



**Planejamento
Estratégico do CTMRJ,
IPqM, CASNAV e IEAPM.**

2020 - 2023

ATO DE APROVAÇÃO

Aprovo, para emprego, o Planejamento Estratégico Organizacional (PEO), referente ao período 2020 – 2023.

Rio de Janeiro, RJ, em 16 de novembro de 2020.

MARCELO GURGEL DE SOUZA
Contra-Almirante
Diretor

ASSINADO DIGITALMENTE

Distribuição:

DGDNTM

IPqM

CASNAV

IEAPM

CTMRJ-01

CTMRJ-03

CTMRJ-04

CTMRJ-05

CTMRJ-06

CTMRJ-07

CTMRJ-08

CTMRJ-10

CTMRJ-20

CTMRJ-30

Arquivo

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

SUMÁRIO

1 - HISTÓRICO.....	6
1.1 - HISTÓRICO DO CTMRJ.....	6
1.2 - HISTÓRICO DO IEAPM.....	6
1.3 - HISTÓRICO DO IPQM.....	7
1.4 - HISTÓRICO DO CASNAV.....	9
2 - MISSÃO E VISÃO DE FUTURO.....	11
2.1 - MISSÃO.....	11
2.1.1 - MISSÃO DO CTMRJ.....	11
2.1.2 - MISSÃO DO IEAPM.....	12
2.1.3 - MISSÃO DO IPQM.....	12
2.1.4 - MISSÃO DO CASNAV.....	13
2.2 - VISÃO DE FUTURO.....	13
2.2.1 - VISÃO DE FUTURO DO CTMRJ.....	14
2.2.2 - VISÃO DE FUTURO DO IEAPM.....	14
2.2.3 - VISÃO DE FUTURO DO IPQM.....	14
2.2.4 - VISÃO DE FUTURO DO CASNAV.....	14
2.3 - VALORES.....	15
2.3.1 - VALORES MILITARES.....	15
2.3.2 - VALORES PROFISSIONAIS.....	15
2.3.3 - ESPÍRITO DE EQUIPE.....	15
2.3.4 - CONFIANÇA.....	15
2.3.5 - CONHECIMENTO.....	15
2.3.6 - RELACIONAMENTO COM AS PARTES INTERESSADAS (STAKEHOLDERS).....	15
2.3.7 - RESPONSABILIDADE.....	15
2.3.8 - VALORIZAÇÃO DE SUA MÃO DE OBRA.....	16
2.3.9 - INOVAÇÃO.....	16
2.3.10 - VALORIZAR O AMBIENTE DE TRABALHO.....	16
3 - ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	16
3.1 - ÁREAS DE ATUAÇÃO DO CTMRJ.....	16
3.2 - ÁREAS DE ATUAÇÃO DO IEAPM.....	16
3.2.1 - OCEANOGRAFIA FÍSICA.....	17
3.2.2 - INTERAÇÃO OCEANO-ATMOSFERA E SUA CAMADA LIMITE.....	17
3.2.3 - MODELAGEM NUMÉRICA DA ATMOSFERA.....	17
3.2.4 - CLIMATOLOGIA.....	18
3.2.5 - OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA.....	18
3.2.6 - OCEANOGRAFIA QUÍMICA E GEOQUÍMICA AMBIENTAL.....	18
3.2.7 - BIOTECNOLOGIA MARINHA.....	19
3.2.8 - ACÚSTICA SUBMARINA.....	20
3.2.9 - <i>Acústica submarina computacional</i>	20
3.2.10 - <i>Comunicações subaquáticas</i>	20
3.2.11 - <i>Bioacústica submarina</i>	21
3.2.12 - <i>Geoacústica e Geologia Marinha</i>	21
3.2.13 - <i>Superintendência de Pós-Graduação</i>	21
3.2.13.1 - <i>Pós-Graduação em Biotecnologia Marinha</i>	21
3.2.13.2 - <i>Pós-Graduação em Acústica Submarina</i>	23
3.3 - ÁREAS DE ATUAÇÃO DO IPQM.....	25
3.3.1 - <i>Sistemas de Armas</i>	26
3.3.2 - <i>Sistemas de Guerra Eletrônica e Radar</i>	26
3.3.3 - <i>Sistemas Acústicos Submarinos</i>	28
3.3.4 - <i>Sistemas Digitais</i>	29
3.3.5 - <i>Automação e Controle</i>	29
3.3.6 - <i>Comunicações</i>	30
3.3.7 - <i>Sistemas</i>	30
3.3.8 - <i>Tecnologia de Materiais</i>	31
3.4 - ÁREAS DE ATUAÇÃO DO CASNAV.....	32
3.4.1 - <i>Pesquisa Operacional</i>	32

3.4.2 - Criptologia e Segurança em Sistemas.....	33
3.4.3 - Sistemas Informatizados.....	33
3.4.4 - Modelagem e Simulação.....	34
4 - HERÁLDICA.....	35
4.1 - HERÁLDICA DO CTMRJ.....	35
4.1.1 - Descrição.....	35
4.1.2 - Explicação.....	35
4.2 - HERÁLDICA DO IEAPM.....	35
4.2.1 - Descrição.....	36
4.2.2 - Explicação.....	36
4.3 - HERÁLDICA DO IPQM.....	36
4.3.1 - Descrição.....	36
4.3.2 - Explicação.....	37
4.4 - HERÁLDICA DO CASNAV.....	37
4.4.1 - Descrição.....	37
4.4.2 - Explicação.....	37
5 - MACROPROCESSOS E PROCESSOS DE APOIO.....	37
6 - AMBIENTE EXTERNO.....	38
6.1 - A POLÍTICA DE DEFESA NACIONAL.....	38
6.2 - A ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA (END).....	39
6.3 - DEMAIS DOCUMENTOS CONDICIONANTES.....	39
6.4 - SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DA MARINHA – SCTMB.....	40
6.4.1 - Carteira de Projetos de CT&I da MB.....	40
6.4.2 - Clientes da MB.....	41
6.4.3 - Órgãos extra-MB.....	41
7 - AMBIENTE INTERNO.....	41
8 - MATRIZ S.W.O.T.....	42
8.1 - OPORTUNIDADES.....	43
8.2 - AMEAÇAS.....	44
8.3 - PONTOS FORTES.....	45
8.4 - PONTOS FRACOS.....	46
8.4.1 - Forças x Oportunidades:.....	47
8.4.2 - Forças x Ameaças:.....	48
8.4.3 - Fraquezas x Oportunidades:.....	48
8.4.4 - Fraquezas x Ameaças:.....	49
8.5 - POSTURA ESTRATÉGICA.....	50
9 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO.....	51
10 - MAPA ESTRATÉGICO.....	52
11 - DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	52
12 - DEFINIÇÃO DAS METAS ESTRATÉGICAS.....	53
13 - BIBLIOGRAFIA.....	55

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A.....	MACROPROCESSOS DO CTMRJ
ANEXO B.....	RESULTADOS DAS ANÁLISES SWOT
ANEXO C.....	MAPA ESTRATÉGICO
ANEXO D.....	DESCRIÇÃO DOS INDICADORES
ANEXO E.....	ANÁLISE SOB A ÓTICA DO “BALANCED SCORE CARD” (BSC)
ANEXO F.....	MODELO DE RELATÓRIO ANUAL DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE I DO ANEXO <u>A</u> :	MACROPROCESSO DE “GERENCIAR OS PROCESSOS E PROJETOS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I)”
APÊNDICE II DO ANEXO <u>A</u> :	MACROPROCESSO DE “PROSPECTAR E FOMENTAR O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS NÃO NUCLEARES DEMANDADAS PELOS ÓRGÃOS DE DIREÇÃO SETORIAL (ODS)”
APÊNDICE III DO ANEXO <u>A</u> :	MACROPROCESSO DE “A FIM DE ASSESSORAR E PRESTAR ORIENTAÇÃO TÉCNICA, EM SUAS ÁREAS DE CONHECIMENTO, AOS DIVERSOS NÍVEIS DE DIREÇÃO DA MB
APÊNDICE IV DO ANEXO <u>A</u> :	MACROPROCESSO DE “CENTRALIZAR A EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO (ICT) SUBORDINADAS
APÊNDICE V DO ANEXO <u>A</u> :	SUBPROCESSOS: “PROCESSOS DE APOIO EXISTENTES NO CTMRJ”
APÊNDICE VI DO ANEXO <u>A</u> :	SUBPROCESSOS: “PROCESSOS GERENCIAIS EXISTENTES NO CTMRJ”

LISTA DE ADENDOS

ADENDO A DO APÊNDICE II DO ANEXO <u>A</u> :	MACROPROCESSOS DO IEAPM
ADENDO B DO APÊNDICE II DO ANEXO <u>A</u> :	MACROPROCESSOS DO IPQM
ADENDO C DO APÊNDICE II DO ANEXO <u>A</u> :	MACROPROCESSOS DO CASNAV

1 - HISTÓRICO

1.1 - HISTÓRICO DO CTMRJ

O Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro (CTMRJ), com sede na cidade do Rio de Janeiro, foi criado pela Portaria nº 308/MB, de 13 de outubro de 2016 e ativado pela Ordem do Dia nº 2, de 25 de abril de 2017, do Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM), a qual passou a sua subordinação as seguintes Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT): o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), e o Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV).

O CTMRJ, sob a direção de um Oficial-General, além do propósito de unificar a Gestão Administrativa e de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) das suas ICT subordinadas, conforme previsto na Portaria n.º 308/MB, de 13 de outubro de 2016, a qual trata da sua criação, deverá atender as demandas tecnológicas oriundas dos ODS, zelar pelos projetos de natureza não nucleares da MB, assessorar os diversos níveis de direção da Força e prestar orientação técnica nas áreas de conhecimento que lhe competem.

Para a consecução do seu propósito cabem ao CTMRJ as seguintes tarefas:

I - Prospeccionar, pesquisar e desenvolver tecnologias demandadas pelos ODS, atinentes ao desempenho do combatente, aos meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais e relativos à Marinha do Amanhã e à Marinha do Futuro;

II - Orientar, coordenar e controlar os projetos de natureza não nuclear da Marinha;

III - Coordenar os processos de inovação tecnológica no âmbito da MB.

O CTMRJ não presta nenhum tipo de serviço, não gerencia projetos e nem fornece nenhum tipo de produto.

1.2 - Histórico do IEAPM

O Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), com sede em Arraial do Cabo, RJ, foi criado com a denominação de Instituto Nacional de Estudos do Mar (INEM), pelo Decreto nº 89.588, de 26 de abril de 1984. Posteriormente, o Decreto nº 91.076, de 12 de março de 1985, alterou o nome do Instituto dando-lhe a sua atual denominação. O Decreto nº 91.918, de 14 de novembro de 1985, modificou dispositivos do Decreto de criação, reduzindo a esfera de atuação do IEAPM e subordinando-o à Diretoria-Geral de Navegação. O Decreto nº 95.589, de cinco de janeiro de 1988, subordinou-o à Diretoria de Hidrografia e Navegação tendo, posteriormente, a Portaria Ministerial nº 0588, de 28 de novembro de 1995, retornado essa subordinação para a Diretoria-Geral de Navegação. O Decreto de criação teve dispositivos relativos ao cargo de Diretor modificado pelo Decreto nº 1.714, de 23 de novembro de 1995, e o

propósito do Instituto alterado pela Portaria Ministerial nº 0168, de quatro de junho de 1997. O Decreto nº 5.417, de 13 de abril de 2005, revogou os Decretos nº 89.588, de 26 de abril de 1984, 91.076, de 12 de março de 1985, 95.589, de cinco de janeiro de 1988 e 1.714, de 23 de novembro de 1995. Suas atividades foram inicialmente regulamentadas pelo Decreto nº 91.124, de 13 de março de 1985, revogado pelo Decreto nº 92.305, de 20 de janeiro de 1986. Foram então, regulamentadas pela Portaria nº 0006, de quatro de fevereiro de 1986, revogada pela Portaria nº 0046, de 22 de setembro de 1988, ambas do Chefe do Estado-Maior da Armada e substituída pela regulamentação aprovada pela Portaria nº 0048, de 22 de setembro de 1988, alterada pela Portaria nº 0024, de 24 de março de 1994, ambas, também, do Chefe do Estado-Maior da Armada. As Portarias de regulamentação e alteração foram revogadas pela Portaria nº 0007, de 5 de janeiro de 1998, do Chefe do Estado-Maior da Armada e substituídas pela regulamentação aprovada pela Portaria nº 014, de 30 de dezembro de 1997, do Diretor-Geral de Navegação. Pela Portaria nº 116, de 31 de março de 2008, do Comandante da Marinha, teve sua subordinação transferida à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha e sua regulamentação aprovada pela Portaria nº 195, de 30 de setembro de 2008, do Chefe do Estado-Maior da Armada. Revogada a Portaria, passou a ter suas atividades e organização estruturadas pelo Regulamento, aprovado pela Portaria nº 24/SecCTM, de 3 de abril de 2013, do Secretário de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha. Pela Portaria nº 116, de 20 de abril de 2017, do Comandante da Marinha, teve a sua subordinação transferida para o Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro. A Portaria nº 240/CTMRJ, de 19 de novembro de 2019, do Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro, aprovou o novo Regulamento que detalha suas atividades e organização.

1.3 - HISTÓRICO DO IPQM

O vertiginoso avanço tecnológico experimentado pelo material de emprego militar, ocorrido durante e logo após a Segunda Guerra Mundial, levou a Marinha do Brasil (MB), motivada pelo anseio de dotar-se de equipamentos mais modernos, a sentir a necessidade de acompanhar, de forma autóctone, o vibrante desenvolvimento tecnológico iniciado naquela época.

Em outubro de 1953, a ideia de criação de um laboratório de pesquisas científicas e tecnológicas para a MB foi formalmente levada, pela primeira vez, à consideração da Alta Administração Naval, pelo ofício do Diretor-Geral de Eletrônica da Marinha, Almirante Paulo Nogueira Penido, ao Ministro da Marinha, Almirante Renato de Almeida Guillobel.

Após vários estudos, no dia 27 de dezembro de 1955, por determinação do Ministro da Marinha, Almirante-de-Esquadra Antonio A. Câmara Junior, era lançada a pedra fundamental do futuro laboratório de pesquisas tecnológicas da MB.

Estava plantada a semente do que viria a ser o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM).

Em 14 de julho de 1959, era criado o IPqM, pelo Decreto do Poder Executivo n.º 46.426, com pesquisas concentradas nas seguintes áreas: armamento, biologia marinha, bioquímica, oceanografia física, eletrônica, química e acústica submarina.

Na década de 70, o Instituto, paralelamente às pesquisas relacionadas ao material de emprego militar, intensificou sua atuação nas áreas de biologia marinha (Projeto Cabo Frio), energia solar, biomassa, alimentação e saúde, todas elas de grande alcance social, levando-se em consideração as carências do país naquela época.

Em 26 de abril de 1984, foi criado o Instituto Nacional de Estudos do Mar (INEM), atual Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), que assumiu a responsabilidade de conduzir os trabalhos relativos à biologia marinha (Projeto Cabo Frio), até então desenvolvidos no IPqM.

A partir de então, o IPqM passou a priorizar esforços em projetos atinentes a material de emprego militar, com possibilidade de emprego dual.

Pela Portaria n.º 116, de 20 de abril de 2017, do Comandante da Marinha, teve a sua subordinação transferida para o Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro (CTMRJ).

