

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC José Waldomiro Sinico Júnior

CENTRALIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE TI COMO FORMA DE OTIMIZAR RECURSOS PÚBLICOS

Rio de Janeiro

2022

CC José Waldomiro Sinico Júnior

CENTRALIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE TI COMO FORMA DE OTIMIZAR RECURSOS PÚBLICOS

Monografia apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso Superior.

Orientador: CF (IM) Leonardo Freitas do Amaral

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2022

AGRADECIMENTOS

À Nossa Senhora de Guadalupe, pela poderosa intercessão, que torna tudo possível.

À minha esposa Louise e ao meu filho Miguel, pelo apoio e compreensão incondicionais.

Aos grandes amigos e companheiros de trabalho, CF Ferreira Jesus, FCNS Lacerda, CC (T) Patrícia Rocha e CC (T) Kátia, que tanto me ajudaram ao longo deste trabalho e de todo o curso.

À minha chefia, CMG (T) Luciana David, CF (T) Maria Rezende e CF (T) Kátia Allevato, que muito me apoiou para eu conseguisse cumprir com êxito mais essa missão.

Aos profissionais da disciplina de Metodologia de Pesquisa, que sempre estiveram disponíveis e preocupados em transmitir todos os conhecimentos necessários para realização deste trabalho.

Ao meu orientador, cujas observações foram fundamentais para a melhoria gradativa e conclusão desta monografia.

RESUMO

A busca por aumentar a eficiência administrativa economizando recursos, sobretudo nas atividades de apoio, tem sido uma constante na Administração Pública Federal, da qual a Marinha do Brasil faz parte. A centralização dos serviços de Tecnologia da Informação é uma caminho para isso, possibilitando a otimização dos recursos públicos pelo uso de uma infraestrutura de *hardware* menor, o que gera economia nos custos de manutenção do *software* e reduz a necessidade de pessoas para prestar o suporte, tanto aos sistemas, quanto aos usuários. Contudo, o alcance desses benefícios depende da capacidade de tratamento das especificidades de cada Organização Militar da Marinha, que são muitas e estão geograficamente dispersas ao longo do território nacional. Neste trabalho, foi proposta uma categorização para as Organizações Militares, que possibilita a identificação do estágio de centralização em que cada uma delas se encontra. Quando comparado a um cenário ideal, identifica-se que o processo de centralização de serviços avançou na Marinha de forma geral, tendo sido apresentadas as possibilidades de melhoria, bem como as prioridades para melhor aproveitá-las.

Palavras-chave: Centralização de serviços, Governança de Tecnologia da Informação, Matriz de decisão e Otimização de recursos.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APF	Administração Pública Federal
CD	Centro de Dados
CLTI	Centro Local de Tecnologia da Informação
CNPA	Complexo Naval da Ponta da Armação
CSRECIM	Central de Suporte aos Serviços e Ativos da RECIM
CTIM	Centro de Tecnologia da Informação da Marinha
DCTIM	Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha
ET	Estações de Trabalho
LAN	<i>Local Area Networks</i>
MAN	<i>Metropolitan Area Networks</i>
MB	Marinha do Brasil
MPLS	<i>Multiprotocol Label Switching</i>
OM	Organização Militar
SIGDEM	Sistema de Gerência de Documentos Eletrônicos da Marinha
STI	Serviço de Tecnologia da Informação
TI	Tecnologia da Informação
RECIM	Rede de Comunicações Integrada da Marinha
WAN	<i>Wide Area Networks</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo conceitual de uma grande rede de computador.....	11
Figura 2 – Possíveis combinações para categorização das OM.....	25
Figura 3 – Matriz de <i>Eisenhower</i> adaptada.....	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1	Conectividade.....	13
2.2	<i>Hardware</i> da Rede.....	13
2.3	Equipe de manutenção.....	14
2.4	<i>Software</i>	15
3	ORGANIZAÇÃO DA TI NA MB.....	17
3.1	Conectividade.....	17
3.2	<i>Hardware</i> da Rede.....	19
3.3	Equipe de manutenção.....	21
3.4	<i>Software</i>	22
4	ANÁLISE COM A MATRIZ DE EISENHOWER.....	27
5	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS.....	37
	APÊNDICE.....	42

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade do mundo globalizado, a Tecnologia da Informação (TI) tornou-se base para a maioria dos processos que são realizados, tanto na Administração Pública Federal (APF) quanto pela iniciativa privada (FILHO, 2022; SANTOS, 2021; LEAL, 2019). Uma consequência direta dessa capilaridade da TI foi a necessidade das empresas saberem se a relação de custo benefício, dos investimentos feitos em novas soluções tecnológicas, estava sendo positiva (MANSUR, 2007). Para tanto foi criada a Governança de TI, cujos processos estabeleceram métodos e modelos de controlar os investimentos, buscando aumentar a aderência destes aos objetivos estratégicos das empresas.

A partir da experiência do setor privado, a APF adotou a Governança de TI, adaptando-a às especificidades do setor público. Nesse ínterim, dentre os objetivos definidos pela Governança de TI para a melhoria da gestão na APF, está a capacidade de agregar valor aos processos, garantindo o retorno do investimento feito (FILHO, 2022; BRASIL, 2019c; SANTOS, 2021). Para tanto, há de se otimizar os recursos públicos aplicados na TI, seja maximizando a eficiência administrativa, seja reduzindo os custos diretos e indiretos, como aqueles relativos à mão de obra especializada.

Sendo um órgão da APF que consome recursos públicos, tanto para cumprir sua missão institucional, quanto para executar suas atividades de apoio, dentre as quais está inserida a gestão da TI, a Marinha do Brasil (MB) também adota a Governança de TI (BRASIL, 2021b). Portanto, a otimização dos recursos públicos voltados para a TI, faz parte do esforço gerencial da Força.

Dentro desse contexto, essa pesquisa abordou a otimização de recursos, não só pela a ótica da redução dos custos relativos à contratação de serviços e à aquisição de materiais, mas também pelo viés da redução da quantidade de pessoal necessário para a execução de determinadas tarefas, bem como dos custos com sua capacitação.

Leal (2019) apresenta que os processos de gestão centralizada e descentralizada da TI, possuem cada qual suas vantagens e desvantagens, demonstrando que nem tudo deve ser centralizado, para que não haja perda da eficiência, nem da capacidade de inovação e modernização. Porém, há de se considerar que a descentralização tende a ser mais custosa, se observada pelo ponto de vista da estratégia organizacional, o que indica o potencial da gestão centralizada de TI para promover a otimização de recursos financeiros.

Tomando por base o cenário até aqui apresentado, o escopo da pesquisa é analisar a aplicabilidade na MB do modelo centralizado da gestão de TI, visando a otimização dos recursos públicos materiais e humanos, considerando as especificidades da Força e adotando a premissa de não haver perda da eficiência administrativa já adquirida.

Para viabilizar a análise da aplicabilidade de um modelo centralizado na gestão de TI da MB, faz-se necessário entender o modelo ideal de gestão centralizada da TI, bem como observar a atual estrutura de TI da Força. Sobretudo porque a Marinha, além de ser muito grande e diversificada, emprega maciçamente a TI na condução e gerência de suas atividades de apoio. Em tal estrutura, cada Organização Militar (OM) possui autonomia administrativa para resolver ou melhorar a eficiência de seus processos internos, investindo discricionariamente seus recursos materiais e humanos próprios em TI, o que dificulta o rastreamento desse esforço no nível macro gerencial. Contraditoriamente, existe uma busca de padronização e gerência da TI por parte da alta administração naval, que advém da necessidade da adoção e manutenção dos processos que envolvem a Governança, como já mencionado.

O resultado esperado da dualidade controversa entre a gestão descentralizada das OM e a proposta de gerência da Governança de TI é que: por um lado as OM tem dificuldades de se inserir nos modelos padronizados e gerenciáveis, os quais são mais exigentes do que o simples fato de resolver os problemas diários, usando ferramentas de TI implementadas a partir de curiosidade proativa; e por outro lado, a Governança de TI da MB não alcança um nível de gestão baixo o suficiente para atender às especificidades e anseios de cada OM.

Na busca de uma gestão que possa manter seu nível macro e ter maior capilaridade dentro da MB, atingindo as necessidades das OM, este trabalho procurou categorizar as OM da Marinha, de forma a possibilitar a identificação das especificidades da Força e propor uma solução para atendê-las, pois estas refletem diretamente na dificuldade de otimizar os recursos destinados aos serviços de TI. Para tanto, foi realizada uma adaptação na matriz de *Eisenhower*, gerando uma ferramenta de decisão capaz de permitir a identificação, tanto das categorias de OM em que já se observa o trabalho pretérito de centralização realizado na MB, quanto das categorias em que ainda há possibilidade de avançar nesse processo de centralização.

Neste ínterim, a contribuição dada por este trabalho é uma orientação para a

gestão de TI, desenvolvida a partir das necessidades da MB, com base no que já foi estudado pela comunidade acadêmica e consolidado no mundo da gestão corporativa. Não é anseio desta pesquisa, trazer uma definição rígida ou revolucionária, que desconstrua a atual estrutura de gestão, tampouco desfaça todo o esforço administrativo feito pela MB em prol de sua Governança de TI. A premissa é construir um padrão que possa balizar futuros projetos, direcionando, não só a maneira de se obter a redução de custos financeiros com investimento material, ponto que sempre estará atual na APF, mas também a forma de se dispender menos recursos humanos, questão muito em foco atualmente na Marinha.

Considerando as especificidades da MB, sua necessidade de otimizar recursos materiais e humanos, bem como a capacidade de reduzir custos, inerente aos modelos centralizados de gestão de TI, buscou-se neste trabalho responder à seguinte questão: A centralização dos serviços de TI na MB pode contribuir para otimizar recursos públicos?

Para que essa questão possa ser respondida, o que é o objetivo principal deste trabalho de pesquisa, o problema foi dividido, tendo sido delineados objetivos menores, quais sejam: discriminar os modelos centralizados e descentralizados da gestão da TI; categorizar as OM, considerando suas especificidades e os fatores relacionados aos custos dos serviços de TI, incluindo as questões relativas ao pessoal; e analisar a aderência das categorias das OM ao modelo de centralização da gestão de TI, identificando as possibilidades de aumento dessa aderência.

A divisão do objetivo principal em subobjetivos já faz parte da metodologia empregada neste trabalho, a qual contou ainda com a pesquisa bibliográfica em fontes abertas como principal forma de coleta de dados, além da pesquisa documental de sigilo ostensivo, para levantamento das informações mais específicas sobre a TI na MB. Nessas pesquisas foram usadas páginas de internet, intranet da Marinha, artigos científicos, trabalhos de conclusão de cursos superiores, livros, normas e relatórios de trabalhos desenvolvidos internamente na MB, seguindo-se um processo de análise pessoal lógica, interpretativa e contextualizada das informações e dados obtidos, o que permitiu chegar a conclusão de que a MB caminha na direção da centralização dos serviços de TI e que este movimento gerencial pode contribuir para a otimização dos recursos públicos.

Em havendo informações e dados analisados, foi escrita esta monografia, que além desta introdução possui os seguintes capítulos: "Fundamentação Teórica", em que são explicados e comparados os modelos conceituais de centralização e descentralização de

gestão dos serviços de TI, para as grandes redes de computadores, com foco na gestão dos recursos materiais e humanos; “Organização da TI na MB”, no qual foram categorizadas as OM, buscando aproximar a realidade da TI na MB ao modelo conceitual de gestão centralizada; “Análise com a Matriz de *Eisenhower*”, sendo aplicada uma adaptação da matriz decisória para avaliar o grau de aderência de cada categoria à centralização e, por conseguinte, à capacidade de otimização de recursos, além de serem indicadas quais as categorias de OM possuem maior potencial para melhoria desse processo; e “Conclusão”, que apresenta o resultado obtido, reforçando a relevância do trabalho para a Marinha e apontando outras possibilidades de desenvolvimento de trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo sobre a centralização e descentralização de serviços de TI requer o entendimento de dois importantes conceitos: a divisão geográfica das redes; e a diferença entre serviços, denominados para fins deste trabalho, como centralizados, descentralizados e locais.

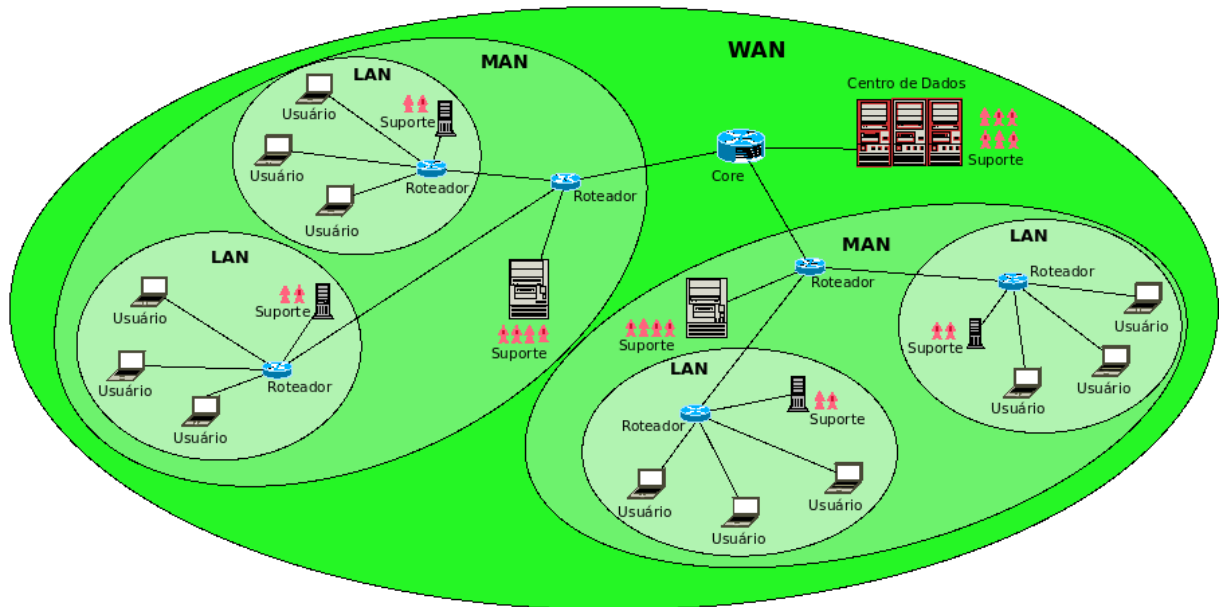
No que tange a divisão das grandes redes de computadores, que possuem considerável abrangência territorial, como é o caso da Rede de Comunicações Integrada da Marinha (RECIM), a qual está presente em todo o território nacional brasileiro, esta é composta pelas redes distritais, que por sua vez agrupam as redes internas das OM. Quando essas redes distritais se interconectam, forma-se a RECIM. Considerando a integração e as peculiaridades desses diferentes tipos de rede, Tanenbaum (2011) as classifica como *Local Area Networks* (LAN), que correspondem às redes internas das OM, como *Metropolitan Area Networks* (MAN), referindo-se às redes distritais e, por fim, como *Wide Area Networks* (WAN), que equivale à própria RECIM.

Acerca da diferença entre os serviços, esta está relacionada tanto ao ponto da rede onde os sistemas estão disponíveis, quanto ao universo de usuários que eles atendem. Dessa forma, os serviços centralizados são aqueles que estão disponíveis na WAN, ou nas MAN, sendo acessados por todos os usuários da rede, que encontram-se nas LAN. No caso dos sistemas descentralizados, eles também atendem a todos os usuários da rede, como os serviços centralizados, porém, estão hospedados apenas nas LAN, o que gera a necessidade de haver uma cópia do sistema em cada uma dessas redes. Ademais, essas cópias precisam

conter as mesmas informações, para garantir a uniformidade do serviço.

A respeito da diferença entre os sistemas descentralizados e locais, que está intrinsecamente ligada aos usuários por ele atendidos, os sistemas locais existem apenas nas LAN e as funcionalidades desses sistemas se limitam a atender os usuários da LAN na qual o sistema está hospedado.

Figura 1 - Modelo conceitual de uma grande rede de computador.



Fonte: O autor (2022).

A Figura 1 esquematiza o modelo conceitual de divisão das redes, trazendo os detalhes essenciais para essa pesquisa. Nessa figura observa-se que os usuários estão dentro das LAN e a partir dessas redes é que eles conseguem acessar os serviços, independente de onde estejam hospedados.

No desenho das LAN, também é possível observar a existência dos servidores que hospedam os serviços descentralizados e locais. Esses servidores e os serviços que neles ficam hospedados são mantidos pelas equipes de suporte, que ainda são responsáveis por atender as demandas dos usuários, relativas aos problemas cotidianos de TI, os quais dificultam os acessos desses aos serviços dentro da rede. Os acessos dos usuários aos servidores são feitos através de um conjunto de equipamentos de conectividade, que para fins didáticos foi esquematizado neste trabalho apenas como "Roteador". De modo análogo, a equipe de suporte, com suas divisões de tarefas e especialidades foi esquematizada apenas como "Suporte".

Ainda observando a Figura 1, nota-se que as MAN correspondem ao

agrupamento de LAN. Via de regra, as LAN que compõem uma MAN estão dentro de uma determinada área geográfica e distam entre 10 e 100 Km umas das outras (TANENBAUM, 2011). Nas MAN é possível estabelecer servidores com a capacidade de concentrar os serviços que serão disponibilizados a todos os seus usuários, os quais estão distribuídos nas diversas LAN da referida MAN. Tal capacidade será referenciada neste trabalho como centralização distrital e cabe observar que ela exige, tanto servidores com maior capacidade da infraestrutura de *hardware*, quanto maior número de pessoas na equipe de suporte, se comparada com a LAN.

O acesso dos usuários aos serviços hospedados na MAN se dá do mesmo modo que aos serviços na LAN, observando apenas que, no caso das MAN, o caminho de rede a ser percorrido e a quantidade de equipamentos de conectividade envolvidos no processo são maiores, posto que há necessidade do usuário percorrer todo o caminho interno da LAN e após isso, conectar-se aos equipamentos da MAN para conseguir acessar os serviços nela disponíveis. Esse caminho pode ser visto no esquema apresentado na Figura 1 pela conexão existente entre o roteador da LAN e o da MAN, bem como deste roteador com os servidores existentes na MAN, que são mantidos pela sua equipe de suporte.

O mesmo raciocínio vale quando os usuários precisam acessar os serviços disponíveis apenas na WAN, devendo, portanto, percorrer todo o caminho interno das LAN e MAN às quais pertencem, para chegar no “Core” da rede e então acessar os serviços disponíveis no Centro de Dados (CD).

O “Core” da rede é a denominação dada ao conjunto dos equipamentos usados para possibilitar o estabelecimento da WAN, que se dá por intermédio da conexão das diversas MAN que dela fazem parte. Tais conexões, segundo Tanenbaum (2011), atingem distâncias superiores a 100 Km.

Além da capacidade de integrar várias MAN, a WAN pode oferecer serviços para todos os seus usuários. Esses serviços, que serão identificados neste trabalho por serviços totalmente centralizados, ficam hospedados no CD, o qual possui a maior capacidade de servidores e a equipe de suporte mais numerosa e bem capacitada de toda a rede.

Com base nesse cenário, serão apresentados os aspectos considerados, nesta pesquisa, como os mais relevantes para o entendimento dos custos que envolvem os serviços centralizados e descentralizados.

2.1 Conectividade

Refere-se à parte da infraestrutura física que provê o fluxo de dados entre os usuários e os sistemas, a qual é composta por cabos de rede *ethernet*, fibra ótica, enlaces rádios e *links* satelitais, além de equipamentos como roteadores e *switches*.

Pelo apresentado na Figura 1, pode-se identificar que os usuários necessitam dessa infraestrutura física para acessar os serviços disponíveis dentro de cada rede que compõe a WAN. Observa-se ainda que o acesso aos serviços descentralizados ou locais, requer apenas a infraestrutura da LAN, uma vez que esses serviços estão hospedados nos servidores internos desse tipo de rede. Outrossim, para o acesso aos serviços distritalmente centralizados, que ficam hospedados nas MAN, faz-se necessária a combinação sequencial das infraestruturas da LAN e MAN e, de maneira análoga, exige-se a combinação das infraestruturas das LAN, MAN e WAN, no caso do acesso aos serviços totalmente centralizados.