Em 2020, devido a mudanças estruturais na sua organização, passou a ter um novo Regulamento, aprovado pela Portaria nº 43, de 27 de março de 2020, do CTMRJ.

Atualmente o IPqM trabalha em parceria com universidades, empresas e centros de pesquisas civis e militares, nas atividades de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico nas áreas de: Armamento, Guerra Eletrônica, Acústica Submarina, Controle e Monitoração, Materiais e Navegação Inercial.

Tendo como lema “Nossa meta é desenvolver tecnologias necessárias à Marinha” e focado no cumprimento da sua missão, o IPqM continua desenvolvendo material de defesa e contribuindo, também, para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do Brasil.

Desde 1959 o IPqM vem realizando pesquisas em áreas de interesse da Marinha do Brasil (MB), que resultaram em complexos materiais, equipamentos e sistemas aplicáveis em nossos meios navais, que contribuiram, por conseguinte, para a diminuição da dependência tecnológica do nosso país.

Atuando principalmente nas áreas de armamento, guerra eletrônica, sistemas de monitoração e controle, sistemas de apoio à decisão, acústica submarina, química e materiais, o

IPqM conseguiu atingir a excelência nas áreas de pesquisa e desenvolvimento orientadas a produtos de Defesa. Destacam-se o desenvolvimento de equipamentos com tecnologia predominantemente nacional, como sistemas de comando e controle embarcados, sistemas de detecção e classificação de contatos sonar, equipamentos de Guerra Eletrônica, materiais absorvedores de radiação e proteção balística, sistemas de armas e armamento, e sistemas inerciais para navegação e guiagem, dentre outros.

1.4 - Histórico do CASNAV

O Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), com sede no Rio de Janeiro, RJ, foi criado pelo Decreto nº 75.335, de 30 de janeiro de 1975, subordinado ao Estado-Maior da Armada (EMA), sendo ativado em nove de junho de 1975.

Suas atividades foram regulamentadas pelo Decreto nº 80.600, de 21 de outubro de 1977, tendo, posteriormente, sua subordinação sido transferida para o Comando de Operações Navais, conforme Decreto nº 91.203, de 26 de abril de 1985.

Revogado o Decreto de regulamentação pelo Decreto nº 96.726, de 20 de setembro de 1988, passou a ter sua organização e atividades estruturadas pelo Regulamento, aprovado pela Portaria nº 53, de 17 de outubro de 1988, do Chefe do Estado-Maior da Armada (CEMA).

Em 28 de julho de 1993, pela Lei nº 8.691, foi reconhecido como órgão da área de Ciência e Tecnologia da Administração Pública Federal Direta. Pela Portaria Ministerial nº 560, de 14 de novembro de 1995, o CASNAV passou a ser dirigido por Oficial-General, bem como retornou sua subordinação ao EMA.

Em consequência, suas atividades e organização foram reestruturadas pelo Regulamento aprovado pela Portaria nº 246, de 31 de julho de 1996, do CEMA. Em função de suas novas tarefas, passou a executar atividades, também, nas instalações do Centro de Apoio a Sistemas Operativos (CASOP), na Ilha de Mocanguê, em Niterói, RJ. Conforme instruções contidas na Circular nº 12/1997, da Diretoria de Finanças da Marinha, o CASNAV iniciou suas atividades como Organização Militar Prestadora de Serviços de Ciência e Tecnologia (OMPS-C), a partir de 1º de janeiro de 1997.

Pelo Decreto nº 3.011, de 30 de março de 1999, foi qualificado como OMPS com autonomia de gestão. Em decorrência, passou a ter sua organização e atividades estabelecidas por Regulamento aprovado pela Portaria nº 205, de 30 de julho de 2001, do CEMA. Em função da necessidade de alterações organizacionais identificadas após a formalização do Contrato de Autonomia de Gestão, em 11 de outubro de 2001, seu novo Regulamento foi aprovado pela Portaria nº 233, de 26 de novembro de 2003, do CEMA.

Em cumprimento à Portaria nº 115/MB/2008 e à Ordem do Dia de 30 de abril de 2008, do CEMA, o CASNAV passou à subordinação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM). Em decorrência de alterações regulatórias passou a ter um novo Regulamento aprovado pela Portaria nº 51, de quatro de março de 2009, do CEMA.

Em 2009 obteve em seu processo de produção de software a certificação pelo MPS.BR, nível G (parcialmente gerenciado), sendo elevado para o nível F (gerenciado) em 2011, quando também passou a ser reconhecido como Instituição Certificadora do MPS.BR.

No dia quatro de novembro de 2010, o Comandante da Marinha inaugurou as novas instalações do CASNAV, localizada no edifício 23 do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro. As novas instalações foram projetadas de modo a permitir uma maior dedicação às necessidades e características de uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT).

Em face da definição do CASNAV como Instituição Científica e Tecnológica (ICT) no âmbito da Marinha, pela Portaria nº 93/EMA, de seis de junho de 2011, conforme preconizado na Lei nº 10.973, de dois de dezembro de 2004, e no Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005, e ainda, de alteração da missão e da organização, decorrentes de alterações regulatórias, passou a ter um novo Regulamento aprovado pela Portaria nº 101, de 11 de julho de 2011, do CEMA.

Ainda no ano de 2011, o CASNAV implantou um modelo inovador de obtenção de soluções de Tecnologia da Informação criando a Divisão de Gerência de Projetos Terceirizados, de modo a proporcionar à Marinha acesso, transferência e capacitação em tecnologias, com controle objetivo de cronogramas e compartilhamento de responsabilidades. Visando atender às necessidades das Organizações da Marinha, o CASNAV criou a Divisão de Modelagem e Simulação, com uma infraestrutura capaz de suprir com excelência as demandas dos profissionais do mar na área de Simulação Virtual.

Em 2013, foi premiado pela Diretoria de Administração da Marinha (DAdM) na categoria “Excelência em Gestão do Programa Netuno”, que tem como premissa o programa do Ministério do Planejamento e Orçamento – GESPÚBLICA - para aprimorar a gestão nas Organizações Militares. O Programa Netuno, com base no conceito de excelência em gestão, tem como finalidade destacar e certificar as Organizações Militares que, notoriamente, praticam e comprovam um excelente desempenho institucional.

Em 2017, pela Portaria nº 116, de 20 de abril de 2017, do Comandante da Marinha, teve a sua subordinação transferida para o Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro (CTMRJ).

Em 2020, devido a mudanças estruturais na sua organização, passou a ter um novo Regulamento, aprovado pela Portaria nº 53, de 15 de abril de 2020, do CTMRJ.

2 - MISSÃO E VISÃO DE FUTURO

2.1 - Missão

A missão da organização é determinada pelo motivo pelo qual ela desenvolve suas atividades, onde estarão estabelecidos seus propósitos, ou seja, são os compromissos que a organização cria para cumprir com sua missão, é o seu papel perante o mercado (TAVARES, 2010).

Contudo a missão deve ser clara e definida em termos amplos, e que busque satisfazer de alguma forma as necessidades do seu ambiente externo e não ser colocado de forma a oferecer alguns produtos ou serviços (FISCHMANN e ALMEIDA, 2011).

É por meio da declaração da missão que a empresa estabelece a causa pela qual ela vai lutar e ela se extingue a partir do momento em que sua missão se concretiza. Logo, os líderes deverão estabelecer novos sonhos, deverão se atualizar conforme surgem novos conhecimentos, novas percepções sobre a própria empresa e sobre os concorrentes (PICININ e KOVALESKI, 2009).

2.1.1 - Missão do CTMRJ

O CTMRJ, sob a direção de um Oficial-General, tem a missão de gerenciar processos e projetos de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I); prospectar e fomentar o desenvolvimento de tecnologias não nucleares em atendimento aos Órgãos de Direção Setorial (ODS); centralizar a execução das atividades administrativas das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) subordinadas, a fim de assessorar e prestar orientação técnica, nas áreas de conhecimento de sua responsabilidade, aos diversos níveis de direção da MB.

Para a consecução do seu propósito cabem ao CTMRJ as seguintes tarefas:

I - Prospectar, pesquisar e desenvolver tecnologias demandadas pelos ODS, atinentes ao desempenho do combatente, aos meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais e relativos à Marinha do Amanhã e do Futuro;

II - Orientar, integrar, coordenar e controlar os projetos de natureza não nuclear da Marinha; e

III - Coordenar os processos de inovação tecnológica no âmbito da MB.

2.1.2 - Missão do IEAPM

O IEAPM tem o propósito de contribuir para a ampliação do conhecimento e a eficaz utilização do meio ambiente marinho, no interesse da MB e, por conseguinte, contribuindo para o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

Para a consecução de seu propósito competem ao IEAPM as seguintes tarefas:

I - planejar e executar pesquisas, desenvolvimentos, inovações e serviços tecnológicos para obtenção de conhecimento, modelos, métodos, sistemas, equipamentos, materiais e técnicas nas áreas de Oceanografia (Física, Química, Biológica, Geológica), Biotecnologia Marinha, Acústica Submarina, Comunicações Submarinas, Geologia e Geofísica Marinhas, Meteorologia, Geoquímica Ambiental, Instrumentação Oceanográfica, Sensoriamento Remoto e Engenharias Costeira e Oceânica;

II - promover, estimular, participar e apoiar a realização de estudos, pesquisas, experimentos, desenvolvimentos e inovações de interesse da MB, no âmbito de universidades, instituições e entidades governamentais e privadas, relacionadas às atividades de sua área de atuação;

III - manter intercâmbio técnico com as demais forças singulares e com universidades, instituições e entidades governamentais e privadas, no Brasil e no exterior, acompanhando o estado da arte e a evolução científica e tecnológica na sua área de atuação;

IV - participar da formação, qualificação e atualização de pessoal técnico e científico a ser empregado em suas atividades; e

V- preservar, manter, atualizar e ampliar a capacitação técnica de sua área de atuação..

2.1.3 - Missão do IPqM

O IPqM, tem o propósito de realizar atividades de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços tecnológicos, associados a sistemas, equipamentos, componentes, materiais e técnicas, nas áreas de: Sistemas de Armas, Sensores, Guerra Eletrônica, Guerra Acústica, Sistemas Digitais e Tecnologia de Materiais, a fim de contribuir para a independência tecnológica do Brasil, o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa e o fortalecimento do Poder Naval.

Para a consecução de seu propósito, cabem ao IPqM, as seguintes tarefas:

I - realizar atividades de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços tecnológicos determinados pela Administração Naval;

II - acompanhar a evolução científica e tecnológica, o estado da arte e os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento realizados em instituições privadas e governamentais, nos assuntos de interesse da MB;

III - prestar orientação científica e tecnológica às OM nos assuntos referentes a sistemas, equipamentos, componentes, materiais e técnicas para aplicação na MB;

IV - contribuir para a nacionalização progressiva e seletiva do material de interesse da MB;

V - manter intercâmbio com os setores industrial, universitário e técnico-científicos nas atividades de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico de sistemas, equipamentos, componentes, materiais e técnicas de interesse da MB; e

VI - administrar os recursos humanos, materiais e financeiros sob sua responsabilidade.

2.1.4 - Missão do CASNAV

O CASNAV tem o propósito de contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico da Marinha do Brasil (MB) e do País.

Para a consecução de seu propósito, cabem ao CASNAV as seguintes tarefas:

I – realizar a avaliação operacional de sistemas e meios navais;

II – pesquisar procedimentos e táticas de emprego para os sistemas e meios navais;

III – pesquisar e projetar sistemas digitais para apoio ao processo decisório;

IV – prestar assessoria técnica para a tomada de decisão aos diversos níveis de direção da MB;

V – pesquisar, projetar algoritmos e sistemas aplicáveis à segurança da informação e à criptologia;

VI – pesquisar e projetar sistemas de informação para apoio administrativo;

VII – prover orientação técnica em áreas de conhecimento de sua competência, de acordo com as normas em vigor;

VIII – pesquisar e prestar serviços científicos, tecnológicos e de inovação, proteger o patrimônio intelectual e prover a transferência de tecnologia de interesse para instituições parceiras, bem como, delas receber, com a abrangência estabelecida nas respectivas políticas, diretrizes ou convênios;

IX – gerenciar a execução técnica de projetos em suas áreas de competência; e

X – apoiar a supervisão e a fiscalização técnica de projetos em suas áreas de competência.

2.2 - Visão de Futuro

A visão da organização determina os limites que os responsáveis pela empresa conseguem enxergar, ou seja, quanto ao destino desta, o que esperam que a organização se torne ao longo do tempo. A visão representa o que a organização quer ser (FISCHMANN e ALMEIDA, 2011).

A visão deve ser clara e entendível por todos, a fim de que possam executar suas funções com o intuito do cumprimento da visão estabelecido pela organização. Portanto, ao estabelecer a visão organizacional, deve-se defini-la de forma objetiva para que todos os usuários compreendam, devem-se respeitar os direitos das pessoas, verificar se a visão direciona-se aos focos básicos da organização, que atendam em especial ao consumidor e que desenvolva uma cultura de atuação para resultados da organização (OLIVEIRA, 2004).

A visão do negócio, embora somente uma imagem, possui um poder muito real, e influencia as pessoas a desempenharem suas tarefas de forma a alcançar o futuro desejo, por isso é importante que a visão da organização seja em torno do seu nível, que venha satisfazer o desejo da organização e das pessoas que nela estão inseridas (PICININ e KOVALESKI, 2009).

2.2.1 - Visão de futuro do CTMRJ

A visão de futuro do CTMRJ para o horizonte de 2020 a 2023 foi definida como sendo:

“Ser reconhecido no âmbito das Forças Armadas, até 2023, como uma Organização Militar capaz de buscar o progresso das tecnologias não nucleares para construir hoje a Marinha do Amanhã e a Marinha do Futuro”.

2.2.2 - Visão de futuro do IEAPM

A visão de futuro do IEAPM para o horizonte de 2020 a 2023 foi definida como sendo:

“Ser reconhecido nacionalmente, até o ano de 2023, como Centro de Excelência em pesquisas, desenvolvimentos e inovações relacionadas às Ciências do Mar”.

2.2.3 - Visão de futuro do IPqM

A visão de futuro do IPqM para o horizonte de 2020 a 2023 foi definida como sendo:

“Ser reconhecido, até o ano de 2023, como uma ICT de referência, no âmbito do governo federal, nos campos da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico, nas suas áreas de atuação”.

2.2.4 - Visão de futuro do CASNAV

A implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é a base para o CASNAV estabelecer e consolidar procedimentos que levem seus produtos, serviços e recursos humanos para a melhoria contínua. Assim, a visão de futuro do CASNAV para o horizonte de 2020 a 2023 é: “Ser reconhecido no âmbito das Forças Armadas, até 2023, como uma

Organização Militar capaz de prover soluções, prioritariamente, nas áreas de Tecnologia da Informação, Pesquisa Operacional, Simulação e Criptologia.”

2.3 – Valores

Os valores decorrem tanto dos valores existentes na própria Marinha do Brasil, bem como dos valores profissionais inerentes a atividades de CT&I. O CTMRJ e as suas ICT subordinadas possuem os valores de acordo com as referências elencadas dos próximos subitens.

2.3.1 - Valores Militares

São os valores decorrentes do Estatuto dos Militares (Lei no 6.880/80) e da Doutrina de Liderança da Marinha (EMA-137), consolidados na Rosa das Virtudes: honra, zelo, lealdade, iniciativa, cooperação, espírito de sacrifício, coragem, ordem, fidelidade, fogo sagrado, tenacidade, decisão, abnegação, espírito militar, disciplina e patriotismo.

2.3.2 - Valores profissionais

Comprometimento com a qualidade: manifestado pela busca constante da excelência dos serviços prestados, a partir do atingimento dos objetivos e as metas elencados no presente Planejamento Estratégicos.

2.3.3 - Espírito de equipe

Cada integrante deve saber qual é a sua atuação no grupo, mas considerando o todo, e colaborando com ideias e sugestões para soluções eficazes e criativas.

2.3.4 - Confiança

Decorrente de um relacionamento duradouro, de envolvimento, comprometimento e com foco nos resultados dos clientes do CTMRJ e de suas ICT subordinadas.

2.3.5 - Conhecimento

Representando a competência técnica, a preocupação permanente de acompanhar o estado da arte nas pesquisas elaboradas. A atualização constante permite o desenvolvimento e inovação de conceitos, métodos e serviços para atender necessidades específicas e futuras dos clientes do CTMRJ e de suas ICT subordinadas.

2.3.6 - Relacionamento com as partes interessadas (*stakeholders*)

Este valor representa a flexibilidade, a cooperação, o comprometimento em atender os *stakeholders*, definidos como sendo os clientes, Comandos Superiores, fornecedores, parceiros e

colaboradores, na medida exata de suas necessidades, oferecendo a solução mais adequada, o melhor recurso e no melhor tempo.

2.3.7 - Responsabilidade

O CTMRJ e suas ICT subordinadas são responsáveis pela preservação e segurança do patrimônio humano, material, ambiental e cultural de suas respectivas OM.

2.3.8 - Valorização de sua mão de obra

Todos os componentes, sejam eles da tripulação ou contratados, devem ser valorizados pela sua qualificação, competência e desempenho, e também devem ser reconhecidos pelo seu mérito, pela disciplina, pela perseverança e pela capacidade de relacionamento.

2.3.9 - Inovação

O CTMRJ e suas ICT subordinadas devem fomentar e investirem, mais do que o exercício do pensamento criativo, na implementação de soluções práticas das ideias vislumbradas, que corresponde ao conceito de Inovação.

2.3.10 - Valorizar o ambiente de trabalho

O CTMRJ e as suas ICT subordinadas devem buscar sempre manter um ambiente de trabalho saudável, onde todos possam se sentir felizes e realizados pessoal e profissionalmente.

3 - ÁREAS DE ATUAÇÃO

3.1 - Áreas de atuação do CTMRJ

Para realizar suas atividades o CTMRJ está dividido em duas áreas de atuação: área técnica e área administrativa.

Na área técnica, dividida em três segmentos: gestão de projetos, inovação e gestão do conhecimento. O CTMRJ atua na prospecção, pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de interesse da MB. Orienta, integra, coordena e controla os projetos de natureza não nuclear.

Na área administrativa atua na centralização de grande parte das atividades de apoio logístico e finanças das ICT subordinadas e do próprio CTMRJ, com o objetivo de fazer com que as OM subordinadas fiquem mais concentradas em suas atividades finalísticas (pesquisa, desenvolvimento e serviços tecnológicos).

3.2 - Áreas de atuação do IEAPM

Para realizar as suas atividades, o IEAPM está dividido nas áreas de conhecimento listadas a seguir, previstas na EACH-MB (estruturação das Áreas de Conhecimento das Habilitações da Marinha) e que se inserem na Área Temática de CT&I (Meio Ambiente Operacional), de acordo com a publicação EMA-415 (Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil), Anexo D, páginas D-4 e D-5. Na DGDNTM-1500 (Plano de Ciência, Tecnologia e

Inovação da Marinha), horizonte 2018-2021, consta que o CTMRJ é a OM responsável por essa Área Temática e que o IEAPM é a ICT líder.

O IEAPM realiza diversas atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) relacionadas à área do meio ambiente operacional. As principais linhas de pesquisas desenvolvidas pelo IEAPM são descritas nos próximos subitens.

3.2.1 – Oceanografia física

- Estudo dos processos físicos que contribuem para a caracterização do meio ambiente marinho e sua dinâmica;

- Estudo das zonas costeiras e intersticiais (estuários, costões e sistemas lagunares) sob todos os aspectos, desde sua descrição física até a interpretação dos fenômenos e sua modelagem numérica, que neles se verificam e de sua interação com o continente e com a atmosfera;

- Estudos, coleta/aquisição e correta utilização de dados físico-químicos, meteoceanográficos e mareográficos bem como sua qualificação, representação e monitoração;

- Gerência e manipulação de bancos de dados ambientais, estatística e representação dos dados em sistemas climatológicos;

- Desenvolvimento, refinamento e utilização de modelos numéricos oceanográficos para estudos dos processos físico-químicos e biológicos individuais e acoplados;

- Utilização do sensoriamento remoto para estudos ou monitoramento de processos e feições oceânicas de maneira contínua e global, em escalas de tempo e espaço dificilmente resolvidas através da oceanografia convencional. Dentre essas vantagens destacam-se a visão sinótica bidimensional, a alta resolução espacial e temporal dos dados e a capacidade de se construir séries de tempo de dados com consistência espacial e por longos períodos de tempo.

- Aprimoramento e desenvolvimento da instrumentação oceanográfica e sua utilização na MB; e

- Realização, avaliação e processamento do controle da qualidade de dados utilizados na geração de produtos duais e em apoio às Operações Navais.

3.2.2 - Interação Oceano-Atmosfera e sua camada limite

- Estudo e avaliação dos processos de interação oceano-atmosfera que ocorrem na interface dos dois meios em fenômenos com diversas escalas espaço-temporais;

- Estudo da camada limite oceano-atmosfera, avaliando a influência da superfície terrestre ou marítima em escala temporal que permita sua predição e impacto nas atividades marítimas e terrestres;

- Estudo da propagação eletromagnética na atmosfera sobre o mar, principalmente nas frequências utilizadas por radares e equipamentos de rádio comunicação; e

- Realização de medições específicas, armazenamento e tratamento de dados de alta resolução espacial e temporal de dados coletados.

3.2.3 - Modelagem Numérica da Atmosfera

- Operação, desenvolvimento e ajuste de modelos numéricos de previsão para realização de simulações e produção de informações para os casos de nevoeiro e de anomalias na propagação eletromagnética (sub-refração, dutos de evaporação, etc...), avaliando quais são as configurações adequadas para estas finalidades; e

- Estudo dos sistemas meteorológicos relevantes e sua relação com a temperatura do mar.

3.2.4 - Climatologia

- Estudo dos modos e frequências das oscilações climáticas, e dos processos causadores de anomalias para determinação do regime climático em situações atípicas;

- Desenvolvimento de estudos do clima local que subsidiem projetos nas áreas de biologia e biotecnologia e forneçam produtos para sistemas de informação ambiental; e

- Estudo e avaliação de processos físicos na escala climatológica para a determinação de padrões meteorológicos favoráveis à ocorrência de nevoeiros, dutos de evaporação e ressurgência.

3.2.5 - Oceanografia Biológica

- Estudo das inter-relações dos organismos vivos com os ambientes que habitam (oceânicos, costeiros e transicionais, como manguezais e estuários), com ênfase nas relações ecológicas. Abrange a distribuição e os ciclos de vida dos organismos, os ritmos e flutuações de populações e comunidades, a estrutura das comunidades e os processos físicos e químicos interatuantes, estudando a biodiversidade, produtividade, pesca, aquicultura, avaliação de impacto ambiental na biota, buscando melhorar o conhecimento com vistas à proteção e ao aproveitamento racional de recursos vivos;

- Estudos de monitoramento ambiental, medições e observações específicas dirigidas a alguns indicadores e parâmetros, com a finalidade de verificar a ocorrência de determinados impactos ambientais;

- Estudo, avaliação e acompanhamento dos possíveis impactos advindos da instalação de um empreendimento, derramamento de óleo e afins, dimensionando sua extensão e avaliando as medidas mitigadoras dos impactos e proposição, quando necessário, de medidas mitigadoras complementares; e

- Estudo e monitoramento da biota aquática (plâncton, bentos e nécton), da qualidade da água e do sedimento (granulometria, matéria orgânica e calcária), das correntes marítimas e dos radionuclídeos (¹³⁷CS em sedimento e água; e ⁹⁰SR em peixes).

3.2.6 - Oceanografia Química e Geoquímica Ambiental

- Realização de análises químicas forenses na ocorrência de incidentes de poluição por óleo nas Águas Jurisdicionais Brasileiras;

- Caracterização do ambiente marinho para fins de monitoramento ambiental por meio de análises de parâmetros físico-químicos da água do mar e em sedimentos e efetuar a determinação da produção primária marinha;

- Realização das ações necessárias à manutenção da acreditação das análises realizadas no Laboratório de Geoquímica Ambiental conferida pelo CGCRE/INMETRO segundo a norma técnica ABNT NBR ISO/IEC 17025 – Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração. A Divisão de Química e Geoquímica Ambiental, desde 2003;

- Participação na capacitação do pessoal das Capitânicas dos Portos e suas Delegacias e Agências para a coleta e envio de amostras para análise do IEAPM;

- Atua na gerência de projetos de P&D nas áreas de Geoquímica Ambiental e Química Marinha; e

- Gerencia a participação do Laboratório de Geoquímica Ambiental Forense nas atividades conduzidas pela rede temática OSINet (*Oil Spill Investigators Network of Experts within the Bonn-Agreement*).

3.2.7 - Biotecnologia Marinha

A subárea de conhecimento Biotecnologia Marinha tem como objetivos: a aplicação tecnológica em sistemas biológicos, organismos vivos, parte deles, ou em derivados destes, para fazer ou modificar produtos ou processos para usos específicos, visando à produção de bens e serviços de importância dual. Combina as áreas de genética marinha, biologia molecular, bioquímica, biodiversidade, embriologia e biologia celular, com a engenharia química, tecnologia da informação, robótica, bioética e biodireito, entre outras, e aplica-se em projetos de interesse da MB, nas áreas de Bioincrustação, Biodiversidade, Bioinvasão, Biocorrosão, Bioensaios, Cultivos de Organismos Marinhos, Produtos Naturais, Biocidas e substâncias anticâncer. As principais linhas de pesquisa compreendem:

- Bioprospecção da Biodiversidade Marinha em ambientes extremos (Antártica, Mar Profundo, Ressurgência, Salinas, etc...) para obtenção de novas substâncias bioativas;

- Prevenção, controle e erradicação de espécies invasoras que causam bioincrustação em cascos de navios, plataformas e estruturas submersas e podem ser trazidas por água de lastro;

- Desenvolvimento de tintas, revestimentos, biomateriais cerâmicos, metálicos e polímeros com atividade anti-incrustantes;
- Desenvolvimento de bioensaios e testes clínicos de produtos naturais com atividade anticâncer, anticoagulante, antimicrobiana e anti-hiperglicemiante para produção de novas drogas;
- Interação entre a biodiversidade marinha e seu meio ambiente;
- Desenvolvimento de métodos inovativos de cultivo de organismos e tecidos, síntese química e engenharia biosintética para o fornecimento sustentável de substâncias bioativas;
- Síntese e caracterização de materiais absorvedores de radiação eletromagnética;
- Desenvolvimento de tecnologia industrial para produção de biopolímeros de substâncias bioativas visando sua comercialização;
- Desenvolvimento de novos bioensaios anti-incrustantes em um cenário de mudanças climáticas;
- Avaliação de tintas anti-incrustantes para otimizar a redução de consumo de energia e aumento da velocidade operacional em navios da MB; e
- Desenvolvimento de detectores e analisadores de agentes biológicos que incluam a identificação de bactérias e outros microrganismos que potencialmente possam representar uma ameaça de contaminação e algum tipo de patogenia.

3.2.8 - Acústica submarina

- Estudo e operação de dispositivos acústicos submarinos (hidrofonos, fontes e seus arranjos) bem como o processamento, qualificação, otimização, sintetização e decodificação (se necessário) de sinais acústicos analógicos e digitais;
- Coleta, armazenagem, monitoramento, processamento e análise de sinais acústicos submarinos analógicos e digitais em apoio às pesquisas específicas;
- Realização de medição no mar para obtenção de parâmetros oceanográficos, acústicos, bioacústicos, geoacústicos e antropogênicos em apoio às atividades de pesquisa e validação de modelos de propagação acústica submarina em águas rasas e profundas; e
- Realização de pesquisas necessárias às atividades de medição, modelagem e catalogação dos sons que compõe a paisagem acústica submarina.

3.2.9 - Acústica submarina computacional

- Estudo, desenvolvimento, refino e adaptação de métodos e modelos físicos e numéricos de forma a auxiliar a compreensão do comportamento da propagação do som no mar em apoio ao desenvolvimento de modelos acústicos subaquáticos nas suas diversas formas; e

- Estudo, avaliação e implementação de técnicas de computação de alto desempenho em apoio à acústica submarina computacional.

3.2.10 - Comunicações subaquáticas

- Estudo, desenvolvimento e implementação de técnicas de comunicação subaquática (modulação e demodulação de sinais acústicos, óticos e eletromagnéticos) para meios navais submarinos tripulados e não tripulados; e

- Processamento, análise e modificação de sinais acústicos analógicos e digitais de forma a extrair informações dos mesmos e/ou lhes tornar mais apropriados para comunicação, detecção e posicionamento submarino.

3.2.11 - Bioacústica submarina

- Estudo, obtenção, mensuração, catalogação e modelagem numérica do ruído ambiental marinho biológico, visando sua caracterização, identificação e armazenamento; e

- Estudo e avaliação do impacto da bioacústica submarina na vida marinha, no desenvolvimento de dispositivos acústicos submarinos e nas atividades subaquáticas da MB.

3.2.12 - Geoacústica e Geologia Marinha

- Coleta, análise e estudos de geoacústica e geologia marinha em apoio às atividades dos meios navais e à modelagem do comportamento do som no subfundo marinho; e

- Coleta e estudos necessários à caracterização do fundo (morfologia, batimetria e subfundo marinho) por meio de medições diretas e indiretas do subfundo, de técnicas geofísicas e da análise granulométrica dos sedimentos marinhos em apoio à produção e atualização das cartas náuticas e da operação dos meios navais submarinos.

3.2.13 - Superintendência de Pós-Graduação

3.2.13.1 - Pós-Graduação em Biotecnologia Marinha

O Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Marinha é um Programa *stricto sensu* constituído por duas instituições: a Universidade Federal Fluminense (UFF) e o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), as quais são amplamente reconhecidas em seus campos de atuação. Foi aprovado pela CAPES em 2014 com o conceito quatro para Mestrado e Doutorado.

Este novo programa foi desenvolvido para satisfazer as necessidades crescentes de pessoas interessadas em Biologia Marinha e num rápido desenvolvimento da biotecnologia marinha.

O programa fornece aos alunos:

- A consciência da diversidade de organismos marinhos e as adaptações que lhes permitem sobreviver em seu ambiente natural.

- Um conhecimento profundo da ciência e metodologias subjacentes à evolução da biotecnologia marinha fundamental.

- O conhecimento dos últimos avanços e oportunidades globais no emergente campo da biotecnologia marinha.

- Formação teórico-prática, que possibilite ao graduado, em nível superior, condições de desenvolver estudos de natureza científica que demonstre o domínio dos instrumentos conceituais e metodológicos essenciais, qualificando-o para atuar na docência em ensino de graduação, na investigação e pesquisa, e como profissional especializado na área de Biotecnologia marinha.