Assim, a Figura 1 auxilia o entendimento de que a infraestrutura física utilizada para acesso aos serviços centralizados é maior do que para os descentralizados, levando a percepção de que custos que envolvem a conectividade aumentam com a centralização do serviço.

2.2 Hardware da Rede

Constituído por processadores, memória, discos e outros periféricos, o *hardware* tem a função de hospedar os sistemas, podendo ser empregado de forma física, em que um servidor é utilizado para hospedar um único sistema, ou de forma virtualizada, em que o servidor é subdividido logicamente para poder hospedar diversos sistemas ao mesmo tempo. Tal característica permite entregar para os sistemas, apenas os recursos de *hardware* necessários, evitando ociosidade dos equipamentos, o que gera uma economia substancial, mesmo considerando os custos adicionais envolvidos no processo de virtualização (SALINAS, 2019; VMWARE, 2005).

Como apresentado por Trevizan (2014), o processo de virtualização requer *softwares* específicos, *hardwares* mais caros e maior capacitação da equipe de suporte. Ainda assim, segundo o referido autor, se comparado ao emprego físico de servidores, a redução de custos conseguida com o processo de virtualização chega a cerca de 60%, estando associada ao menor número de servidores necessários para hospedar os sistemas.

Fato que está intrinsecamente associado ao processo de centralização dos serviços, porque essa estrutura de virtualização é adequada para situações onde existem muitos sistemas a serem hospedados, o que, via de regra, não acontece nas LAN.

No esquema apresentado na Figura 1, os servidores, mantidos pelas equipes de suporte, são menores nas LAN, maiores nas MAN e maiores ainda na WAN. Tal representação mostra o aumento da capacidade de hospedagem a medida em que se avança na direção da centralização.

Como o processo de centralização transfere os serviços das LAN para as MAN ou WAN (TREVIZAN, 2014), torna-se possível eliminar os servidores das LAN, virtualizando os serviços nas MAN e WAN, conforme o caso. Nesse sentido, quanto maior for a centralização dos serviços, menos servidores físicos serão necessários na rede como um todo e, conseqüentemente, menor será o custo do *hardware* necessário para a hospedagem dos sistemas.

2.3 Equipe de manutenção

Corresponde às pessoas necessárias para manter os serviços e sistemas funcionando, bem como para atender às necessidades e aos problemas relatados pelos usuários. Para tanto, esse pessoal precisa ter a capacitação necessária, logo, os custos que envolvem a equipe de manutenção são os relacionados, não só aos encargos trabalhistas, mas também aos investimentos em qualificação e treinamento.

Voltando ao esquema da Figura 1, percebe-se que as equipes da LAN são menores que as das MAN e estas menores que as das WAN. Isso ocorre porque os sistemas centralizados, total ou distritalmente, requerem uma estrutura mais complexa para serem hospedados e para atender a um número maior de usuários, posto que trabalham sob camadas de virtualização, possuem maiores quantidades de requisições simultâneas e trafegam maior volumetria de dados.

Cabe rerepresentar que o processo de centralização visa deslocar os serviços locais e os que estejam replicados em todas as LAN para as estruturas das MAN ou WAN, bem como, que a parte da equipe de manutenção tem sua razão de ser ligada à existência desses serviços. Adicionalmente, Trevizan (2014) demonstra que a soma das equipes de manutenção distribuídas nas LAN é menor que o quantitativo de pessoas necessárias nas MAN. Correlacionando essas informações, ao centralizar os serviços, quanto maior a

quantidade de LAN dentro da MAN, maior a redução de pessoal e, analogamente, quanto mais serviços deslocados para a WAN, maior será a redução das pessoas, uma vez que a quantidade de LAN dentro da WAN é ainda maior. Dessa forma, a centralização de serviços reduz a quantidade de pessoal necessário para a equipe de manutenção, gerando economia sob a ótica dos encargos trabalhistas.

No que tange à capacitação, esta pode ser entendida como: qualificação, em que a pessoa aprende sobre determinado assunto melhorando seu conhecimento técnico; e treinamento, que diz respeito ao saber empregar o conhecimento adquirido de maneira correta e em situações práticas do cotidiano. Essas capacidades precisam ser providas a todos os profissionais da equipe de manutenção e por serem capacidades individuais, quanto menos pessoas estão sendo utilizadas para dar suporte a um determinado serviço de TI, menor a quantidade de cursos necessários para qualificação e treinamento. Logo, quanto maior for a centralização dos serviços, maior será a economia com a capacitação da equipe de manutenção.

2.4 Software

Definido por Gonçalves (2016, 13) como “um conjunto de instruções que gerenciam o *hardware*, controlam seu funcionamento e realizam tarefas específicas”, o *software*, no contexto deste trabalho, engloba os sistemas operacionais dos servidores, sistemas virtualizadores e os sistemas que interagem diretamente com os usuários para automatizar os processos, os quais serão identificados como aplicações.

Segundo Alencar (2009) existem *softwares* livres e proprietários, sendo que estes podem ser desenvolvidos pela própria instituição que vai usá-los, ou adquiridos de fabricantes específicos. Dadas as especificidades de cada um deles, há diferenças de custos entre o uso de cada tipo, porém, a análise comparativa entre esses diferentes tipos de *softwares* foge do escopo desta pesquisa e, por isso, não será realizada. Não obstante, cabe a avaliação comparativa da relação de custos nos cenários centralizados e descentralizados, individualizando tal avaliação para cada um dos tipos de *software* mencionados.

Com relação aos *softwares* livres e aos desenvolvidos dentro da própria instituição, eles não requerem pagamento de licenças, mas as aplicações criadas a partir deles precisam de equipe específica e dedicada, tanto para criá-los quanto para realizar suas manutenções ao longo de todo o seu ciclo de vida (SALEH, 2004). Nesse contexto, a relação

de custos está associada a necessidade da equipe de suporte e, portanto, segue a mesma lógica da equipe de manutenção, apresentada no item 2.2 acima, qual seja: as aplicações que trabalham de forma centralizada possuem custos menores que as descentralizadas.

No que tange aos *softwares* proprietários adquiridos, estes requerem pagamentos de licença, cujas regras e preços variam de proprietário para proprietário (GONÇALVES, 2016). Cabe destacar que antes do advento da virtualização, era prática comum dos fabricantes de *software* cobrar licenças por servidor e/ou por usuário. Entretanto, com a chegada dessa tecnologia e visando aumentar a competitividade nas vendas de aplicações, novas formas de cobrança de licenças foram inseridas no mercado, correspondendo ao número de processadores utilizados pelos sistemas, sejam eles aplicações, virtualizadores ou sistemas operacionais (CARISSIMI, 2015). Nesse contexto e conforme apresentado no item 1 acima, o fato de menos processadores serem necessários para os sistemas centralizados, faz com que os custos com *software* diminuam a medida em que o processo de centralização aumenta.

Pelo apresentado neste item, evidencia-se que tanto para os *softwares* livres quanto para as duas modalidades de proprietário, a centralização dos sistemas promove a redução dos custos associados aos *softwares*.

Considerando as informações até então apresentadas, em que pese não ter sido positiva a relação entre a redução de custos e a centralização de serviços, observada no aspecto da conectividade, ficou evidente que todos os outros aspectos analisados apontam o caminho da centralização de serviços como direção para a otimização de recursos de TI nas grandes redes de computadores. Vale destacar, entretanto, que as conexões entre as LAN e MAN precisam ser implementadas como condição *sine qua non* para que a WAN seja estabelecida.

Nesse sentido, o modelo conceitual exposto, vai ao encontro do que foi apresentado sobre a vantajosidade econômica de centralizar os serviços de TI (LEAL, 2019; LEONHARDT, 2018; THOMPSON, 2013). Contudo, as redes reais não conseguem ser um retrato fidedigno dos modelos conceituais, posto existir uma diversidade de características específicas de cada rede, como por exemplo: a localização geográfica de cada LAN, que influencia na capacidade de estabelecimento da conectividade e na qualidade dos respectivos *links*; ou a resistência para a centralização de sistemas locais nas MAN, uma vez que eles não precisam ser acessados por usuários de outras LAN, contudo, tal resistência

gera disparidade de recursos de *hardware*, licenciamento e equipe de suporte, entre as LAN de uma determinada MAN.

Pelo exposto, entende-se que o modelo conceitual consegue mostrar a eficácia da otimização de recursos pela centralização de serviços, mas que há um certo grau de afastamento entre esse modelo conceitual e a estrutura das redes reais. Assim, para que a otimização de recursos de TI seja atingida pela MB, faz-se necessária uma análise que permita identificar em que aspectos a RECIM está aderente ao modelo conceitual e quais aspectos podem ser ajustados para aumentar a referida aderência.

3 ORGANIZAÇÃO DA TI NA MB

A quantidade de OM da MB é grande e as características que influenciam no uso da TI por elas é bastante diversa. Isso torna necessária a busca de características semelhantes, dentro do contexto da otimização de recursos de TI, que possibilite o agrupamento das OM em categorias capazes de concentrar os principais aspectos relativos aos custos da TI. Nesse sentido, a categorização das OM tem potencial de viabilizar as ações, que aumentem a aderência delas ao modelo conceitual de centralização dos serviços de TI. Para a definição de tais categorias, o ponto de partida são os aspectos mais relevantes que envolvem a centralização dos serviços de TI, sem desconsiderar as especificidades das OM acerca desses aspectos.

3.1 Conectividade

Brasil (2019b) apresenta a classificação das redes da MB. As redes internas das OM correspondem às LAN e são estruturadas pelas Estações de Trabalho (ET) dos usuários e cabos *ethernet*, que as conectam aos *switches*. Estes equipamentos permitem que todas as ET da rede se comuniquem e acessem os seus servidores. Também é o *switch* que conecta as ET e servidores da rede ao roteador, o qual é responsável por conectar todos os equipamentos da rede a outras redes.

As MAN da MB são as redes dos conglomerados de OM, como os Distritos Navais, o Complexo Naval da Ponta da Armação (CNPA) ou o Complexo Naval de Abastecimento da Avenida Brasil, por exemplo. Essas redes aglutinam as redes das OM de sua localidade usando infraestrutura própria, que pode ser cabo *ethernet*, fibra ótica ou enlace de rádio.