O curso proporciona ao aluno um conhecimento adequado e experiência prática importante para a carreira de Biotecnologia Marinha. O conteúdo do curso foi desenvolvido por docentes com larga experiência em Biologia Marinha e mais recentemente em Biotecnologia e gestão de negócios e foi projetado para atender as necessidades dos potenciais empregadores nesta indústria em rápido desenvolvimento.

O objetivo maior do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Biotecnologia Marinha é formar profissionais com perfil voltado para a geração e aplicação de novos conhecimentos e tecnologias, de forma a propiciar o desenvolvimento da Biotecnologia Marinha, podendo atuar tanto na academia quanto no meio produtivo. A atuação no meio produtivo possibilitará uma melhora significativa da competitividade das empresas nacionais, através da transferência do conhecimento adquirido na formação acadêmica para projetos de produtos e/ou processos inovadores que contribuam para o desenvolvimento econômico e social da população de nosso país. Por outro lado, a atuação deste profissional na academia, formado através de uma composição harmônica de conhecimentos adquiridos de diversas disciplinas correlatas ministradas durante o Curso, permite a capacidade de gerar a continuidade na formação de profissionais deste mesmo perfil, facilitando o processo de inovação tecnológica.

O Programa de Pós-Graduação aborda duas áreas de concentração, Biologia Marinha e Biotecnologia Marinha, divididas em três linhas de pesquisa:

- Bio-Recursos Marinhos: a linha de pesquisa Bio-Recursos Marinhos envolve o conhecimento dos ambientes marinhos, bentônicos e pelágicos incluindo a sua Biodiversidade e uma visão integrada biológica dos genes e suas adaptações;

- Produtos naturais marinhos e seus usos: a linha de pesquisa Produtos Naturais Marinhos e seus usos envolve desde os genes a proteínas metabólicas até todo organismo, e

abrange suas aplicações na indústria alimentícia, cosméticos, biocidas, fármacos; e envolve toda extração e ou síntese de compostos bioativos; e

- Sistema de produção: a linha de pesquisa Sistema de Produção lida com todos os aspectos relacionados com a produção de moléculas, células e organismos marinhos como microalgas, mexilhões, peixes e ostras examinando abordagens para os organismos que crescem em cativeiro e colhendo seus compostos bioativos.

O profissional formado no programa de Biotecnologia Marinha, além de poder atuar em uma carreira acadêmica, pode atuar também em empresas de biotecnologia em múltiplas atividades (farmacêuticos, cosméticos, agricultura, desenvolvimento sustentável, nutrição, empreendedorismo). O aluno, ao longo de sua formação, adquire uma forte base biológica desde o gene até os organismos marinhos como um todo, conhece os possíveis usos dos produtos naturais marinhos, com ênfase em inovações biotecnologia a nível científico e tecnológico, visando propor a empresas de Biotecnologia negócios de alcance global.

Este novo programa foi desenvolvido para satisfazer as necessidades crescentes de pessoas interessadas em Biologia Marinha e num rápido desenvolvimento da biotecnologia marinha. É reconhecido que a biodiversidade no ambiente marinho contém uma matriz extensa de organismos incluindo aqueles que podem resistir a pressões extremas do mar profundo e outros que são capazes de crescer a temperaturas acima de 100° C. Os organismos marinhos exibem uma vasta gama de propriedades bioquímicas e capacidades, sendo o papel dos biotecnologistas marinhos melhorar a nossa compreensão destas adaptações e por sua vez de explorar o potencial biológico para o desenvolvimento de novos produtos e serviços comerciais. Até essa data, o interesse centrou-se em novos compostos antivirais, antibióticos, agentes antitumorais, enzimas, polímeros, biocombustíveis, proteína de célula única, surfactantes e plasmídeos. No entanto, o potencial é muito maior, variando da biorremediação a bioengenharia.

3.2.13.2 - Pós-Graduação em Acústica Submarina

O Programa de Pós-Graduação em Acústica Submarina (PPGAS) é um Programa *stricto sensu* composto de mestrado acadêmico. Foi aprovado pela CAPES em 2019 e encontra-se em fase de projeto, com previsão de início da primeira turma para março de 2020.

O Ministério da Educação, através da Portaria 480, de 13MAI2020, publicada em Diário Oficial da União, seção 1, em 15MAI2020, autorizou o funcionamento do curso de Mestrado *stricto sensu* em Acústica Submarina do IEAPM.

O mestrado acadêmico em acústica submarina inicia-se com uma revisão de técnicas matemáticas e tópicos fundamentais de Física, necessários para nivelar conhecimentos e relembrar conceitos importantes associados à propagação de ondas mecânicas. Cursos mais

avançados explorarão modelos de propagação de som no oceano, transdutores eletroacústicos, sistemas sonares, técnicas de processamento de sinais e comunicação submarina.

Em comparação à sinais eletromagnéticos, ondas de som são consideradas únicas em sua habilidade de se propagarem por longas distâncias abaixo d'água. Conhecer as características de propagação de ondas mecânicas no mar e utilizar este conhecimento no desenvolvimento e aprimoramento de técnicas de aquisição de dados, processamento de sinais, comunicações e localização representa uma necessidade inerente a quem executa atividades “off-shore”.

O litoral do Brasil tem 7.491 km de extensão e nossa zona econômica exclusiva possui área de 3,6 milhões de km², os quais, somados aos cerca de 900 mil km² que o Brasil reivindica junto à ONU, perfazem um total de 4,5 milhões de km². Trata-se de uma extensa área oceânica que corresponde a, aproximadamente, 52% de nossa área terrestre. Esta área tem importância estratégica, riquezas contidas, incalculáveis bens naturais aos quais necessitamos conhecer, a fundo, e garantir sua proteção. Devido à enorme biodiversidade, vulnerabilidade e área comparável com nossa Amazônia Verde, esta região passou a ser denominada “Amazônia Azul”.

Conhecer as características acústicas desta vasta região, ser capaz de monitorar o tráfego marítimo, de conhecer, acompanhar e monitorar as diversas espécies que ocupam esta área e de explorar responsabilmente e sustentavelmente seus diversos recursos naturais são necessidades que nossa nação possui.

O mestrado em acústica submarina, com estes macro objetivos em mente, tem como meta a formação de pessoas hábeis a enfrentar os desafios inerentes ao nosso mar territorial e a nossa vasta “Amazônia Azul”. Sensores e sistemas de monitoramento acústico, comunicações acústicas submarinas, integração de sistemas em terra com veículos submarinos e de superfície tripulados ou não, são exemplos de tecnologias e projetos aos quais os alunos serão introduzidos. Técnicas de processamento de sinais acústicos e modelos de propagação também comporão o conhecimento ao quais os alunos serão expostos.

Em última instância o PPGAS presa pela formação de pessoas que tenham a capacidade de exercer o pensamento crítico nos diversos problemas associados à acústica submarina.

O PPGAS possui três linhas de pesquisa:

- Comunicação e redes de sensores subaquáticos: desenvolvimento de técnicas de comunicação acústica, ótica e eletromagnética e de projetores e hidrofones capazes de operarem de forma confiável. Aplicação em redes de comunicação para sensores oceanográficos e para veículos submarinos, sistemas de auxílio à navegação submarina e monitoramento/vigilância de área subaquática.

- Monitoramento ambiental submarino: desenvolvimento de sistemas de monitoramento e análise da paisagem acústica visando identificação do ruído antropogênico, ambiental e biológico. Acompanhamento e estabelecimento de índices de densidade populacional das espécies em determinada área.

- Propagação de energia no oceano: estudo da geração, propagação e detecção de ondas mecânicas e eletromagnéticas no oceano visando o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas de aquisição de dados, mapeamento, processamento de sinais, localização e classificação de alvos no meio subaquático.

Perfil do Profissional a ser formado: Graduados em Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas e Engenharias, que busquem especialização em acústica submarina com aplicações nas indústrias de equipamentos, dispositivos e sensores submarinos para as atividades de oceanografia, acústica submarina, geofísica, geologia submarina, biotecnologia, biologia marinha, defesa e de óleo e gás.

3.3 - Áreas de atuação do IPqM

Para realizar as suas atividades finalísticas, o IPqM está dividido em cinco Grupos de Pesquisa, cada um atuando em Linhas de Pesquisa (LP) das Áreas Temáticas (AT) previstas na publicação “Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil” (EMA-415). Conforme a distribuição prevista no Plano de CT&I da MB (DGDNTM-1500), o IPqM atua na AT de Sistemas de C4ISR (cuja ICT líder é o CASNAV), na AT de Meio Ambiente Operacional (cuja ICT líder é o IEAPM), na AT de Plataformas Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais (cuja ICT líder é o próprio IPqM), na AT de Desempenho do Combatente (cuja ICT líder é o próprio IPqM) e na AT de DefNBQRe (cuja ICT líder é o CTecCFN). No entanto, a maior capacitação técnica do IPqM é desempenhar atividades na AT de Plataformas Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais, que possui duas grandes vertentes que são respectivamente: os sistemas de armas e sensores (cuja Diretoria Especializada é a DSAM), e os sistemas da plataforma (cuja Diretoria Especializada é a DEN). Nos subitens seguintes são listados os Grupos de Pesquisa do IPqM.

3.3.1 - Sistemas de Armas

Desenvolve atividades em várias LP pertencentes à AT de Plataformas Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais, principalmente voltadas a sistemas de armas. A sua atuação envolve as seguintes competências ou núcleos de conhecimento:

- a) Acompanhamento das tecnologias de armas e de contramedidas;
- b) Pesquisa em sistemas inerciais;

- c) Algoritmos de processamento de sinais para inteligência de minas;
- d) Simulação computacional de sistemas de armas;
- e) Simulação com “hardware in the loop” (estímulos simulados); e
- f) Elementos finitos: estudo do ponto ótimo de explosão de minas.

Na LP de Guerra de Minas, o Grupo atualmente desenvolve a Mina de Fundo em Casco de Alumínio e a Raia Virtual de Tiro (RVT), além de já ter desenvolvido os seguintes produtos:

a) Minas submarinas:

- Mina de Fundeio de Contato (MFC);
- Mina de Fundeio de Influência (MFI);
- Mina de Casco Temporizado (MCT); e
- Mina de Fundo de Manejo (MFM) em casco inox.

b) Sensor Magnético Triaxial;

c) Sistema de Aquisição de Dados Acústicos, Magnéticos, de Pressão e de Campo Elétrico (SAAMPE); e

d) Espoleta de Tempo Antissubmarino (ETAS).

Na LP de Sistemas não tripulados (aéreos, de superfície e submarinos), o Grupo desenvolveu os seguintes produtos:

a) Sistema Integrado de Navegação Inercial para Veículos Submarinos Autônomos (SINVSA);

b) Sensores e subsistemas para VSA; e

c) Sistema de Navegação Inercial para VSA (NavI-VSA).

Na LP de Plataformas Estabilizadas, o Grupo desenvolveu os seguintes produtos:

d) Plataforma Estabilizada para câmeras de vídeo (PGE); e

e) Sistema “Tilt Test”.

Na LP de Sistemas Lançadores, o Grupo desenvolveu os seguintes produtos:

a) Sistema de Lançamento de Despistadores de Mísseis (SLDM); e

b) Jiga de teste para o SLDM.

Na LP de Foguetes, o Grupo desenvolveu os seguintes produtos:

a) Foguete de “Chaff”.

Na LP de Submarinos e seus sistemas, o Grupo desenvolve os seguintes produtos:

a) Desenvolvimento do módulo de processamento do “Navigation Data Management Center” (NDMC) e do “Console Display Manager” (CDM); e

b) Desenvolvimento e Prototipagem de Peças para Gabinete "Navigation Data Management Center - MB", do Submarino Tikuna.

3.3.2 - Sistemas de Guerra Eletrônica e Radar

Desenvolve atividades na LP de Sistemas de Guerra Eletrônica e IFF, pertencente à AT de Plataformas Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais. A sua atuação envolve as seguintes competências ou núcleos de conhecimento:

- a) Sistemas de Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica;
- b) Sistemas de Medidas de Ataque eletrônico;
- c) P&D de hardware na faixa de radiofrequência, de comunicações, de infravermelho e óptico;
- d) Processamento de sinais radar e infravermelho;
- e) Classificação de navios em infravermelho;
- f) Detecção e classificação de radares “Low Probability of Interception” (LPI);
- g) Análise ELINT: algoritmos de clusterização, estatística e inteligência computacional;
- h) Classificação radar: inteligência computacional, algoritmos de busca;
- i) Sintetização de pulso radar: geradores de sinais, palavras descritoras do pulso (PDW), e pulso amostrado;
- j) Ferramenta de avaliação de desempenho do processamento: técnicas de otimização, modelagem de funções-objetivo;
- k) Identificação de parâmetros primários do pulso: receptor digital (largura, amplitude, frequência e tempo de chegada), bancos de filtros, processamento no domínio tempo-frequência, inteligência artificial, estatística; e
- l) Identificação de parâmetros secundários do pulso: receptor digital (frequência de repetição do pulso e varredura), estatística, e inteligência artificial.

Este Grupo desenvolveu os seguintes produtos:

- m)MAGE “Defensor” Mk 1:
 - Fragata “Defensora” (1998 - protótipo). Este equipamento passou para a Fragata “Independência” e depois para Centro de Manutenção de Sistemas (CMS), para ser usado como equipamento de referência;
 - Corveta “Jaceguai” (2004);
 - Corveta “Barroso” (2009);
 - Corveta “Frontin” (2012). Esta unidade já foi encomendada pela DSAM diretamente à Omnisys. E, após a baixa do navio, foi incorporado ao NDM “Bahia” (desde 2019);
 - Corveta “Julio de Noronha” (2013); e
 - NE “Brasil” (2014).
- n) Equipamentos de Medidas de Ataque Eletrônico:

- CME-1 – Corvetas Classe “Inhaúma”; e

- CME-1A – Fragatas “Defensora” e “Liberal”.

o) Jigas de teste de apoio à manutenção dos equipamentos MAGE Defensor e CME 1/1A;

p) Simulador do “MAGE Defensor”;

q) MAGE Laboratorial;

r) MAGE Simplificado;

s) Técnicas para Detecção de Radares “Low Probability of Interception” (LPI);

t) Software de classificação e fusão de imagens em infravermelho; e

u) Software de análise ELINT (“Eletronic Intelligence”).

Este Grupo possui os seguintes projetos em andamento:

a) MAGE Defensor Mk2 – Veicular;

b) Técnicas de Interceptação Passiva de Radares “Low Probability of Interception”; e

c) MAGE Defensor Mk3 para o Projeto Classe “Tamandaré” (PCT).

Este Grupo possui os seguintes projetos em negociação:

a) ELINT Mk4B (S-BR);

b) MAGE Mk4C (SN-BR); e

c) MAGE Defensor Mk5 – Aeronaves Bandeirante Patrulha (P-95) da FAB.

3.3.3 - Sistemas Acústicos Submarinos

Desenvolve atividades na LP de Sistemas de sonares ativos e passivos, pertencente à AT de Plataformas Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais. A sua atuação envolve as seguintes competências ou núcleos de conhecimento:

a) Análise de ruído irradiado;

b) Estudos na área de propagação acústica submarina;

c) Estudos em processamento de sinais: algoritmos de classificação de alvos, aumento da resolução direcional, feixes adaptativos, inteligência artificial; e

d) Instrumentação acústica: sensores vetoriais (direcionais) e novos materiais para transdutores.