Nessas redes, como descrito em Brasil (2021a), também estão presentes os Centros Locais de Tecnologia da Informação (CLTI), que foram criados como unidades técnicas, dentro da estrutura física de alguma das OM da MAN e com a responsabilidade de concentrar os serviços da MAN. Assim, em termos de conectividade, dentro de uma das LAN está o roteador da MAN, permitindo que todas as suas LAN se interconectem e estabeleçam conexão com a WAN.

A WAN se forma a partir da conexão das diversas MAN, tais conexões são chamadas de *backbone* da RECIM e algumas delas, como é o caso do CNPA, são feitas por recursos próprios da MB, que, uma vez estabelecidas, possuem baixo custo de manutenção.

Entretanto, na maioria dos casos as conexões retromencionadas são estabelecidas por intermédio de um contrato de prestação de serviços mensal, no qual a empresa contratada fica responsável por garantir que a transmissão e recepção dos dados digitais atinja cada uma das OM abrangidas por tal contrato. A relação dessas OM, com as respectivas informações sobre os custos e as capacidade de conexão, estão dispostas no apêndice e correspondem a um extrato da proposta comercial apresentada para a última renovação contratual.

O serviço contratado para estabelecer o *backbone* da RECIM provê as conexões usando *Multiprotocol Label Switching* (MPLS), que é uma forma eficiente de se conectar redes distintas (WU, 2013). Assim é possível abstrair a infraestrutura do *backbone*, posto que tal protocolo de roteamento vai buscar o caminho mais rápido e eficiente para estabelecer a conexão, permitindo que cada ponto da rede que usa o MPLS tenha acesso direto a outro ponto que possui o mesmo tipo de conexão e, no que tange à velocidade da comunicação entre esses pontos, essa corresponde à velocidade do ponto que possui a menor capacidade de comunicação dentre os dois. Uma vez que uma MAN, ou LAN, conectada à RECIM por intermédio do MPLS pode se comunicar com mais de um ponto da rede ao mesmo tempo, basta o entendimento de que sua capacidade de comunicação é limitada pela velocidade do *link* contratado, conforme apresentado no apêndice.

Como também pode ser observado no apêndice, existem OM que estão isoladas, ou seja, que não possuem infraestrutura de rede própria para se conectar a uma MAN e a partir dessa conexão acessar a WAN, por isso usam uma conexão contratada do MPLS e se ligam diretamente ao *backbone*, podendo trafegar dados diretamente com uma MAN ou com outra LAN que também esteja diretamente conectada pelo MPLS.

Isso posto, salienta-se, não só que os valores mensais da conectividade variam conforme a velocidade de transmissão e a localização geográfica do ponto, mas também que o recurso financeiro gasto para a manutenção do contrato tende a ser maior do que para a manutenção de uma rede própria já implementada. Dessa forma, no cenário da MB, o aumento do custo da conectividade não está relacionado à distância a ser percorrida dentro da WAN para acessar os serviços, mas à necessidade de usar uma conexão contratada para acessar esses serviços na rede.

3.2 Hardware da Rede

Brasil (2019b) estabelece, de forma indireta, um certo nível de centralização de *hardware* no CD da MB para viabilizar a hospedagem de sistemas. Isso ocorre na medida em que a referida norma divide os sistemas digitais em locais e corporativos, determinando que estes últimos estejam hospedados no CD, posto que são sistemas destinados a atender toda a MB.

Tendo em vista que o CD da MB utiliza máquinas virtuais para hospedagem dos sistemas corporativos (BRASIL, 2019a), os benefícios da redução de custos com o *hardware*, que advém do uso da virtualização de servidores, podem ser observados no processo de hospedagem de todos os sistemas no CD.

No que tange à hospedagem dos sistemas locais, cuja abrangência se restringe apenas a OM detentora do sistema, a Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha (DCTIM) apresenta o processo de centralização a ser realizado (BRASIL, 2021a). Nesse contexto, o *hardware* necessário para hospedar os serviços deve ser concentrado no CLTI que apoia a OM, de forma que essa não possua servidores funcionando em sua rede local.

Adicionalmente, a referida instrução normativa também apresenta “os aplicativos homologados pela DCTIM a serem adotados nos CLTI” (BRASIL, 2021a). Dentre esses aplicativos está o VMWARE, que é um produto da empresa *VMware Inc.* (VMWARE, 2022) usado para virtualização de servidores. Logo, os benefícios da redução dos custos de *hardware*, pela virtualização dos servidores, também podem ser atingidos com a centralização dos sistemas das OM nos CLTI.

No que concerne à disposição do *hardware* nas OM da MB, existem situações de aderência às normas, como é o caso da DCTIM, que concentrou todos os seus serviços locais

nos servidores do CLTI, incluindo o servidor de arquivos. Contudo, existem situações específicas que impõem a divergência dos padrões normatizados, como por exemplo a localização geográfica de certas OM, como a Agência Fluvial de Caracarái, que está em um lugar ermo e, por isso, só consegue se conectar a RECIM por meio de um *link* contratado e de baixa velocidade, como pode ser visto no apêndice. Tal fato inviabiliza a concentração, no CLTI, de serviços locais, como os servidores de arquivos ou do Sistema de Gerência de Documentos Eletrônicos da Marinha (SIGDEM).

Outro tipo de situação específica está relacionada aos sistemas que funcionam de forma descentralizada, como é o caso do SIGDEM, que embora seja um sistema corporativo, produz um volume muito grande de dados, requer muitas conexões simultâneas e tramita muitos documentos com anexos. Esses fatores, associados à estrutura de TI existente na MB quando o SIGDEM foi criado, inviabilizaram sua centralização no CD da MB, gerando a necessidade das OM manterem infraestruturas de *hardware* próprias em suas redes internas para hospedá-lo. Atualmente, conforme exemplo da DCTIM mencionado, o SIGDEM de muitas OM encontram-se centralizados nos CLTI que as apoiam, demonstrando a possibilidade de ser estabelecido um nível de centralização local para os sistemas que foram concebidos com arquitetura descentralizadas.

No contexto da distribuição do *hardware* na MB, observa-se o cumprimento dos requisitos para a centralização de serviços de TI pelas OM que atuam como CLTI e pelo Centro de Tecnologia da Informação da Marinha (CTIM), em que está localizado o CD. Esse fato demonstra aderência às normas e vai ao encontro do que está descrito na literatura como forma de otimização de recursos. Contudo, para que essas OM possam contribuir efetivamente para a centralização do *hardware* é necessário que as demais OM, que funcionam como LAN, desloquem seus sistemas, viabilizando a retirada da infraestrutura de *hardware* de suas redes internas. Nessa situação, é possível identificar casos em que esse movimento já ocorreu, casos em que tal objetivo ainda pode ser atingido e outros em que há inviabilidade técnica, devido à localização geográfica e tipo de conexão de tais OM com a RECIM.

Enfim, nota-se que no caso específico da MB, a redução dos custos associados ao *hardware*, que aumenta com o processo de centralização, é consequência da capacidade de se deslocarem os sistemas das OM para os CLTI ou CD.

3.3 Equipe de manutenção

Brasil (2007) define as estruturas organizacionais responsáveis pela manutenção dos ativos de TI e suporte aos usuários, além de distribuir suas respectivas atribuições visando a operacionalização da RECIM. Tais estruturas, com seu respectivo pessoal, podem ser identificados como: Serviço de Tecnologia da Informação (STI) para atuação nas LAN, sendo estruturas organizacionais internas às OM; CLTI, que atuam nas MAN e são estruturas organizacionais ativadas em uma das LAN, da respectiva MAN; e CTIM, que é uma OM cujo pessoal atua no nível da WAN.

Nessa atuação, uma parcela das funções exercidas pelo pessoal do CTIM refere-se à atribuição de manter as infraestruturas da RECIM e do CD da MB operacionais. Outra parte dessa atuação corresponde ao atendimento ao usuário e é executada pelos militares desse Centro, quando guarnecem o serviço da Central de Suporte aos Serviços e Ativos da RECIM (CSRECIM) (BRASIL, 2019b). Dessa forma, a tripulação do CTIM corresponde à equipe de manutenção para os serviços centralizados na WAN.

No caso das MAN, Brasil (2021a) estabelece o quantitativo de pessoal necessário e suficiente para que um CLTI possa atender às OM sob sua responsabilidade. Essa quantidade de pessoas leva em consideração o número total de usuários a serem atendidos e o tipo de serviço a ser prestado. Dessa forma, as equipes do CLTI ficam maiores quando o número total dos usuários das OM por ele atendidas aumenta e ficam maiores ainda, quando fica sob responsabilidade do CLTI o atendimento *in loco* dos usuários das OM sob sua área de jurisdição.

Mesmo sendo desejável que a equipe do CLTI absorva toda a tarefa dos STI das OM (BRASIL, 2021a), como ocorre no Complexo Naval da Ponta da Armação (EMA, 2019), na maioria dos casos isso ainda não ocorreu e muitas OM mantêm pessoal atuando em seus STI. Nesse sentido, há casos em que existe pessoal nas OM apenas para atendimento das necessidades imediatas dos usuários, posto que tais OM já não possuem *hardware* em suas redes locais. Há casos entretanto, em que as OM mantem *hardware* em sua infraestrutura de rede local, o que torna indispensável a presença do pessoal do STI. Por fim, existem os casos em que as distâncias geográficas entre determinadas OM e seus CLTI obrigam a presença do pessoal do STI na OM.

Em adição ao apresentado, destaca-se que a composição prevista para as equipes do CLTI e CTIM, por maiores que sejam, representam um número absoluto menor que a

soma das equipes dos STI das OM apoiadas (DCTIM, 2021b). Tal fato corrobora o entendimento pacificado na fundamentação teórica de que a centralização das equipes de manutenção otimiza os recursos humanos.

Quando observada a centralização do pessoal na MB, pela ótica da capacitação, também fica o entendimento da redução de custos, não só porque as tarefas exercidas pelas equipes de manutenção da MB requerem qualificação e treinamentos específicos, mas também porque serão necessárias menos vagas nos respectivos cursos e treinamentos.

Isso posto, depreende-se que no cenário da MB, os normativos que regem as equipes de manutenção coadunam com a otimização dos recursos humanos, porque direcionam a concentração do pessoal nos CLTI e no CTIM. Contudo, observa-se a especificidade de que a efetiva concentração do pessoal nessas estruturas organizacionais, mesmo sendo desencorajada pelo hábito de se ter um STI para atendimento aos usuários das OM, fica condicionada à centralização do *hardware* da rede.