Este Grupo desenvolveu os seguintes produtos:

a) Subprojetos do Sonar Passivo Nacional (SONAP):

- Sistema de Detecção, Acompanhamento e Classificação de Contatos de Sonares Passivos (SDAC);

- Vigilância & Informações Passivas em Portos (VIPP);

- Módulos Integradores SDAC & S-BR; e

- Sistema de Classificação de Contatos (SCC).
- b) Subprojetos do Sonar Passivo Nacional (SONAP):
- c) Módulo de Previsão de Alcance Sonar (MODPRES);
- d) Nacionalização de hidrofones e transdutores de Sonar;
- e) Sensor para monitoramento de perfil de velocidade por efeito Doppler (ADCP);
- f) Simulador e Gerador de Ruídos de Navios;
- g) Alvo Sonar; e
- h) Laboratório de Som (LABSOM) na UFRJ.

Este Grupo desenvolve os seguintes produtos:

- a) Sonar Ativo Nacional (SONAT) - Revitalização do sonar EDO 997 das FCN e CCB; e
- b) Projeto de Monitoramento da Paisagem Acústica Submarina na Bacia de Santos (PMPAS-BS), este projeto pertence à LP de Monitoramento Ambiental, dentro da AT de Meio Ambiente Operacional. Este projeto possui subprojetos nas áreas de processamento de sinais, de nacionalização de transdutores e de nacionalização dos componentes dos transdutores, envolvendo outros Grupos do IPqM.

3.3.4 - Sistemas Digitais

O Grupo de Sistemas Digitais é subdividido em três grandes LP (EMA-415), de acordo com os subitens a seguir.

3.3.5 - Automação e Controle

Desenvolve atividades na LP de Automação e Controle, pertencente à AT de Plataformas Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais. A sua atuação envolve as seguintes competências ou núcleos de conhecimento:

- a) Desenvolvimento de sistemas de automação e controle;
- b) Desenvolvimento de simuladores para treinamento;
- c) P&D de hardware digital e analógico; e
- d) Simulação com “*hardware in the loop*” (estímulos simulados).

Esta divisão desenvolveu os seguintes produtos:

- a) Sistema de Controle e Monitoração (SCM) da Corveta “Barroso”;
- b) SCM dos NPa “Macaé” e “Macau”;
- c) SCAV das Fragatas Classe “Niterói”,
- d) SCAV dos Navios Balizadores Classe “Comandante Varela”;
- e) SCAV do Navio-Escola “Brasil”;
- f) SCM da Cv “Julio de Noronha” - Propulsão Diesel;
- g) “Integrated Platform Management System” (IPMS) do NAsH “Soares de Meirelles”.

Esta divisão possui os seguintes projetos em andamento:

- a) Simulador de Máquinas (SimMaq) para o CIAGA;
- b) Sistema de Aquisição de Dados para Monitoramento (SADMon-MB);
- c) “Whole Warship Exploitation Shore Integration Facility” (WWS E-SIF) para o SNBR;
- d) SCM dos NPa “Maracanã” e “Mangaratiba” (500t); e
- e) SCM da Cv “Julio de Noronha” - Propulsão da Turbina a Gás.

3.3.6 - Comunicações

Desenvolve atividades na LP de Emprego de redes rádio com protocolo IP, pertencente à AT de Sistemas de C4ISR. A sua atuação envolve as seguintes competências ou núcleos de conhecimento:

- a) Desenvolvimento de Link de Dados;
- b) Estudo sobre protocolos;
- c) Prospecção de novas tecnologias de rede;
- d) Técnicas de modulação;
- e) Estudo da interface com operadores; e
- f) Estudos em radares: interfaceamento, tipos de sinais, análise de sinais, utilização de dados radar em sistemas táticos, mapeamento da evolução tecnológica.

Esta divisão desenvolveu o Link Yb, bem como desenvolve no momento o Sistema Tático de Enlace de Dados em Radiopropagação Naval (STERNA).

3.3.7 - Sistemas

Desenvolve atividades na LP de Sistemas Táticos, pertencente à AT de Sistemas de C4ISR. A sua atuação envolve as seguintes competências ou núcleos de conhecimento:

- Desenvolvimento de sistemas de controle tático;
- Desenvolvimento de simuladores para treinamento;
- Distribuição de Vídeo Radar por IP;
- P&D de hardware digital e analógico;
- P&D em redes conexionistas para reconhecimento de padrões;
- P&D em sistemas especialistas com base de regras e de conhecimento;
- P&D em lógica fuzzy; e
- P&D na área de Fusão de Dados.

Esta divisão desenvolveu os seguintes produtos:

- Sistema de Controle Tático (SICONTA Mk1);
- Desenvolvimento do Sistema de Fusão de Dados (DSFD);
- Extrator Automático de Alvos Radar (EXR) e Enlace de Dados Táticos (EAD);

- Simulador da Escola Naval (SIEN);
- Sistema de Simulação para Treinamento do CISNE;
- Terminal Tático Inteligente (TTI);
- Projeto Piloto do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (PP SisGAAz) fase 1;
- Simulador de Navegação Eletrônica (SimNav);
- Simulação de Fusão de dados em Tempo Real (SITRAPE);
- Sistema de Simulação Tática e Treinamento (SSTT) versões 1, 2 e 3;
- Sistema Distribuído de Fusão de Dados para Aplicações Navais (SDFDAN);
- Simulador de Periscópio (SimPer);
- Treinador de Ataque (TA – CIAMA);
- Sistema de Conta-Medidas de Minagem (SCMM);
- Sistema de Comando e Controle Georreferenciado (SisC2Geo); e
- Simulador de MAGE.

Esta divisão possui os seguintes projetos em andamento:

- Centro de Integração de Sensores e Navegação Eletrônica (CISNE);
- Sistema do Centro de Acompanhamento de Respostas a Emergências Nucleares e

Radiológicas Navais (SISCARE);

- Sistema Tático de Apoio Multiplataforma (STAMP);
- Incremento de Funcionalidades da Plataforma Hidra; e
- Sistema de Portal de Laboratórios (SPL) para AgNSNQ.

Esta divisão possui os seguintes projetos em negociação:

- PP SisGAAz fase 2; e
- Combatente do Futuro.

3.3.8 - Tecnologia de Materiais

O GTM é o Grupo do IPqM mais envolvido com pesquisa básica e aplicada, desenvolvendo materiais e processos a serem incorporados em sistemas. O GTM envolve uma grande gama de atividades, ou seja, atua em várias LP, principalmente da AT de Plataformas Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais.

Na LP de Materiais Absorvedores de energia eletromagnética, este Grupo já desenvolveu a Tinta Absorvedora de Micro-ondas, os Materiais Absorvedores de Radiação Eletromagnética (MARE) e os Dispositivos Absorvedores de RF à Base de Cerâmicas Magnéticas Nanoparticuladas.

Na LP de Materiais Orgânicos para monitoramento seletivo de gases e remoção de contaminantes, este Grupo desenvolve o Sistema de Remoção de Contaminantes.

Na LP de Materiais Energéticos para propulsão e cabeças de combate de mísseis, foguetes e torpedos, este Grupo realiza (i) Pesquisa em materiais energéticos; e (ii) Caracterização de Materiais por técnicas de Análise Térmica. Atualmente, este Grupo desenvolve atividade na Industrialização do Propelente para Munição de Alcance Estendido, além de ter entregue os seguintes produtos:

- Estudos em Biodiesel Naval;
- Mistura Pirotécnica para marcador flutuante;
- Mistura fumígena para “canister” de granada de 105 mm “light gun”; e
- Propelente Compósito para emprego em Foguete de “Chaff”.

Na LP de Materiais Cerâmicos, este Grupo realiza (i) P&D de Materiais Compósitos Poliméricos e Cerâmicos; (ii) Síntese e caracterização de cerâmicas; (iii) Materiais Cerâmicos Avançados; e (iv) Caracterização de Materiais para Blindagem Balística. Este Grupo entregou os seguintes produtos:

- Cerâmicas Eletrônicas Piezoelétricas (PZT NAVY I, II e III) utilizadas em Transdutores Eletroacústicos;
- Cerâmicas Estruturais empregadas em Sistemas de Blindagem Balística à base de alumina, carbetto de silício e carbetto de boro; e
- Materiais Compósitos para Blindagem Balística (coletes, capacetes e painéis).

O GTM também cede sua infraestrutura laboratorial para exercícios da “Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons” (OPCW), em conjunto com outras OM da AT de DefNBQRe.

3.4 - Áreas de atuação do CASNAV

Para realizar as suas atividades, o CASNAV está dividido nas seguintes áreas de atuação:

3.4.1 - Pesquisa Operacional

Segundo a Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional, a “Pesquisa Operacional é uma ciência aplicada voltada para a resolução de problemas reais”. Tendo como foco a tomada de decisões, aplica conceitos e métodos de várias áreas científicas na concepção, planejamento e otimização de sistemas.

No CASNAV está representada pelas seguintes áreas:

- a) Avaliação Operacional (AO): atividade de medição do desempenho de um meio ou sistema em situações reais de utilização, no cumprimento de sua missão, com o objetivo de subsidiar o desenvolvimento da tática de modo a otimizar seu emprego;
- b) Projeto e Análise de Experimentos: o Planejamento e Análise de Experimentos (em

inglês “Design of Experiments” - DOE) é uma técnica utilizada durante as AO, após a modelagem do problema, para se planejar experimentos, ou seja, para definir quais dados, em que quantidade e em que condições devem ser coletados durante um determinado experimento, buscando, basicamente, satisfazer dois objetivos principais: um nível de confiança aceitável na resposta e o mínimo custo na sua obtenção; e

c) Pesquisa Operacional aplicada à Logística: na área de logística, diversas atividades ensejam uma abordagem quantitativa, ao se tratar, por exemplo, de planejamento da demanda e dos estoques, dimensionamento de frota e roteamento, localização e dimensionamento de instalações. Neste contexto o caráter multidisciplinar da Pesquisa Operacional é valioso para a modelagem e a análise dos processos envolvidos, buscando assessorar o tomador de decisão.

3.4.2 - Criptologia e Segurança em Sistemas

A Criptologia é a ciência e a arte que compreende a criptografia e a análise criptográfica. A criptografia trata de técnicas matemáticas relacionadas ao sigilo, autenticidade, integridade e não repúdio das informações. A análise criptográfica trata de técnicas matemáticas voltadas à busca de fraquezas em algoritmos criptográficos.

No CASNAV, esta atividade é desenvolvida pela Divisão de Criptologia e Segurança de Sistemas, com metodologia própria, que garante projetos sob a medida das necessidades de cada cliente.

Esta Divisão vem atuando em projetos de pesquisa de técnicas de contra medidas à guerra cibernética e em soluções de segurança criptográfica para integrar o Programa Nacional de Radio Definido por Software de Defesa, Projeto de Defesa Cibernética Nacional e na Avaliação e Implantação de Sistemas de Segurança em entidades públicas e privadas.

3.4.3 - Sistemas Informatizados

Podendo ser subdividido em quatro grandes subáreas:

a) Engenharia de Sistemas: a Engenharia de Sistemas é a análise, o projeto, a construção e a gestão de elementos técnicos, ou seja, ocupa-se de todos os aspectos de desenvolvimento e evolução de sistemas baseado em computadores, incluindo hardware, software e engenharia do processo. Especificamente para tratar dos aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais de especificação do sistema até a manutenção e após o início de sua operação, foi criada a Engenharia de Software, que faz uso dos sólidos princípios da Engenharia de Sistemas a fim de obter software de maneira econômica, que seja confiável e que trabalhe eficientemente em máquinas reais. Têm como propósito básico fornecer uma estrutura composta de processos, métodos e ferramentas para a construção de software com alta qualidade;

b) Sistemas de Apoio à Decisão (SAD): são sistemas que auxiliam no processo de obtenção de soluções para as principais inquietudes de natureza operativa e administrativa. Estes sistemas incorporam uma filosofia abrangente que, por possuir firmes alicerces na Engenharia de Software, se constitui numa arquitetura aberta à permanente evolução e ao atendimento das necessidades de novos clientes. Suas equipes estão habilitadas a desenvolver sistemas capazes de organizar massa de dados, de maneira inteligente, para que os decisores, conhecendo o impacto no futuro, possam fazer as melhores opções no presente;

c) Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED): nos processos operacionais e administrativos, nas adaptações e na integração de sistemas de informação, a agilidade das decisões é fundamental no mundo globalizado. Por isso, a administração da informação é uma das atividades de maior responsabilidade da organização. Não há mais espaço para o desconhecimento das potencialidades que um bom acervo documental apresenta enquanto fonte de informação gerencial, decisória e histórica. A aplicação de vários princípios científicos é fundamental para a administração do conhecimento, na forma e prazo adequados, conduzida em função das características e da missão institucional da organização, do ambiente, da política arquivista, da designação de responsabilidades e do contexto jurídico-administrativo; e

d) Sistemas Corporativos: os sistemas corporativos são soluções, desenvolvidas pelo CASNAV, que possuem funcionalidades necessárias para automatizar processos nas áreas administrativa, financeira, educacional, hospitalar, dentre outras, com o propósito de obter um controle eficaz na gestão do negócio com maior transparência, rapidez e confiabilidade das informações corporativas.

3.4.4 - Modelagem e Simulação

O CASNAV vem desenvolvendo uma nova capacidade que é a Simulação em Ambientes Virtuais, integrando a modelagem física do ambiente real com a realidade virtual, a fim de reduzir custos de capacitação do seu pessoal e manter o nível de adestramento. Mediante o uso de ferramentas de visualização e ambientes virtuais interativos, a simulação é capaz de recriar inúmeras situações comportamentais ou materialmente custosas.

Para desenvolvimento dessa nova capacidade foi criada a Divisão de Modelagem e Simulação do CASNAV. Esta Divisão conta com profissionais qualificados na área de modelagem matemática e simulação, inclusive em ambientes virtuais, de modo que possa prover soluções para necessidades estratégicas da Marinha e do País. Cabe destacar, o desenvolvimento pelo CASNAV do primeiro Simulador de Passadiço nacional, em parceria com a UFF e o

Laboratório de Sistemas Integráveis da USP, uma importante ferramenta que auxilia a capacitação dos profissionais do mar.

4 - HERÁLDICA

4.1 - HERÁLDICA DO CTMRJ



4.1.1 - Descrição

Em um escudo boleado, encimado pela coroa naval e envolto por uma elipse feita de um cabo de ouro e terminado em nó direito, campo de azul, contendo roda dentada, circuito integrado, moléculas e ondas todos filetados de preto. No chefe, âncora em pala de ouro.

4.1.2 - Explicação

No campo de azul, simbolizando o esmalte clássico da Marinha a evocar o mar por onde navegam os navios da Armada brasileira, o conjunto roda dentada, circuito integrado, moléculas e ondas aludem à ciência, tecnologia e inovação, para a consecução dos propósitos do Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro, sendo sua vinculação à Marinha, traduzida pela âncora de ouro.

4.2 - HERÁLDICA DO IEAPM



4.2.1 - Descrição

Em um escudo boleado, encimado pela coroa naval e envolto por elipse feita de cabo de ouro, em campo de prata leão de púrpura armado de azul, cortado de faixado-ondado de azul e prata de quatro peças, tendo brocante sobre este o símbolo de ressurgência de verde, azul, prata e ouro. Bordadura de púrpura semeada de conchas e camarões de prata e microscópios de ouro. Abaixo a insígnia da Ordem do Mérito Naval tendo, no anverso, a efigie da República, rodeada de um círculo de esmalte azul, no qual estão gravadas as palavras “MÉRITO NAVAL” e, no reverso, em idêntico círculo, a palavra “BRASIL”.

4.2.2 - Explicação

O leão de púrpura, em campo de prata, é atributo do brasão dos Silva aludindo ao grande vulto naval, o Almirante Paulo de Castro Moreira da Silva, idealizador do antigo Projeto Cabo Frio e que deu seu nome ao ilustre Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira. O símbolo, brocante ao faixado-ondado, também criado pelo Almirante em apreço, representa o fenômeno da ressurgência. Na bordadura púrpura, esmalte do saber. O microscópio, os camarões e conchas representam a pesquisa das riquezas do mar.

4.3 - HERÁLDICA DO IPQM



4.3.1 - Descrição

Em um escudo boleado timbrado com a coroa naval e envolto por uma elipse formada de um cabo de ouro, terminando em nó direito: em campo de negro um sol de ouro movente da ponta; chefe faixado-ondado de prata e azul, de seis peças, com uma âncora de ouro posta em pala.

4.3.2 - Explicação

O sol simboliza a luz que ilumina e orienta a inteligência na pesquisa, à procura do desconhecido, representada pela cor preta. O chefe ondado com a âncora, alude à Marinha.

4.4 - HERÁLDICA DO CASNAV



4.4.1 - Descrição

Num escudo boleado, encimado pela coroa naval e envolta por elipse feita de cabo de ouro, terminada em nó direito, campo de vermelho com âncora de ouro, em pala, tendo brocante e apoiada sobre a mesma, capacete de Minerva, em prata. Bordadura de azul. Abaixo, o Prêmio do Mérito Naval.

4.4.2 - Explicação

No campo de vermelho, esmalte representativo do aguerrimento, lembrando a importância da análise para a eficiência da guerra no mar, recordado este no azul da bordadura, o capacete de Minerva – deusa itálica da sabedoria e da prudência guerreira – em prata, alude às qualidades indispensáveis aos serviços executados pelo Centro, em benefício da Marinha, simbolizada pela âncora de ouro.

5 - MACROPROCESSOS E PROCESSOS DE APOIO

O CTMRJ e suas ICT subordinadas possuem seus Macroprocessos e Processos de Apoio mapeados de acordo com a técnica SIPOC. O nome SIPOC corresponde à junção de iniciais (em inglês) de cada aspecto analisado pela ferramenta (*Supplier, Input, Process, Outputs e Customer*). Analisando todos esses fatores, é possível compreender melhor o trabalho executado e atuar em pontos específicos do processo, promovendo-se a melhoria contínua.

Os Macroprocessos e Processos de Apoio do CTMRJ e de suas ICT subordinadas podem ser visualizados no Anexo A, com seus Apêndices e Adendos.

6 - AMBIENTE EXTERNO

O estudo do ambiente externo tem por finalidade levantar quais são as oportunidades e ameaças da organização. Em um primeiro momento são ações externas ou tendências atuais, que, se a empresa souber aproveitar, influenciam positivamente o cumprimento dos seus objetivos; já, em um segundo momento, as ameaças são situações ou tendências externas que devem ser eliminadas para minimizar perdas, e para não afetar o cumprimento dos objetivos da empresa (TAVARES, 2010).

6.1 - A Política de Defesa Nacional

Um dos propósitos da Política de Defesa Nacional é conscientizar todos os segmentos da sociedade brasileira de que a defesa da Nação é um dever de todos os brasileiros.

A persistência de entraves à paz mundial requer a atualização permanente e o reaparelhamento progressivo das nossas Forças Armadas, com ênfase no desenvolvimento da indústria de defesa, visando à redução da dependência tecnológica e à superação das restrições unilaterais de acesso a tecnologias sensíveis. Com esse foco, o setor de Ciência e Tecnologia assume posição preponderante na garantia da nossa soberania.

Portanto cabe examinar os objetivos da Defesa Nacional, a seguir mencionados, condicionantes de nosso planejamento estratégico:

I - a garantia da soberania, do patrimônio nacional e da integridade territorial;

II - a defesa dos interesses nacionais e das pessoas, dos bens e dos recursos brasileiros no exterior;

III - a contribuição para a preservação da coesão e unidade nacionais;

IV - a promoção da estabilidade regional;

V - a contribuição para a manutenção da paz e da segurança internacionais; e

VI - a projeção do Brasil no concerto das nações e sua maior inserção em processos decisórios internacionais.

Para atingirem-se os Objetivos I e VI é necessário que as Forças Armadas sejam ajustadas à estatura político-estratégica do País, considerando-se, dentre outros fatores, a dimensão geográfica, a capacidade econômica e a população existente.

As políticas e ações definidas pelos diversos setores do Estado brasileiro deverão contribuir para a consecução dos objetivos da Defesa Nacional. Para alcançá-los, devem-se observar as diretrizes estratégicas estabelecidas na Política de Defesa Nacional (PDN).

6.2 - A Estratégia Nacional de Defesa (END)

Este documento estabelece um plano de reestruturação do aparato militar nacional a partir de três componentes: “reorganização das Forças Armadas, reestruturação da indústria brasileira de defesa e política de composição dos efetivos das Forças Armadas”.

De acordo com a END, forte é o projeto de desenvolvimento que, sejam quais forem suas demais orientações, se guie por alguns princípios que levem à independência nacional, alcançada pela capacitação tecnológica autônoma. Não é independente quem não tem o domínio das tecnologias sensíveis, tanto para a defesa como para o desenvolvimento.

O documento reconhece a perda da capacidade operacional das Forças Singulares, o distanciamento da sociedade civil das responsabilidades da Defesa e, ainda, o afastamento do setor acadêmico, com poucos estudiosos vinculados aos temas da Defesa. Ainda, procura estabelecer como áreas temáticas de interesse, a reorganização das Forças Armadas, incluindo a reestruturação do Sistema de Ciência Tecnologia e Inovação da Marinha (SCTMB).

Para o reaparelhamento considera, ainda, a mudança das ameaças constituídas por organizações não estatais, com ramificações no crime organizado, que remete o emprego das Forças para as "ações de não-guerra", o que poderá ocasionar a necessidade de se rever a capacitação, as doutrinas e as estratégias.

6.3 - Demais Documentos Condicionantes

Os outros documentos que condicionam o ambiente externo são as diretrizes para o Planejamento Naval (DIPNAV) contidas no Plano Estratégico da Marinha (PEM), as Orientações do Comandante da Marinha (ORCOM), revistas anualmente, e o Plano de Comunicação Social da Marinha (PCSM).

Considera-se ambiente externo tudo aquilo que é externo às decisões dos Diretores do CTMRJ, e de suas ICT subordinadas, e que conformam as suas decisões. Interferem nas atividades do CTMRJ, e de suas ICT subordinadas aqueles entes cuja atividade incide nos recursos do CTMRJ, e de suas ICT subordinadas. No âmbito geral, existem as restrições normais da Administração Pública, tanto para o regime dos servidores civis, quanto para compras públicas. Tais contextos são de conhecimento comum das OM e não implicam em decisões muito além das rotineiras. O fato de o IEAPM, IPqM e CASNAV serem Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) da MB trazem especificidades que incidem diretamente nos aspectos estratégicos de cada OM.

6.4 - Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha – SCTMB

O SCTMB surgiu a partir da Portaria no 427/MB/2009, e está descrito na Doutrina de CT&I da MB (EMA-413), bem como nas Normas para o SCTMB (DGDNTM-2101). A MB estabeleceu a Estratégia de CT&I da MB (EMA-415), a qual aborda dois aspectos relevantes: o tratamento para as diversas Maturidades Tecnológicas ou TRL (*Technology Readiness Level*) e as Linhas de Pesquisa dentro de cada uma das sete Áreas Temáticas. O Plano de CT&I da MB (PCTI: DGDNTM-1500) estabelece que a Área Temática Nuclear e Energia possui, como responsável, o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) e, as demais Áreas Temáticas, são de atribuição do Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro (CTMRJ), por exclusão.

Cada Área Temática possui também uma ICT líder, a qual concentra as informações daquele tema (vide Tabela-1). Todas as ICT subordinadas ao CTMRJ possuem projetos em suas Áreas de competência, mas também possuem projetos relevantes em áreas com outras ICT líder.

Áreas Temáticas	OM	ICT Líder
Sistemas de C4ISR	CTMRJ	CASNAV
Defesa e Segurança Cibernéticas	CTMRJ	CASNAV
Meio Ambiente Operacional	CTMRJ	IEAPM
Nuclear e Energia	CTMSP	DDNM
Plataformas Navais, Aeronavais e de Fuzileiros Navais	CTMRJ	IPqM
Desempenho do Combatente	CTMRJ	IPqM
Defesa Nuclear, Biológica, Química, Radiológica e Artefatos Explosivos	CTMRJ	CTecCFN

Tabela 1. Relação de Áreas Temáticas, OM responsáveis e ICT líderes.
Fonte: DGDNTM-1500.

6.4.1 - Carteira de Projetos de CT&I da MB

A Carteira de Projetos de CT&I da MB é gerida pela DGDNTN de tal forma a atender as Ações Estratégicas Navais previstas no Plano Estratégico da MB (EMA-300). A Estratégia de CT&I da MB (EMA-415) estabelece que os projetos devam passar por Avaliação de Admissibilidade (pelos Centros Tecnológicos) e a sistemática é apresentada nas Normas para o Plano de CT&I da MB (DGDNTM-2102), em que o projeto é submetido à apreciação da ComTecCTM e à aprovação do CONCITEM.

São considerados projetos prioritários pelo Plano de CT&I da MB (DGDNTM-1500) aqueles inseridos no âmbito de qualquer um dos programas previstos no Portfólio Estratégico da Marinha (EMA-418). Em segundo lugar, aqueles projetos de desenvolvimento tecnológico relacionados à Marinha do Amanhã e à Marinha do Futuro. Em terceiro lugar, encontram-se os demais projetos, que servem de forma para a ICT auferir recursos, conforme a sistemática OMPS, prevista nas Normas sobre o Sistema de Custos da Marinha do Brasil (SGM-307).

6.4.2 - Clientes da MB

As demandas para os novos meios ocorrem conforme as Normas para Logística de Material (EMA-420), em que se vê o papel do EMA em confeccionar os Requisitos de Estado-Maior, o papel dos setores operativos (ComOpNav e CGCFN) definindo os Requisitos de Alto Nível do Sistema (RANS), as Diretorias Especializadas estabelecendo os Requisitos do Sistema e depois parte-se para a aquisição, que pode ser por obtenção no mercado, ou por desenvolvimento tecnológico. Ocorre, portanto, que as OM do setor operativo e do setor do material entram como clientes das ICT, quando se decide pelo desenvolvimento tecnológico.

6.4.3 - Órgãos extra-MB

As ICT podem estabelecer parcerias com entidades extra-MB, dentro do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) e da Estratégia Nacional de CT&I (ENCTI) estabelecida no âmbito do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Isso inclui a possibilidade do recebimento de recursos não-reembolsáveis de instituições de fomento (FINEP, CNPq, FAPESP, FAPERJ etc.), acordos de cooperação ou parceria com empresas, universidades e ICT extra-MB. Existem parcerias também com entidades estrangeiras, normalmente mediadas pelo EMA.

O Brasil possui políticas específicas de incentivo à pesquisa e desenvolvimento. Um exemplo é o Novo Marco Legal de Ciência e Tecnologia (Lei nº 13.243/2016), bem como a Lei das Fundações de Apoio (Lei nº 8.958/1994). As Fundações de Apoio têm se mostrado um meio eficiente para gestão dos recursos de projeto, com processo de compra mais ágil, a possibilidade de contratação de mão de obra de apoio, bem como a utilização de recursos em exercícios futuros. Outra ferramenta existente para a administração é a Lei de Autonomia de Gestão das OMPS da MB (Lei nº 9.724/1998), que permite o Contrato de Autonomia de Gestão com a EMGEPRON. Principais Fundações de Apoio parceiras: Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC); Fundação de Estudos do Mar (FEMAR); Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP); Fundação Casemiro Montenegro Filho (FCMF); e Fundação Ricardo Franco (FRF).

7 - AMBIENTE INTERNO

O estudo do ambiente interno tem por finalidade levantar dados que configurem informações importantes, como os tópicos de auge e os índices de decadência da empresa. Os pontos fortes são vantajosos para a organização para que consiga cumprir com seus objetivos; já os fracos são os pontos que afetam negativamente o desempenho das atividades da empresa. É tudo aquilo que

deve ser modificado e melhorado e que seja suficiente para que a empresa atinja seus propósitos (TAVARES, 2010).

Para a realização da análise interna, devem-se estudar alguns fatores que podem influenciar a organização:

- a) Marketing: promoções, divulgação, propagandas e publicidade, estudo de mercado;
- b) Finanças: análise da situação financeira da empresa, controle de todos os resultados obtidos e despesas ocorridas;
- c) Produção/serviços: análise da qualidade dos serviços, levantamento de custos e levantamento de matérias-primas suficientes para o desenvolvimento das atividades da empresa.
- d) Recursos humanos: verificação da forma de seleção e admissão de funcionários, assim como a forma de treinamento e qualificação de mão de obra, além de estudar o clima organizacional da empresa (OLIVEIRA, 2004).

8 - MATRIZ S.W.O.T.

A matriz SWOT é uma ferramenta que permite estabelecer relacionamentos entre os fatores ambientais internos (Forças e Fraquezas) e externos (Oportunidades e Ameaças), auxiliando a organização a identificar as interações, entre esses fatores, que se mostram relevantes para o posicionamento estratégico. Esse posicionamento permitirá à organização definir os seus objetivos estratégicos, os quais direcionarão as ações a serem implementadas que visarão captar as oportunidades apresentadas, aplicando-lhes os seus fatores de força, minimizando os seus fatores de fraqueza e neutralizando ou mitigando as ameaças vislumbradas (CHIAVENATO e SAPIRO, 2009).

Sua finalidade é levantar situações internas e externas da organização, pois toda organização possui deficiências e eficiências que podem afetar o seu desempenho; porém, muitas não as conhecem. É por meio da análise SWOT que o gestor pode conhecer os pontos que auxiliam o desenvolvimento das empresas e os pontos que estão prejudicando suas atividades (TAVARES, 2010).

A intenção do planejamento para a empresa implica na redução de dúvidas no processo de tomada de decisão, bem como aumentar as chances de atingir os objetivos, desafios e metas propostas, além de fazer com que a empresa caminhe de forma correta; assim, cumprindo com sua missão e alcançando seus objetivos (FISCHMANN e ALMEIDA, 2011).

É uma ferramenta que necessita de um contínuo monitoramento, uma vez que as empresas podem tomar direções diferentes, já que sofrem inúmeras variações de acordo com o mercado, o

que incidirá no reajuste do planejamento de acordo com as circunstâncias atuais da organização (TAVARES, 2010).

O ambiente empresarial estará diretamente ligado ao planejamento estratégico da empresa, pois será levada em conta a postura da empresa para com o ambiente e proporcionará ao gestor ter uma fotografia geral da empresa (OLIVEIRA, 2012).

O diagnóstico elaborado por meio da análise SWOT, ou seja, os estudos interno e externo da empresa contribuem para a elaboração do planejamento estratégico, e é por meio deste estudo que se podem criar ações estratégicas para atingir o determinado pela organização e alcançar seus objetivos.

Na resolução da matriz são atribuídos valores de 0 a 2 (onde 0 corresponde a nenhuma interação, 1 a baixa interação e 2 a alta interação) a cada um dos confrontos, avaliando-os de acordo com as perguntas dispostas na Tabela 2.