3.4 Software

A centralização de *software* na MB pode ser analisada sob os aspectos da manutenção e do desenvolvimento. No que concerne ao desenvolvimento, há um movimento institucional para viabilizar sua centralização, que vem sendo estudado em grupos de trabalho específicos, desde 2017 (CGCFN, 2017). Entretanto, a centralização do desenvolvimento é um assunto complexo e repleto de especificidades acerca do processo de produção dos sistemas, logo, foge ao nível de abordagem dado a este trabalho de pesquisa. Dessa forma, este estudo restringir-se-á ao aspecto da centralização da manutenção dos sistemas, que abrange o investimento necessário para o custeio da equipe responsável por manter o sistema durante todo o seu ciclo de vida e para cobrir os gastos referentes ao licenciamento dos respectivos sistemas.

No que tange ao custeio do pessoal, a centralização dos sistemas promove a redução desse tipo de gasto, independente de o sistema ser proprietário da MB ou ser licenciado para uso. Isso ocorre porque a equipe necessária para manter o *software* em operação fica menor com a centralização do sistema e, dessa maneira, os custos atinentes ao pessoal e sua capacitação reduzem, seguindo a mesma lógica já apresentada para a equipe de manutenção. Essa lógica pôde ser confirmada no processo de migração do correio eletrônico, que em 2019 passou da tecnologia *Domino Lotus Notes*, para o sistema da

Zimbra. Antes da migração o correio eletrônico era totalmente descentralizado (DCTIM, 2018), sendo necessários pelo menos um administrador do serviço em cada OM que possuía servidor (BRASIL, 2018), ou seja, o número de pessoas para administrar o sistema passava de quatrocentos. Atualmente, o serviço de correio eletrônico Zimbra é centralizado no CD da MB e mantido por uma equipe de seis pessoas.

A respeito do licenciamento, a atual prática do mercado de *softwares*, que licencia os sistemas pelo número de processadores que eles demandam, torna a centralização economicamente vantajosa, posto que os montantes financeiros ficam menores para esse tipo de licenciamento, gerando substancial redução de custos nos grandes sistemas corporativos. Tal constatação pôde ser evidenciada no projeto de centralização dos bancos de dados *Oracle* da MB, em que foram migradas trinta e oito bases de dados, que já usavam a tecnologia *Oracle* e eram totalmente independentes, para um sistema mais moderno, eficiente, centralizado e licenciado a partir de um contrato único (DCTIM, 2021a). Como apresentado por DCTIM (2021a), além a melhoria do sistema, o valor economizado nesse processo, apenas com licenciamento, ultrapassou R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais) por ano.

Não obstante a notória otimização de recursos obtida com a centralização dos sistemas corporativos, impõe-se a observação dos sistemas locais, posto que o catálogo de sistemas da MB (DCTIM, 2022) indica que aproximadamente 62%, dos quase quinhentos sistemas ativos, são locais. Em que pese haver questões de redundâncias e baixo valor agregado sobre esses sistemas, o que foge do escopo dessa pesquisa, o fato de a maioria dos sistemas serem locais não se configura como um problema, pois mesmo não devendo ser centralizados no CD da MB, esses sistemas podem e devem ser hospedados de forma centralizada e virtualizada nos CLTI. Dessa maneira, observar-se-ão as vantagens da otimização dos recursos humanos necessários para manter os sistemas ao longo do seu ciclo de vida, bem reduzir-se-á o custo do licenciamento porque o número de processadores utilizados poderá ser menor, graças ao processo de virtualização existente nos CLTI.

Concernente ao cenário do *software* na MB, observa-se que os custos são relativos ao pessoal que mantém os sistemas e ao licenciamento exigido, além disso, evidencia-se que esses custos necessários são otimizados à medida em que os sistemas vão sendo centralizados. Dessa forma, identifica-se que a otimização dos recursos na MB, sob a ótica do *software*, está intrinsecamente ligada a capacidade de centralizar a hospedagem dos

sistemas, o que traz como consequência, não só a possibilidade de extinção dos STI das OM, com o deslocamento do pessoal para os CLTI, mas também a necessidade de concentração do *hardware* nos CLTI, para prover a hospedagem desses sistemas centralizados.

Diante do apresentado até o momento, observa-se a tentativa de aproximação da RECIM ao modelo conceitual de WAN, incluindo sua subdivisão em MAN bem definidas e com serviços organizados. Além disso, nota-se a tendência de centralização dos serviços de TI na MB, que possibilita a otimização de recursos destinados a este tipo de serviço. Entretanto, algumas dificuldades para se aproximar do modelo conceitual de WAN e atingir a otimização de recursos puderam ser constatadas, quando da avaliação dos principais aspectos relativos aos custos dos serviços de TI na MB. Tais dificuldades foram identificadas nos aspectos: da conectividade, em que a dispersão geográfica da Força impele o uso do contrato MPLS, que é economicamente mais oneroso que a manutenção da conectividade por meios próprios; do *hardware* da rede, no qual há grande influência da conectividade, que em alguns casos inviabiliza a centralização desses ativos no CD, ou até mesmo no CLTI; e da equipe de manutenção, que em alguns casos precisa estar na OM porque o *hardware* da rede não foi centralizado e, em outros, sofre forte influência da cultura organizacional, que vê a necessidade do usuário e do pessoal que lhe presta suporte pertencerem à mesma OM.

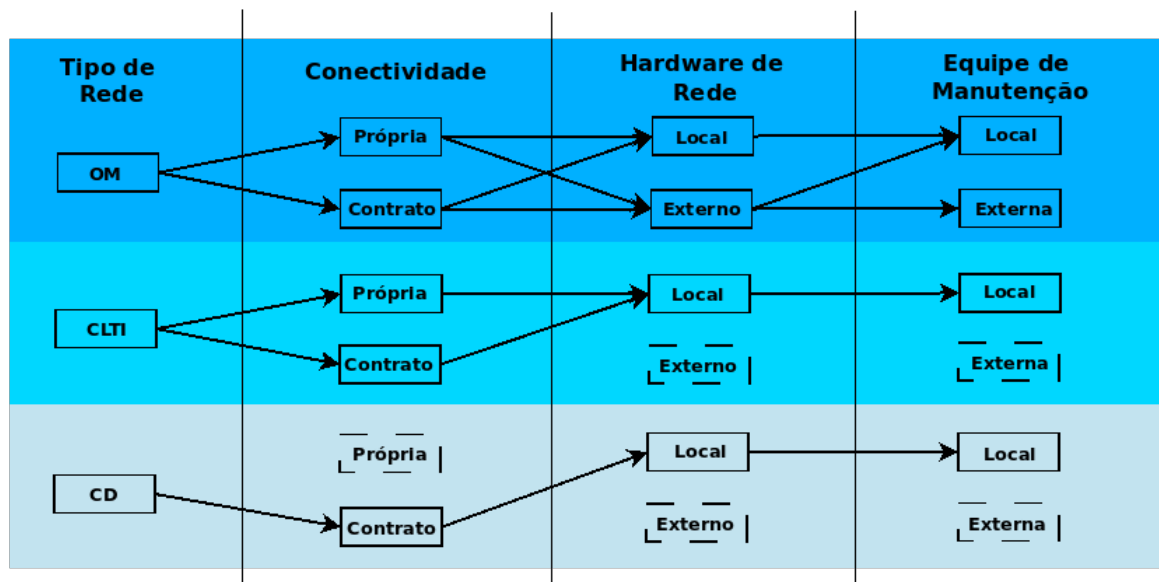
Embora a avaliação sob o aspecto do *software* mostre que os seus custos são consideráveis, esse aspecto não carece de tratamento diferenciado, uma vez que o processo de centralização do *hardware* da rede e da equipe de manutenção, vão necessariamente absorver a centralização do *software*, reduzindo os seus custos. Isso ocorre porque, quando se centraliza o *hardware*, o local de hospedagem do *software* passa a ser esse *hardware* centralizado e o licenciamento desse *software* passa a ser por número de processadores. No que tange ao processo de centralização da equipe de manutenção, se o STI for absorvido pelo CLTI, as tarefas associadas à manutenção de *software*, que já estará hospedado no CLTI, serão incorporadas pela equipe do CLTI.

Isso posto, para que possa ser analisada a aderência da RECIM ao modelo conceitual de uma WAN, torna-se fundamental avaliar as especificidades identificadas na MB que distanciam a RECIM do modelo de WAN, as quais correspondem à capacidade de otimização dos aspectos da conectividade, do *hardware* de rede e da equipe de manutenção. Para tanto, as situações encontradas neste trabalho, que representam tais especificidades, foram combinadas entre si, tendo sido consideradas todas as possíveis combinações.

A Figura 2 demonstra visualmente essas combinações possíveis, que foram representadas separadamente para cada um dos três tipos de rede. Cada combinação pode ser identificada por um possível caminho, indicado pelas setas que ligam os aspectos da “Conectividade”, do “Hardware de Rede” e da “Equipe de Manutenção”.

Cada um desses três aspectos foi dividido do seguinte modo: a “Conectividade” foi dividida em “Própria” e “Contrato”, representado, respectivamente, se a rede é conectada à RECIM por infraestrutura própria ou por *link* MPLS contratado; o “Hardware de Rede” foi dividido em “Local” e “Externo”, indicando se o *hardware* está fisicamente instalado dentro da rede indicada à esquerda da figura, ou não; e a “Equipe de Manutenção”, cujas divisões “Local” e “Externa” representam, se o pessoal que presta manutenção aos sistemas ou apoio ao usuário está lotado na OM a que se refere a rede, ou fora dela.

Figura 2 – Possíveis combinações para categorização das OM.



Fonte: O autor (2022).

Ressalta-se que algumas combinações não são exequíveis na RECIM, motivo pelo qual não há seta ligando o *hardware* de rede local à equipe de manutenção externa, para a rede das OM. Isso se dá por uma incompatibilidade entre essas combinações, posto não ser coerente que uma OM mantenha seu *hardware* na rede local e extinga seu serviço de STI, deslocando seu pessoal para o CLTI. Assim, a combinação de *hardware* local com equipe de manutenção externa não é compatível, e, portanto, foi desconsiderada.

Já no caso das redes do CLTI, algumas situações não existem na RECIM, tendo sido representados de forma tracejada. Esses casos de incompatibilidade com a realidade da RECIM, se dão porque a razão de ser de um CLTI é centralizar os recursos de TI das OM por

ele apoiadas, logo, não possuir *hardware* e equipe de manutenção locais, não são situações compatíveis com sua condição de CLTI.

Acerca do CD, dada sua função principal de ser o grande centralizador de serviços da RECIM, não se pode conceber sua existência sem uma infraestrutura de *hardware* e pessoal próprios, como ocorre nos CLTI. Além disso, sendo o CD o principal ponto de conexão da RECIM com a internet, não é concebível que sua conectividade não possua um *link* MPLS contratado. Dessa forma, observando os aspectos representados de forma tracejada, há apenas um caminho possível, que representa a única combinação compatível com a condição de existência do CD.

Identificadas e excluídas as combinações incompatíveis, restaram aquelas que representam características comuns às especificidades observadas no contexto da otimização de recursos pela centralização de serviços de TI. A partir dessas combinações, que representam uma forma viável de se organizarem todas as OM existentes na RECIM, foi possível, neste esforço de pesquisa, criar as seguintes categorias:

a) OM descentralizada com conexão própria: em que a OM possui conectividade própria, infraestrutura de *hardware* e equipe de manutenção locais;

b) OM parcialmente centralizada com conexão própria: em que a OM possui conectividade própria, *hardware* externo, ou centralizado no CLTI, e equipe de manutenção local;

c) OM centralizada com conexão própria: em que a OM possui conectividade própria, tendo o *hardware* e equipe de manutenção centralizados no CLTI, ou externos;

d) OM descentralizada sem conexão própria: em que a OM possui conectividade contratada, tendo infraestrutura de *hardware* e equipe de manutenção locais;

e) OM parcialmente centralizada sem conexão própria: em que a OM possui conectividade contratada, tendo o *hardware* externo, ou centralizado no CLTI, mas equipe de manutenção local;

f) OM centralizada sem conexão própria: em que a OM possui conectividade contratada, tendo o *hardware* e equipe de manutenção centralizados no CLTI, ou seja, externos;

g) CLTI com conexão própria: em que o CLTI possui conectividade própria, infraestrutura de *hardware* e equipe de manutenção locais;

h) CLTI sem conexão própria: em que o CLTI possui conectividade contratada,

tendo infraestrutura de *hardware* e equipe de manutenção locais; e

i) CD: em que o CD possui conectividade contratada, tendo infraestrutura de *hardware* e equipe de manutenção locais.

Diante do apresentado, entende-se que as nove categorias acima elencadas, englobam todas as mais de quatrocentas OM da MB sob a ótica da análise de custos referente aos serviços de TI. Ademais, essas categorias aumentam a granularidade da análise, possibilitando a verificação, não só das situações em que as condições de centralização de serviços sejam ideais, mas também daquelas em que as especificidades identificadas nas OM contribuam para o seu distanciamento do modelo ideal de serviços centralizados. Dessa maneira, essas categorias viabilizam a análise da organização da TI na MB como um todo, considerando os diferentes níveis de otimização dos recursos de TI existentes na Força.

4 ANÁLISE COM A MATRIZ DE EISENHOWER

No intuito de aumentar o entendimento sobre a organização geral da TI na MB, com foco no processo de centralização de serviços, buscando tanto identificar se existem OM que já estão centralizadas, quanto identificar e prover orientação para os processos de centralização que porventura ainda estejam pendentes, foi usada uma adaptação da matriz de *Eisenhower* sobre as categorias de OM, que foram criadas a partir dos principais aspectos que envolvem o processo de centralização de serviços.

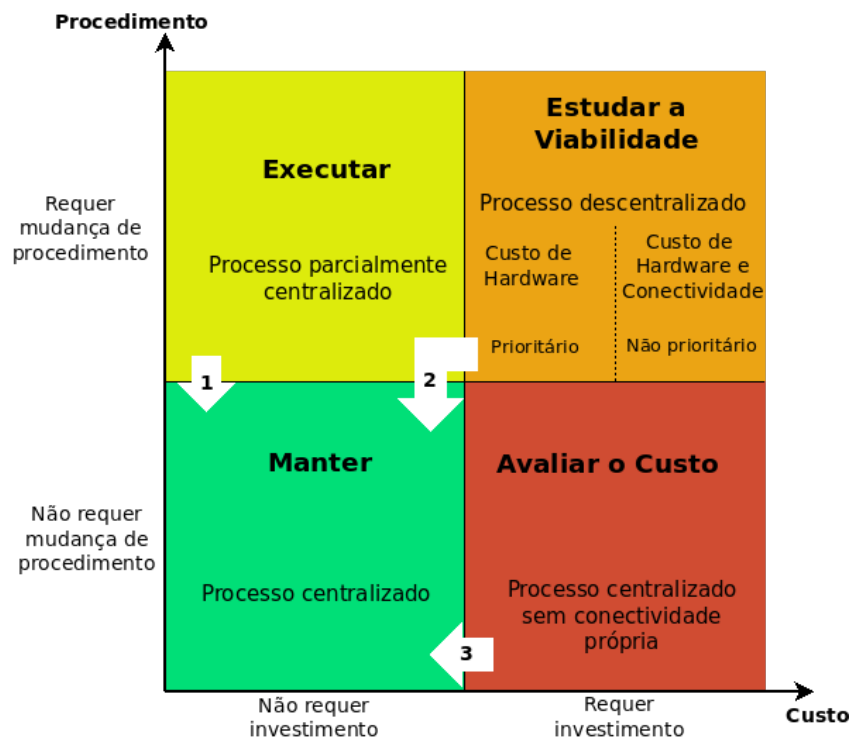
A matriz em comento, utilizada neste trabalho como instrumento metodológico de análise, foi criada pelo General americano *Dwight Eisenhower* para ser uma ferramenta de priorização de tarefas e suporte à decisão (SILVA, 2015). Nesse sentido, sua aplicação, com os dados provenientes do agrupamento das OM em diferentes categorias, possibilita identificar quais aspectos referentes aos custos de TI podem ser melhorados e quais necessitam de estudos mais profundos, visando, em ambas situações, aumentar a adesão das OM à centralização, otimizando o uso dos recursos de TI na Força.

A adaptação da matriz para o contexto deste trabalho de pesquisa restringiu-se à mudança dos nomes dos eixos e dos quadrantes, buscando deixá-los em plena sintonia com as informações que serão organizadas dentro desses quadrantes. Dessa forma, a essência da sistemática proposta pela matriz, bem como sua capacidade de agregar valor ao processo de

análise e decisão, mantiveram-se inalteradas.

A Figura 3 apresenta a matriz adaptada, na qual observam-se os eixos do custo e do procedimento, que indicam respectivamente: as necessidades de aportes financeiros em infraestrutura de *hardware* e na instalação de conectividade própria; e as mudanças de procedimentos afetos a TI, incluindo transferências de pessoal e funções entre OM, além da mudança no *modus operandi* de atendimento ao usuário. A partir da divisão perpendicular desses eixos, surgem os quadrantes de interesse, priorização e decisão, denominados “Manter”, “Executar”, “Estudar a Viabilidade” e “Avaliar o Custo”.

Figura 3 – Matriz de Eisenhower adaptada.



Fonte: O autor (2022).

No quadrante “Manter” não se fazem necessários, nem investimentos financeiros nem mudanças de procedimentos, indicando que neste quadrante encontram-se as OM cujos processos de gestão dos serviços de TI já estão centralizados. Logo, este é o quadrante objetivo, em que as OM conseguem maior efetividade na otimização de recursos, não só porque o custo financeiro, associado às categorias de OM nele enquadradas, refere-se apenas ao custo operacional, mas também porque as equipes de manutenção trabalham em sua menor configuração quantitativa possível para atender as demandas. Dentro desse quadrante estão as seguintes categorias:

- a) OM centralizada com conexão própria, dentre as quais encontram-se, por

exemplo, as OM do Complexo Naval da Ponta da Armação;

b) CLTI com conexão própria, que podem ser identificados a partir do apêndice e representam 69% do total de CLTI ativos, listados em Brasil (2021a). Cita-se como exemplo o CLTI Pessoal, na Diretoria de Pessoal da Marinha, o CLTI Rio Meriti, no Comando da Força de Fuzileiros da Esquadra e o CLTI Escola, na Escola Naval; e

c) CD, que está localizado no CTIM.

O quadrante “Executar” concentra as categorias que precisam apenas de mudanças procedimentais, para permitir que as OM a ele pertencente possam migrar para um processo centralizado. Logo, trata-se das OM que já iniciaram seus processos de centralização, mas não os concluíram, valendo ressaltar que para a finalização desse movimento de centralização não são vislumbradas necessidades de investimentos financeiros para as OM, nem para os CLTI.

Para viabilizar a conclusão de tais migrações, cujo sentido é indicado pela Seta 1 da Figura 3, os procedimentos que precisam ser alterados são internos a cada OM e aos seus respectivos CLTI, mas isso não é simples, pois requer, tanto a mudança na mentalidade e no comportamento dos usuários, quanto a alteração na organização da forma de trabalho dos militares do CLTI, que prestam suporte a tais usuários. Dessa forma, essas mudanças não são apenas do serviço de TI, mas também na gestão que envolve o usuário e a forma de prestação do serviço do CLTI. Por isso, ela precisa ser gradativa para que possa ser bem assimilada.

Em que pese não haver uma única e padronizada opção para a transição em comento, avalia-se que uma boa estratégia seja a transferência paulatina do serviço de suporte ao usuário, levando parte da equipe do STI da OM para o CLTI e deixando o mínimo imprescindível de militares na OM, apenas para dar suporte ao processo de transição pelo qual passarão os usuários. Dessa forma, do ponto de vista da OM, a execução do processo de transição consistiria em ensinar e acostumar o usuário a não mais ligar para o STI, mas a interagir com o sistema da CSRECIM sempre que ele precisar de algum serviço de suporte de TI. No caso de usuários considerados críticos, pela natureza e exigência das funções que exercem, como os Oficiais Gerais e titulares de OM por exemplo, a diferença estaria no fato de que o suporte, que até então era prestado presencialmente por um militar de sua OM, continuaria a ser presencial, mas prestado por um militar do CLTI.