		ASPECTOS EXTERNOS	
ASPECTOS INTERNOS	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS	
FORÇAS	Qual a importância desta força para captar esta oportunidade?	Qual a importância desta força no esforço para eliminar ou minimizar esta ameaça?	
FRAQUEZAS	Esta fraqueza fará com que eu perca esta oportunidade?	Esta fraqueza interagirá com esta ameaça, aumentando o seu nível de prejuízo?	

Tabela - 2 – Análise SWOT

8.1 - Oportunidades

O estudo do ambiente organizacional externo irá mostrar quais as oportunidades e as ameaças que ainda não foram percebidas pela organização e que podem impactar em suas expectativas (TAVARES, 2010).

Toda oportunidade que a organização possuir poderá maximizar seus resultados, seus lucros e levá-la a alcançar seus objetivos. Já as ameaças devem ser administradas pela organização a fim de minimizar os prejuízos, pois estas podem se adaptar às ameaças e transformá-las em desafio para mudanças (OLIVEIRA, 2012).

Oportunidade é a força ambiental, não controlável pelo CTMRJ, que pode favorecer sua ação estratégica, desde que identificada e aproveitada, satisfatoriamente, em tempo hábil ou enquanto perdura. São sempre identificadas na análise do ambiente externo.

As seguintes oportunidades foram identificadas:

OP01 – A manutenção dos orçamentos para Programas Governamentais vislumbrados no Plano de Articulação e Equipamentos da Marinha do Brasil (PAEMB), tais como o PROSUPER

garante créditos orçamentários para projetos de CT&I nesta área que podem ser desenvolvidos pelas ICT subordinadas ao CTMRJ;

OP02 – Maior flexibilidade na utilização dos recursos em função do Contrato de Autonomia de Gestão celebrado com a Secretaria Geral da Marinha (IEAPM, IPqM e CASNAV; o CTMRJ estuda a possibilidade de celebrar este contrato com a DAdM);

OP03 – Possibilidade de parcerias com as empresas da Base Industrial de Defesa (BID) para a execução de serviços tipificados como tecnológicos ou ainda aqueles tipificados como de Ciência e Tecnologia de natureza dual (emprego militar e civil);

OP04 – Possibilidade de firmar convênios e intercâmbios com as universidades e centros de pesquisa são ações estratégicas para o fortalecimento do setor de Ciência, Tecnologia e Inovação da MB, disseminando a mentalidade marítima e a troca de conhecimentos técnico-científicos;

OP05 – O crescente aumento da demanda por novas tecnologias oferece possibilidades de desenvolvimento de novos projetos de CT&I que possam atender interesses de diversos Setores da MB;

OP06 – A possibilidade de realização de parcerias com o MD, o qual possui instalações no CNR; e

OP07 – A percepção da Alta Administração Naval sobre a necessidade de incremento nas atividades de inovação tecnológica no âmbito da Marinha do Brasil (MB).

8.2 - AMEAÇAS

O estudo do ambiente organizacional externo irá mostrar quais as oportunidades e as ameaças que ainda não foram percebidas pela organização e que podem impactar em suas expectativas (TAVARES, 2010).

Toda oportunidade que a organização possuir poderá maximizar seus resultados, seus lucros e levá-la a alcançar seus objetivos. Já as ameaças devem ser administradas pela organização a fim de minimizar os prejuízos, pois estas podem se adaptar às ameaças e transformá-las em desafio para mudanças (OLIVEIRA, 2012).

Ameaças são variáveis externas, adversas e não controláveis pelo CTMRJ, que podem criar obstáculos ou condições desfavoráveis para o cumprimento da missão. A ameaça só será evitada (se possível) quando for identificada, combatida (causa e efeito) ou negociada (se possível), caso contrário poderá causar danos à organização, à satisfação dos clientes e por fim, à sociedade.

Foram identificadas as seguintes Ameaças na análise do ambiente externo extra e intra-MB:

AM01 – Possíveis cortes orçamentários poderão reduzir as demandas por projetos nas áreas de CT&I;

AM02 – A restrição de recursos financeiros para a correta manutenção da infraestrutura e equipamentos existentes no Complexo Naval da Ribeira (CNR);

AM03 – Desconhecimento das potencialidades e competências das ICT subordinadas ao CTMRJ (IPqM, CASNAV e IEAPM) por muitos setores da Marinha do Brasil e grande parte das organizações extra-MB;

AM04 – A interrupção no processo de captação de pessoal civil para as carreiras tecnológicas do Governo Federal;

AM05 – Escassez de pessoal técnico habilitado para atender às demandas atuais e futuras de todo os Setores da MB;

AM06 – Cerceamento tecnológico estrangeiro relacionado a tecnologias sensíveis e de conhecimento restrito;

AM07 – Manutenção da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico condicionados à existência de contratos em andamento;

AM08 – Aumento crescente das demandas burocráticas para confecção de processos licitatórios e que tem demandado cada vez mais recursos humanos para sua elaboração;

AM09 – Falta de maturidade dos processos para a utilização da Lei de Inovação Tecnológica (Lei n.º 10.973/2004, regulamentada atualmente pelo Dec. 9.283/2018) pelos institutos jurídicos; e

AM10 – Aumento contínuo das ameaças e dos ataques à segurança da informação digital.

8.3 - PONTOS FORTES

Os pontos fortes são todas as características positivas que favorecem o desempenho das atividades da organização e auxiliam o cumprimento dos seus objetivos (MEDEIROS *et al.*, 2010).

A finalidade de diagnosticar o ambiente interno de uma organização é colocar em evidência as deficiências e as qualidades que ela possui, e serão determinadas por meio de análise da atual situação da organização perante o mercado (OLIVEIRA, 2004).

É uma característica ou diferenciação existente no CTMRJ e em suas ICT subordinadas, que lhes proporcionam uma vantagem ou facilidade operacional. É uma variável controlável.

Os seguintes aspectos foram considerados como pontos fortes:

FO01 – Capacidade de desenvolver projetos extra-MB;

FO02 – Existência de um Planejamento Estratégico Organizacional (PEO) que faz o uso de indicadores de desempenho para a avaliação da gestão;

FO03 – Métodos e processos mapeados e documentados, os quais são certificados pela ISO 9001 e ainda Prêmios de Excelência em Gestão do Programa Netuno;

FO04 – Realização e acompanhamento constante da Pesquisa de Satisfação dos Clientes em relação aos serviços prestados;

FO05 – Realização da Pesquisa de Clima Organizacional anualmente;

FO06 – Auditorias no parque de informática e na rede local, visando mitigar problemas relacionados à segurança digital;

FO07 – Uso de ferramentas de criptografia para armazenamento e salvaguarda dos documentos técnicos/ termos de compromissos / termos aditivos editados;

FO08 – Canais de acesso para informações, esclarecimentos, sugestões ou reclamações de seus produtos e serviços;

FO09 – Estímulo à proteção dos produtos/serviços desenvolvidos pelas OM;

FO10 – Disseminação de assuntos pertinentes à Propriedade Intelectual e à Inovação;

FO11 – Existência de uma sistemática de Gestão do Conhecimento para identificação, retenção, criação e reutilização do conhecimento crítico;

FO12 – Existência de instalações e equipamentos laboratoriais;

FO13 – Expertise no trato com as Fundações de Apoio;

FO14 – Aumento na consciência da necessidade de maiores investimentos na área de segurança digital.

8.4 - PONTOS FRACOS

Os pontos fracos são todas as características negativas que prejudicam o desenvolvimento da organização e devem ser adequadas, a fim de evitar maiores falhas na organização (MEDEIROS *et al.*, 2010).

A finalidade de diagnosticar o ambiente interno de uma empresa é colocar em evidência as deficiências e as qualidades que a empresa tem, e serão determinadas por meio de análise da atual situação da empresa perante o mercado (OLIVEIRA, 2004).

É uma característica ou situação inadequada no CTMRJ e em suas ICT subordinadas, que lhes proporcionam uma desvantagem ou dificuldade operacional. É uma variável controlável.

Os seguintes aspectos foram considerados como sendo pontos fracos:

FA01 – Dificuldade de captação e capacitação de pessoal para atender às demandas tecnológicas existentes;

FA02 – Dificuldade de gestão e controle de projetos, de acordo com as melhores práticas (PMBOK), com o uso das ferramentas informatizadas atualmente empregadas;

FA03 – Dificuldade em padronizar os diferentes processos de gestão de projetos das ICT subordinadas;

FA04 – A falta de um modelo de negócios ágil, estável e inovador para o CTMRJ e suas ICT subordinadas;

FA05 – O tamanho da dimensão física do Complexo Naval da Ribeira (CNR), e a necessidade de demanda significativa de recursos financeiros e pessoal para a realização da sua adequada manutenção, limpeza e para a Segurança Orgânica das instalações ali existentes;

FA06 – A depreciação avançada das instalações físicas e equipamentos existentes no Complexo Naval da Ribeira (CNR), e

FA07 – Necessidade de adaptação constante da estrutura de pesquisa das ICT subordinadas para atender às demandas inopinadas de pesquisa e desenvolvimento.

8.4.1 - Forças x Oportunidades:

Ocorrência de 98 interações, que permitiriam a obtenção, no máximo, de 196 pontos. Da totalidade das interações efetuadas, e dentre os pontos possíveis, foram obtidos 75 pontos, o que representa 38,27% de interações relevantes entre os dois conjuntos de fatores confrontados.

Os fatores de força do CTMRJ mais influentes, que melhor permitem captar as oportunidades externas, são os seguintes, em ordem decrescente de relevância:

- a. Capacidade de desenvolver projetos extra-MB (**FO01**);
- b. Métodos e processos mapeados e documentados, os quais são certificados pela ISO 9001 e ainda Prêmios de Excelência em Gestão do Programa Netuno (**FO03**);
- c. Existência de instalações e equipamentos laboratoriais (**FO12**); e
- d. Uso de ferramentas de criptografia para armazenamento e salvaguarda dos documentos técnicos/ termos de compromissos / termos aditivos editados (**FO07**).

Por sua vez, as melhores oportunidades para o CTMRJ investir são as seguintes, em ordem decrescente de relevância:

a. A manutenção dos orçamentos para Programas Governamentais vislumbrados no Plano de Articulação e Equipamentos da Marinha do Brasil (PAEMB), tais como o PROSUPER garante créditos orçamentários para projetos de CT&I nesta área que podem ser desenvolvidos pelas ICT subordinadas ao CTMRJ (**OP01**);

b. Possibilidade de parcerias com as empresas da Base Industrial de Defesa (BID) para a execução de serviços tipificados como tecnológicos ou ainda aqueles tipificados como de Ciência e Tecnologia de natureza dual (emprego militar e civil) (**OP03**);

c. O crescente aumento da demanda por novas tecnologias oferece possibilidades de desenvolvimento de novos projetos de CT&I que possam atender interesses de diversos Setores da MB (**OP05**); e

d. A percepção da Alta Administração Naval sobre a necessidade de incremento nas atividades de inovação tecnológica no âmbito da Marinha do Brasil (MB) (OP07).

8.4.2 - Forças x Ameaças:

Ocorrência de 140 interações, que permitiriam a obtenção, no máximo, de 280 pontos. Da totalidade das interações efetuadas, e dentre os pontos possíveis, foram obtidos 22 pontos, o que representa 7,86% de interações relevantes entre os dois conjuntos de fatores confrontados.

Os fatores de força do CTMRJ mais influentes, que melhor permitem minimizar as ameaças externas, são os seguintes, em ordem decrescente de relevância:

- a. Capacidade de desenvolver projetos extra-MB (FO01);
- b. Aumento na consciência da necessidade de maiores investimentos na área de segurança digital (FO14);
- c. Existência de instalações e equipamentos laboratoriais (FO13); e
- d. Métodos e processos mapeados e documentados, os quais são certificados pela ISO 9001 e ainda Prêmios de Excelência em Gestão do Programa Netuno (FO03).

Por sua vez, as ameaças sobre as quais o CTMRJ possui capacidade de minimizar os seus efeitos, são as seguintes, em ordem decrescente de relevância:

- a. Aumento contínuo das ameaças e dos ataques à segurança da informação digital (AM10);
- b. Escassez de pessoal técnico habilitado para atender às demandas atuais e futuras de todo os Setores da MB (AM05);
- c. Falta de maturidade dos processos para a utilização da Lei de Inovação Tecnológica (Lei n.º 10.973/2004, regulamentada atualmente pelo Dec. 9.283/2018) pelos institutos jurídicos (AM09); e
- d. Possíveis cortes orçamentários poderão reduzir as demandas por projetos nas áreas de CT&I (AM01).

8.4.3 - Fraquezas x Oportunidades:

Ocorrência de 49 interações, que permitiriam a obtenção, no máximo, de 98 pontos. Da totalidade das interações efetuadas e dentre os pontos possíveis, foram obtidos 112 pontos, o que representa 31,63% de interações relevantes entre os dois conjuntos de fatores confrontados.

Os fatores de fraqueza do CTMRJ mais influentes, que poderão acarretar na impossibilidade de captar as oportunidades que se apresentam, são os seguintes, em ordem decrescente de relevância:

- a. A falta de um modelo de negócios ágil, estável e inovador para o CTMRJ e suas ICT subordinadas (FA04);

b. Dificuldade de gestão e controle de projetos, de acordo com as melhores práticas (PMBOK), com o uso das ferramentas informatizadas atualmente empregadas (FA02);

c. Necessidade de adaptação constante da estrutura de pesquisa das ICT subordinadas para atender às demandas inopinadas de pesquisa e desenvolvimento (FA07); e

d. Dificuldade de captação e capacitação de pessoal para atender às demandas tecnológicas existentes (FA01).

Por sua vez, as oportunidades externas onde o CTMRJ possa vir a investir, que permitiriam minimizar os efeitos dos fatores de fraqueza sobre a organização são as seguintes, em ordem decrescente de relevância:

a. Possibilidade de parcerias com as empresas da Base Industrial de Defesa (BID) para a execução de serviços tipificados como tecnológicos ou ainda aqueles tipificados como de Ciência e Tecnologia de natureza dual (emprego militar e civil) (OP03);

b. A percepção da Alta Administração Naval sobre a necessidade de incremento nas atividades de inovação tecnológica no âmbito da Marinha do Brasil (MB) (OP07);

c. A manutenção dos orçamentos para Programas Governamentais vislumbrados no Plano de Articulação e Equipamentos da Marinha do Brasil (PAEMB), tais como o PROSUPER garante créditos orçamentários para projetos de CT&I nesta área que podem ser desenvolvidos pelas ICT subordinadas ao CTMRJ (OP01); e

d. Possibilidade de firmar convênios e intercâmbios com as universidades e centros de pesquisa são ações estratégicas para o fortalecimento do setor de Ciência, Tecnologia e Inovação da MB, disseminando a mentalidade marítima e a troca de conhecimentos técnico-científicos (OP04);

8.4.4 - Fraquezas x Ameaças:

Ocorrência de 70 interações, que permitiriam a obtenção, no máximo, de 140 pontos. Da totalidade das interações efetuadas, e dentre os pontos possíveis, foram obtidos 22 pontos, o que representa 15,71% de interações relevantes entre os dois conjuntos de fatores confrontados.