Sob a ótica do CLTI os procedimentos praticamente não mudam, pois as tarefas

que os militares faziam acessando os sistemas a partir da sala do STI, continuariam a ser feitas da mesma forma, porém os militares acessariam os sistemas por computadores existentes na sala do CLTI. Quanto ao atendimento presencial aos usuários, os procedimentos também seriam os mesmos, com a diferença que os usuários não seriam apenas da OM onde serve o militar da TI, mas de várias OM.

Ainda assim, vislumbram-se três principais dificuldades a serem vencidas pelo CLTI, quais sejam: dividir e organizar os militares do suporte ao usuário, entre aqueles que devem ficar no CLTI resolvendo os problemas, com acesso direto aos sistemas, e os que precisam se deslocar até os usuários para prestar atendimento presencial; otimizar o trânsito e a comunicação com a equipe de suporte presencial, a fim de garantir que o militar que estará realizando suporte presencial possa ser acionado onde estiver e a qualquer momento, evitando deslocamentos desnecessários e perda de tempo; e manter uma equipe de serviço para pronto atendimento aos usuários críticos, porque precisam de maior celeridade no atendimento e frequentemente trabalham além do horário do expediente normal.

Uma vez organizado o serviço de suporte no CLTI e assimilada a nova maneira de trabalho pelos usuários, incluindo os críticos, o militar de TI remanescente na OM poderá ser deslocado para o CLTI, fazendo com que a OM passe a ter seus serviços de TI totalmente centralizados.

Como já mencionado, outras soluções podem ser adotadas para conduzir a transição do pessoal de TI da OM para o CLTI. Em todas elas, haverá necessidade da mudança de mentalidade do usuário, que precisa ser conseguida de forma colaborativa, para que não surja na OM um militar, com maior conhecimento em TI, que assuma o papel de STI, acumulando-o com suas tarefas, o que foge ao propósito da centralização, além de aumentar os riscos ao bom funcionamento e segurança dos serviços. Também haverá necessidade de que os novos procedimentos do CLTI sejam bem organizados, a fim de que os usuários ganhem confiança no suporte que está sendo prestado.

Nesse ínterim, os procedimentos necessários podem e devem ser executados, para que a centralização seja obtida pelas OM que se encontram no quadrante “Executar”, que são aquelas que fazem parte da categoria das OM parcialmente centralizadas com conexão própria, dentre as quais cita-se como exemplo as OM atendidas pelo CLTI Edifício Barão de Ladário, e uma parcela das OM atendidas pelos CLTI do Comando do 3º Distrito Naval, que correspondem àquelas situadas mais próximas ao CLTI, para as quais é mais viável

o deslocamento das equipes do CLTI que vão prestar suporte presencial nas OM.

No que tange ao quadrante “Estudar a Viabilidade”, este concentra as categorias em que são necessárias para as OM, não só mudanças de procedimentos, para viabilizar a centralização do pessoal, mas também investimentos financeiros, para troca do *hardware*, ou para o estabelecimento da conectividade própria, ou para ambos. Essas mudanças não precisam ser realizadas conjuntamente, o que implica na possibilidade de faseamento, levando ao aproveitamento da mão de obra de TI da OM para as mudanças decorrentes do investimento financeiro, isto é, primeiro centraliza-se o *hardware* no CLTI, com apoio dos militares do STI, depois executa-se a mudança de procedimento prevista para o quadrante “Executar”. Tal faseamento está sugerido pela Seta 2 da figura.

Sobre a implantação da conectividade própria, caso haja viabilidade financeira, esta implantação pode ser executada em paralelo com as outras fases, pois, via de regra, não é feita com pessoal de bordo, mas por empresas que trabalham com instalação de fibras óticas ou enlaces de radiofrequência.

Pode ainda ser visto na Figura 3, que o quadrante “Estudar a Viabilidade” teve os investimentos divididos em prioritários e não prioritários. Isso ocorre porque os investimentos necessários para a centralização do *hardware* devem ser estudados e buscados por primeiro, uma vez que tais investimentos acontecerão de qualquer forma. Esta afirmação surge do fato de que o *hardware* da OM ficará obsoleto e terá que ser trocado, assim, no momento da troca, ao invés de se comprar um novo *hardware* para a OM, poder-se-á adquirir o *hardware* e o virtualizador para o CLTI.

Considerando que mais de uma OM trocará de *hardware* e que o processo de virtualização permite o uso de menos servidores para hospedar os sistemas, a coordenação desse processo de troca para várias OM pode representar um custo menor no investimento final, culminando na centralização dos sistemas de mais de uma OM.

Nessa situação está a categoria das OM descentralizadas com conexão própria, podendo ser citadas, como exemplos, algumas OM atendidas pelos CLTI do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, como o Centro de Projetos de Navios, bem como outras atendidas pelo CLTI do Mocanguê, como o Comando da Força de Superfície.

Acerca dos investimentos não prioritários, estes se referem ao custo de instalar a conectividade própria das OM com a RECI, cuja avaliação do grau de aceitabilidade deve levar em conta o tempo necessário para que seja recuperado o investimento a ser feito,

considerando o custo do contrato da conexão pelo MPLS. Essa avaliação não é trivial, pois é complexo calcular o custo da instalação da infraestrutura de conectividade própria, principalmente para os locais onde será necessária passagem de fibra ótica, porque há de se considerar fatores como por exemplo: áreas de floresta, onde são requeridas licenças ambientais, é difícil a passagem de fibra e inviável a instalação de rádios, porque a floresta cresce e interfere no sinal, como é o caso da Agência Fluvial de Eirunepé, em que a floresta amazônica se entrepõe ao caminho entre a OM e outro ponto qualquer de conexão com a RECIM; ou centros urbanos, onde localiza-se a Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória, por exemplo, para a qual não há pontos altos suficientes para instalação de rádio e seriam necessárias autorizações de órgãos externos à Marinha para fazer obras em vias públicas para passagem de fibras, o que é moroso, caro e difícil.

No contexto das OM que tem necessidade de estudo para esse tipo de investimento não prioritário, encontram-se principalmente algumas OM subordinadas aos Distritos Navais e geograficamente distantes deles, as quais estão inseridas nas seguintes categorias:

a) OM parcialmente centralizada sem conexão própria, como são a Capitania Fluvial de Porto Alegre e a Capitania dos Portos do Ceará; e

b) OM descentralizada sem conexão própria, podendo ser citadas como exemplo o Hospital Naval de Salvador e o Centro de Instrução e Adestramento de Brasília.

Pela análise do quadrante “Avaliar o Custo”, identifica-se que ele abrange as categorias de OM em que se faz necessário apenas o estabelecimento da conectividade própria para que o processo esteja centralizado. Neste quadrante estão inseridas as categorias das OM centralizadas sem conexão própria e dos CLTI sem conexão própria.

A existência da categoria de OM centralizada sem conexão própria foi considerada neste estudo, porque na análise das combinações possíveis não foi identificada incompatibilidade para haver esse grupo, contudo, não foram identificadas OM que atualmente façam parte dele. Isso ocorre porque, via de regra, as OM que não são CLTI e se conectam à RECIM via MPLS geralmente são aquelas que estão isoladas e distantes dos grandes centros, onde normalmente ficam os seus CLTI. Esse cenário de isolamento geográfico dificulta o deslocamento da equipe do CLTI para prestar suporte local, fato que faz as OM manterem suas equipes de manutenção locais, havendo, pois, outra categoria de enquadramento.

Outro aspecto relevante sobre essas OM é a conectividade, na qual a relação entre o custo da conexão e a largura de banda disponível, apresenta uma tendência de banda pequena, mas com custo mensal considerável no orçamento da OM. Como exemplo, cita-se a Agência Fluvial de Guajará-Mirim, RO, que possui uma conexão de 2Mbps (Megabits por segundo) ao custo mensal de R\$ 10.252,45 (dez mil, duzentos e cinquenta e dois reais e quarenta e cinco centavos), conforme descrito no apêndice. Dessa forma, a tendência natural é que as OM nessas condições geográficas tendam a manter seu *hardware* e seus sistemas internamente, para não gerar necessidade de aumento nos seus *links* e nos custos com conectividade. Para as OM nessa situação também existe uma categoria específica de OM no quadrante “Estudar a Viabilidade”.

Neste íterim, a busca por centralização, representada pela Seta 3 da Figura 3, recai apenas sobre a categoria dos CLTI sem conexão própria, que representam 31% dos CLTI ativos (BRASIL, 2021a). Nas OM onde esses CLTI estão ativados existe a possibilidade técnica de estabelecimento deste tipo de conectividade, que em alguns casos pode ser feita por enlace rádio, mas na maioria deles faz-se necessária a passagem de fibras óticas, dadas as distâncias envolvidas. Nesse contexto, independente do meio de transmissão a ser usado para o estabelecimento da conectividade, para que se possa bem avaliar o grau de aceitabilidade desse tipo de investimento, é imprescindível uma avaliação minuciosa do custo, considerando a economia gerada no contrato de MPLS ao longo do tempo.

Exemplificando, o CLTI do Comando do 8º Distrito Naval está a uma distância aproximada de 360 Km do CD, medida em linha reta no *Google Earth* (GOOGLE, 2022). Este CLTI possui um *link* contratado de MPLS com custo mensal de R\$ 10.151,50 (dez mil, cento e cinquenta e um reais e cinquenta centavos), tal qual apresentado no apêndice, que totaliza uma despesa anual de R\$ 121.818,00 (cento e vinte e um mil, oitocentos e dezoito reais), identificado a partir do apêndice. Considerando que o gasto para a passagem de fibra ótica entre esses dois pontos estaria na ordem de milhões de reais, mesmo levando em conta as correções contratuais sobre o MPLS, com base nos índices inflacionários atualmente disponíveis, seriam necessários mais de dez anos para se recuperar o investimento.

Por outro lado, usando a mesma lógica e considerando os valores e distancias envolvidas no caso dos CLTI Itaguaí e Marcílio Dias, o resultado da análise poderia levar ao entendimento de que o investimento é justificável. Por isso tal análise deve ser feita minuciosamente e caso a caso.

Pelo exposto, conclui-se que a adaptação feita sobre a matriz de *Eisenhower* propiciou uma ferramenta eficaz para o processo de análise, possibilitando, a partir da categorização das OM, identificar quais ações podem ser tomadas para que a MB maximize sua centralização de serviços de TI, aumentando seu potencial de otimização de recursos.