Os fatores de fraqueza do CTMRJ mais influentes, que poderão interagir com as ameaças externas que se apresentam, acarretando num agravamento dos fatores adversos da organização, são os seguintes, em ordem decrescente de relevância:

a. Necessidade de adaptação constante da estrutura de pesquisa das ICT subordinadas para atender às demandas inopinadas de pesquisa e desenvolvimento (FA07);

b. A falta de um modelo de negócios ágil, estável e inovador para o CTMRJ e suas ICT subordinadas (FA04);

c. O tamanho da dimensão física do Complexo Naval da Ribeira (CNR), e a necessidade de demanda significativa de recursos financeiro e pessoal para a realização da sua adequada manutenção, limpeza e para a Segurança Orgânica das instalações ali existentes (FA05); e

d. A depreciação avançada das instalações físicas e equipamentos existentes no Complexo Naval da Ribeira (CNR) (FA06).

Por sua vez, as ameaças que mais podem acarretar prejuízos ao CTMRJ, em razão do considerável nível de interatividade com os seus fatores de fraqueza, são as seguintes, em ordem decrescente de relevância:

a. A restrição de recursos financeiros para a correta manutenção da infraestrutura e equipamentos existentes no Complexo Naval da Ribeira (CNR) (AM02);

b. Falta de maturidade dos processos para a utilização da Lei de Inovação Tecnológica (Lei n.º 10.973/2004, regulamentada atualmente pelo Dec. 9.283/2018) pelos institutos jurídicos (AM09);

c. Cerceamento tecnológico estrangeiro relacionado a tecnologias sensíveis e de conhecimento restrito (AM06); e

d. Manutenção da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico condicionados à existência de contratos em andamento (AM07).

8.5 - POSTURA ESTRATÉGICA

O resultado da Matriz SWOT permite definir, em razão dos resultados de suas interações, qual o posicionamento que a organização deve adotar, em relação aos seus objetivos estratégicos. Essa estratégia poderá ser de Desenvolvimento, caso a predominância seja de Forças e Oportunidades; de Manutenção, caso haja predomínio de Forças e Ameaças; de Crescimento, caso as Fraquezas e Oportunidades predominem; ou de Sobrevivência, caso ocorra uma predominância de interatividades de Fraquezas e Ameaças.

Assim, em razão dos resultados obtidos, onde ocorreu uma predominância de Fatores de Forças e Oportunidades, com um percentual de interação entre fatores de 38,27%, superior às demais interatividades, o CTMRJ deverá tomar uma Postura Estratégica de **Desenvolvimento** para o próximo triênio (vide Tabela-3).

FATORES ASPECTOS INTERNOS	ASPECTOS EXTERNOS	
	OPORTUNIDADE	AMEAÇA
FORÇA	38,27%	7,86%
FRAQUEZA	31,63%	15,71%

Tabela - 3 – Resumo dos resultados das iterações da análise SWOT

A estratégia do CTMRJ e de suas ICT subordinadas deverá ser a de desenvolvimento, ou seja, de atuar nas principais oportunidades de modo a transformá-las em pontos fortes, com o aproveitamento destas oportunidades que lhe são oferecidas.

As matrizes resultantes das análises com as suas respectivas pontuações e iterações estão apresentadas no Anexo B deste relatório.

9 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

A partir do diagnóstico estratégico externo e interno, o volume de conhecimento gerado a respeito do ambiente contextual é quase sempre numeroso e complexo. Todavia, será possível fazer uma escolha das variáveis-chave que podem ser gerenciadas e que tenham a capacidade de, efetivamente, assegurar o sucesso da organização. Esses elementos são os chamados Fatores Críticos de Sucesso (FCS) ou Chave de Sucesso (CHIAVENATO; SAPIRO, 2009), e estão apresentados na Figura-1.



Figura-1 – Fatores Críticos de Sucesso
*Adaptado de CHIAVENATO; SAPIRO, 2009

Fatores Críticos de Sucesso (FCS) são pontos críticos que a organização considera para sustentar o que realiza, permitindo enfrentar as adversidades. Em outras palavras, é o conjunto de ações que a organização deve fazer bem feito para obter efetividade no cumprimento de sua missão.

Dentre as seis áreas-chave de fatores críticos de sucesso, estabelecidas pelos autores citados, o CTMRJ e suas ICT subordinadas podem se enquadrar em quatro delas, a saber:

- Propósito compartilhado da mudança;
- Liderança eficaz da mudança;
- Processos de engajamento; e

d. Desempenho pessoal sustentado.

Assim, os seguintes FCS foram identificados para a consecução dos Objetivos Estratégicos e seus desdobramentos em Metas Estratégicas:

- a. Possuir pessoal especializado;
- b. Liderança;
- c. Possuir o domínio do conhecimento das tecnologias-chave;
- d. Planejar e investir em pesquisa aplicada;
- e. Reputação e Imagem na MB e extra-MB;
- f. Qualidade no desenvolvimento dos Projetos;
- g. Captação de recursos extra-MB;
- h. Relacionamento com os Clientes; e
- i. Aprendizado contínuo.

10 - MAPA ESTRATÉGICO

O mapa estratégico consiste em um diagrama contendo os objetivos estratégicos organizados nas quatro perspectivas do BSC (*Balanced Scorecard*), quais sejam: financeira; processos internos; clientes; e aprendizagem e crescimento (MOURA, 2010).

Inicialmente, o mapa estratégico tinha a função de, por meio de diagrama, demonstrar os indicadores organizados por perspectivas. Porém, com o tempo, foi notado que era mais importante para os executivos das empresas terem em mente os objetivos a serem alcançados do que apenas indicadores, visto que estes isolados apontariam para alguma meta dissociada de um objetivo claro e perceptível (OLIVEIRA, 2008). De acordo com Kaplan e Norton (2004 apud OLIVEIRA, 2008, p. 27):

[...] quando se concorda sobre os objetivos almejados, os executivos podiam modificar com facilidade os respectivos indicadores para períodos subsequentes, caso estes se mostrassem insatisfatórios como instrumento de mensuração, sem necessidade de reanalisar as estratégias. Os objetivos provavelmente continuariam os mesmos, ainda que seus indicadores evoluíssem com a experiência e com novas fontes de dados.

Para os autores do *Balanced Scorecard*, o mapa estratégico foi considerado tão importante quanto o próprio BSC (KAPLAN; NORTON, 2004 apud OLIVEIRA, 2008, p. 27).

O mapa estratégico do CTMRJ e de suas ICT subordinadas está representado no Anexo C deste relatório.

11 - DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

De acordo com as análises dos ambientes externo e interno, do resultado da matriz SWOT, do posicionamento estratégico vislumbrado para o CTMRJ e suas ICT subordinadas, conjugados

ainda com os fatores críticos de sucesso, foram elencados os seguintes Objetivos estratégicos para o próximo triênio:

Objetivo Estratégico nº 1: Estruturar e unificar a Gestão de Projetos de CT&I;

Objetivo Estratégico nº 2: Fomentar e coordenar a Gestão da Inovação Tecnológica;

Objetivo Estratégico nº 3: Aprimorar e unificar a Gestão do Conhecimento de CT&I;

Objetivo Estratégico nº 4: Buscar a excelência da gestão das atividades administrativas, incluídas a gestão de pessoal e de recursos financeiros;

Objetivo Estratégico nº 5: Ampliar e modernizar a infraestrutura de CT&I; e

Objetivo Estratégico nº 6: Estabelecer um programa para gerar cultura de defesa cibernética no CTMRJ.

12 - DEFINIÇÃO DAS METAS ESTRATÉGICAS

Algumas definições necessárias:

- Índice: é o valor numérico de uma relação matemática que quantifica um indicador;
- Padrão: é o valor escolhido como referência de comparação ou meta de desempenho a ser alcançada;
- Resultado: é o valor obtido para o indicador;
- Fórmula de Obtenção: Indica como o valor numérico do indicador é obtido;
- Processo: conjunto de atividades logicamente inter-relacionadas, organizadas com a finalidade de transformar insumos e produzir resultados específicos, mediante agregação de valor; e
- Metas: são pontos ou posições a serem atingidas no futuro. Elas se constituem em propulsores da gestão, pois gerenciar consiste em desenvolver ações objetivando atingir metas. Uma meta é constituída por três componentes: objetivo gerencial, valor e prazo.

A geração dos indicadores estratégicos do PEO do CTMRJ e de suas ICT subordinadas obedeceu a um procedimento que está descrito na Figura – 3.

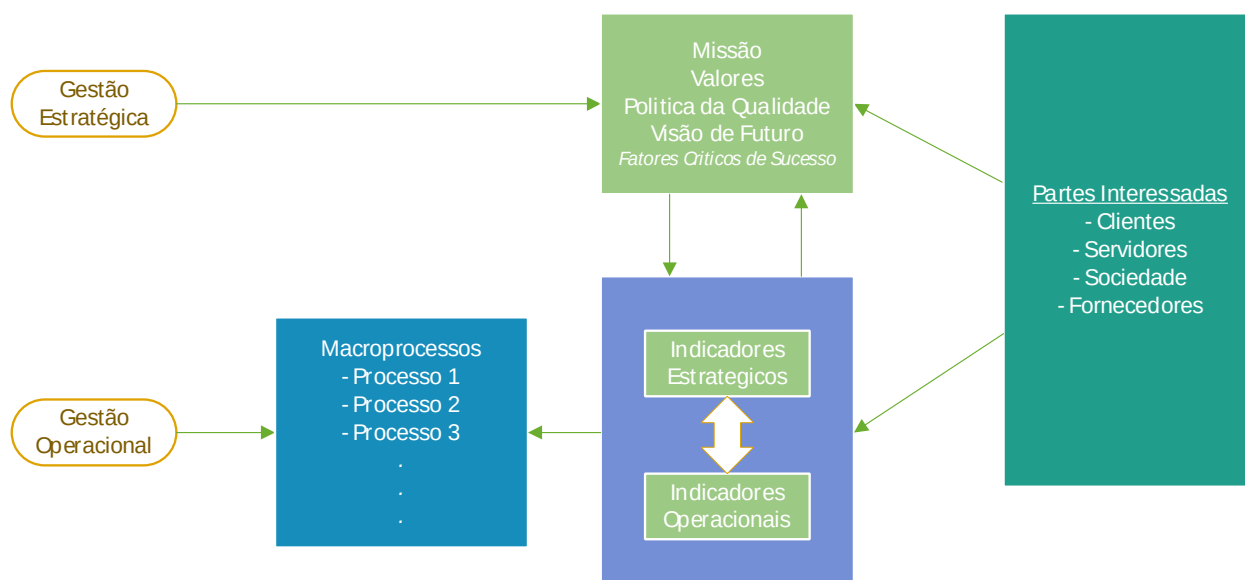


Figura – 3– Geração de indicadores estratégicos

Fonte: do Autor

Para os objetivos estratégicos definidos no item 11, foram definidas as seguintes metas:

1) Objetivo Estratégico 1:

- a. Meta 1.1 - Indicador de Satisfação dos Clientes (**ISCI**);
- b. Meta 1.2 - Indicador de Eficiência de Cumprimento de Prazo (**IECP**); e
- c. Meta 1.3 - Indicador de Eficiência na Liquidação de Recursos Financeiros (**IELRF**).

2) Objetivo Estratégico 2:

- a. Meta 2.1 - Indicador de Proteção de Propriedade Intelectual (**IPPI**); e
- b. Meta 2.2 - Indicador de Transição de Resultados para o Setor Produtivo (**TRSP**).

3) Objetivo Estratégico 3:

- a. Meta 3.1 - Indicador de Criação do Conhecimento (**ICRC**);
- b. Meta 3.2 – Indicador de Compartilhamento do Conhecimento (**ICOC**);
- c. Meta 3.3 – Indicador de Capacitação do Pessoal (**ICAP**);
- d. Meta 3.4 – Indicador de Cursos Aprovados nos Programas de Cursos e Estágios (PCE) do EMA, DGPM e DEnsM (**IPCE**); e
- e. Meta 3.5 – Indicador de Cursos Aprovados nos Programas de Cursos e Estágios (PCE) do EMA, DGPM e DEnsM (IPCE) e cancelados por Inexistência de Voluntários (**INPCE**).

4) Objetivo Estratégico 4:

- a. Meta 4.1 – Indicador de Trâmite de Solicitações de Empenho (SOLEMP) (**ITSO**);
- b. Meta 4.2 – Indicador de Despesas Administrativas (**IDA**);
- c. Meta 4.3 – Indicador de Resultado Líquido (**IRL**);
- d. Meta 4.4 – Indicador de Faturamento Bruto (**IFBR**);
- e. Meta 4.5 – Indicador de Custo de Posse (**ICP**);

f. Meta 4.6 - Indicador de Eficiência na liquidação de Recursos Inscritos em Restos a Pagar Não Processados (**IELRPNP**); e

g. Meta 4.7 - Indicador de Adestramento do PAD (**IPAD**).

5) Objetivo Estratégico 5:

a. Meta 5.1 - Indicador de Adequação às Inspeções de Segurança Orgânica (**IAISO**); e

b. Meta 5.2 – Indicador de Infraestrutura Tecnológica (**INFRA**).

6) Objetivo Estratégico 6:

a. Meta 6.1 - Indicador de Cultura de Defesa Cibernética (**ICDC**).

A descrição detalhada das Metas associadas a cada objetivo Estratégico pode ser visualizada no Anexo D.

O Anexo E apresenta a análise dos indicadores do PEO do CTMRJ e de suas ICT subordinadas sob a ótica do *Balanced Score Card* (BSC).

O modelo do Relatório de Avaliação Anual que deverá ser encaminhado por todas as ICT está apresentado no Anexo E.

13 - BIBLIOGRAFIA

ARVESON, Paul, 2012, **Strategic Management of Scientific Research Organizations**. Journal. Washington Academy of Sciences, Washington, D. C. 98. 31.

CHIAVENATO, Idalberto e SAPIRO, Arão, 2009, **Planejamento estratégico: fundamentos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 341 p.

FISCHMANN, Adalberto A e ALMEIDA, Martinho Isnard Ribeiro de., 2011, **Planejamento Estratégico na Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas. 161 p.

IRWIN, D., 2002, **Strategy mapping in the public sector**. Long Range Planning Journal, v. 35, p. 637-647.

KANKARAŠ, M. & STOJKOVIĆ, D. & KOVAČ, M., 2014 **Application of The Balanced Scorecard in Defence Performance Management**. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/28799627>>. Acesso em: 25 mai. 2020.

KAPLAN, R.S, NORTON, D.P., 1996, **Using the Balanced Scorecard as a strategic management system**. Harvard Business Review, v. 74, n. 1, p. 75-87.

MEDEIROS, AYRON W. *et al.* **Análise SWOT: a simplicidade como eficiência**. Disponível em: <<http://www.ccsa.ufrn.br/seminario2010/anais/artigos/gt8-07.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2019.

MOURA, Luciana Leitão. **Proposta de elaboração do Balanced Scorecard em uma empresa de construção civil**. Porto Alegre: UFRGS, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29589/000768750.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2019.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de, 2012, **Estratégia empresarial & vantagem competitiva: como estabelecer, implantar e avaliar**. 8. ed. São Paulo: Atlas. 465 p.

_____, 2004, **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 20. ed. São Paulo: Atlas. 310 p.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de, 2008, **Balanced Scorecard: uma análise da produção acadêmica brasileira na área de administração**. Lavras: UFLA, 176 p. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2490/1/DISSERTAÇÃO_Balanced%20scorecard.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

PICININ, Claudia Tania e KOVALESKI, João Luiz. **Planejamento estratégico para serviços**. Disponível em: <<http://www.rexlab.ufsc.br:8080/more/formulario10>>. Acesso em: 15 out. 2019.

TAVARES, Mauro Calixta, 2010, **Gestão estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas. 434 p.