Esse processo de análise permitiu identificar algumas OM associadas ao quadrante “Manter”, que já centralizaram os serviços de TI, demonstrando que a centralização é factível na atual situação organizacional e operacional da MB.

Ademais, verificou-se que dentre as OM que ainda não centralizaram os serviços de TI, algumas têm maior potencial para fazê-lo, correspondendo àquelas enquadradas no quadrante “Executar”. Não obstante, as OM de menor potencial de centralização, que foram relacionadas nos quadrantes “Estudar a Viabilidade” e “Avaliar o Custo”, também podem tomar parte nesse processo, mas para essas, a decisão, as ações e investimentos necessários precisam ser realizados com maior cautela, posto que a relação entre custo e benefício nesses casos pode não ser positiva para a MB, sobretudo pelas questões geográficas, em que o estabelecimento da conectividade própria pode ter um grau de aceitabilidade muito baixo.

5 CONCLUSÃO

A centralização dos serviços de TI possui grande potencial para otimizar recursos financeiros, materiais e humanos. Tal fato ganha maior importância com a percepção de que a TI é considerada como área estratégica para apoio aos negócios de praticamente todas as instituições, incluindo as OM da MB, que são muitas e estão distribuídas ao longo do vasto território nacional brasileiro. Esse cenário torna o processo de centralização mais difícil de ser executado, fazendo com que o seu sucesso esteja condicionado ao respeito pelas especificidades de cada OM e da MB como um todo.

Nesse ínterim, para que seja possível aproveitar a TI de maneira cada vez mais eficiente, contornando as especificidades da MB, ganha importância o uso inteligente e adaptável da centralização de serviços, que se apresenta como uma nova forma de otimização de aplicação de recursos públicos, a qual tem em si o potencial de manter o funcionamento dos serviços que apoiam a Marinha, absorvendo os cortes orçamentários a que a Força está sujeita, bem como a necessidade atual de reduzir seu contingente.

Dentro do escopo da otimização de recursos públicos pela gestão da TI na MB,

este trabalho de pesquisa foi realizado com foco na redução de custos e de pessoal. Para tanto, foi realizada uma análise comparativa a partir de um cabedal teórico acadêmico e da avaliação macro situacional da MB, que foram identificadas com auxílio de um arcabouço documental, obtido por intermédio de uma pesquisa bibliográfica para entendimento da fundamentação teórica, seguida de uma pesquisa documental e análise lógica combinatória acerca da situação da TI na MB e, culminando com o uso de uma metodologia de decisão consagrada.

Partindo da pesquisa bibliográfica, organizou-se os fundamentos do conhecimento teórico de cada um dos principais aspectos que envolvem as grandes redes de computadores como a RECIM, consolidando-se o entendimento dos processos centralizados e comprando-os com os descentralizados, sob a ótica da otimização de recursos. Dessa maneira, foi possível confirmar que a centralização de serviços de TI promove a otimização de recursos materiais e humanos.

Em um segundo momento, a partir de uma pesquisa documental direta e interna, identificaram-se as especificidades da MB, que agem como pontos fortes e fracos no processo de centralização dos serviços de TI. Após uma análise combinatória dessas especificidades, foi construída uma categorização para as OM, que resultou em nove categorias distintas e capazes de englobar as mais de quatrocentas OM da Força.

Como passo derradeiro, aplicou-se uma ferramenta de análise estruturada sobre as categorias estabelecidas, o que permitiu identificar as ações possíveis de serem tomadas para cada categoria, com o objetivo de buscar a centralização dos serviços de TI das OM. O resultado foi o entendimento de que a MB já se movimentou em direção à centralização dos serviços de TI, tendo atingido bons resultados, mas ainda precisando contornar algumas especificidades para conseguir aumentar sua aderência ao processo de centralização. Isso pode ser realizado, atuando pontualmente em cada OM, balizado pelos aspectos e prioridades apresentadas neste trabalho, cujas conclusões são de que: devem ser executadas as ações em que bastam mudanças de procedimentos, mesmo que não seja fácil; e precisam ser estudadas as necessidades de investimentos financeiros, para viabilizar a decisão à respeito da centralização dos *hardwares* das OM e da implementação de seus meios próprios de conexão como a RECIM.

Pelo exposto, conclui-se que, mesmo havendo dificuldades para ser implementada na totalidade das OM, porque há casos de baixa aceitabilidade, a

centralização dos serviços de TI na MB pode contribuir para otimizar recursos públicos, pois ela ainda tem bastante espaço para avançar dentro da Força. Outrossim, como os processos para a centralização dos serviços de TI podem ocorrer simultaneamente em OM distintas e de forma faseada dentro da MB, eles representam grande chance de sucesso.

Obviamente, esta pesquisa não esgota o assunto acerca das novas formas de otimização de recursos públicos, tampouco da centralização de serviços de TI. Assim, foram identificadas outras possibilidades de trabalhos futuros, quais sejam: aprofundar o entendimento do licenciamento centralizado, também chamado licenciamento por volume, que tende a possibilitar grandes reduções de custos; estabelecer metodologias mais sofisticadas para análise da viabilidade do custo benefício da implantação da conectividade, visando criar um indicador de viabilidade para investimentos neste tipo de infraestrutura; e comparar os *softwares* livre aos proprietários, com vistas a esmiuçar qual a forma mais econômica para uso na MB, sem que haja perda de eficiência nem de segurança durante todo o ciclo de vida dos sistemas.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Anderson Fernandes *et al.* **Software livre, cultura hacker e ecossistema da colaboração**. São Paulo: Momento Editorial, 2009. 272.

BRASIL. Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha. **DCTIMARINST-30-06B**: Norma sobre Conformidade, Homologação e Hospedagem de Sistemas Digitais (SD) na MB. Rio de Janeiro, 2019a

BRASIL. Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha. **DCTIMARINST-30-09D**: Centros Locais de Tecnologia da Informação – CLTI. Rio de Janeiro, 2021a.

BRASIL. Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha. **DCTIMARINST-30-15A**: Instrução de Emprego de correio eletrônico na MB. Rio de Janeiro, 2018.

BRASIL. Diretoria-Geral do Material da Marinha. **DGMM-0540**: Normas de Tecnologia da Informação da Marinha. 3. rev. Rio de Janeiro, 2019b.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. **EMA-416**: Doutrina de Tecnologia da Informação da Marinha. I. vol. 1. rev. 2. mod. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. **PETIM - 2022-2025**: Plano Estratégico de TI da MB. Brasília, DF, 2021b.

BRASIL. **Portaria 778 de 4 de abril de 2019**. Dispõe sobre a implantação da Governança de Tecnologia da Informação e Comunicação nos órgãos e entidades pertencentes ao Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação do Poder Executivo Federal - SISPF. Brasília, DF, [2019c]. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70268218/do1-2019-04-05-portaria-n-778-de-4-de-abril-de-2019-70268126. Acesso em 28 abr. 2022.

CARISSIMI, Alexandre. Desmistificando a computação em nuvem. **Rose, Cesar de**, p. 3-24,

2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alexandre-Carissimi/publication/301298378_Desmistificando_a_Computacao_em_Nuvem/links/5710f63208a-eff315b9f6ee6/Desmistificando-a-Computacao-em-Nuvem.pdf. Acesso em 17 mai. 2022.

CGCFN, Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. Relatório de Estudo de Estado-Maior: Proposta de implementação da “Fábrica de Software” para a Marinha do Brasil, contemplando o local, a OM responsável e os recursos humanos a serem empregados., 2017, Rio de Janeiro, RJ, **Anexo do Ofício nº 579/2017 do CGCFN**, 26 set. 2017.

DCTIM, Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha. **DCTIMPART-33-01/2018**: Parecer Técnico. Rio de Janeiro, 2018.

DCTIM, Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha. Estudo Técnico Preliminar., 2021a, Rio de Janeiro, RJ, **Processo Administrativo nº 63394.000291/2021-11**, 19 fev. 2021.

DCTIM, Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha. Relatório de reestruturação da TMFT do pessoal de TIC na MB., 2021b, Rio de Janeiro, RJ, **Anexo do Ofício nº 49/2021 da DCTIM**, 16 mar. 2021.

DCTIM, Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha. Relatório de Sistemas Digitais. **Governança de Tecnologia da Informação e Comunicações da Marinha do Brasil**, 2022. Catálogo de Sistemas. Disponível em: <https://www.govti.mb/>. Acesso em 13 jun. 2022.

EMA, Estado-Maior da Armada. Ata de Reunião. *In*: Reunião da Comissão Técnica de Tecnologia da Informação e Comunicações da Marinha (COTEC-TIC), 36., 2019, Rio de Janeiro, RJ, **Anexo do Ofício nº 40-147/2020 do EMA**, 14 fev. 2020. p. 6-7.

FILHO, José Walter Santos. Governança de TI: Análise das contribuições de mecanismos privados no gerenciamento público de TI. **Exatas e Tecnológicas**, Aracaju, SE, v. 2, n. 3, p. 71-84, fev. 2018. DOI: 10.17564/2359-4934.2018v2n3p71-84. Disponível em: <https://periodicos.->

set.edu.br/exatas/article/view/5395. Acesso em 27 abr. 2022.

GONÇALVES, Henrique dos Santos. **Software: evolução e licenciamento**. 2016. Monografia (Conclusão de curso superior) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2016. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/5635/TCC_HENRIQUE_DOS_SANTOS_GON%C3%87ALVES.pdf?sequence=1. Acesso em 16 mai. 2022.

GOOGLE, Inc. **Google**, c2022. Google Earth. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/>. Acesso em 12 jul. 2022.

LEAL, Sheyne Cristina. **Influência da governança de TI na capacidade de inovação digital: um estudo de caso**. 2019. Dissertação (Mestrado profissional MPGC) – Escola de Administração de Empresas e São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/27581>. Acesso em 03 fev. 2022.

LEONHARDT, Daniel *et al.* Does One Size Fit All? Theorizing Governance Configurations for Digital Innovation. In: **39th International Conference on Information Systems**, San Francisco – CA, dez. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Leonhardt-3/publication/328065418_Does_One_Size_Fit_All_Theorizing_Governance_Configurations_for_Digital_Innovation/links/5bb5d31345851574f7f83b55/Does-One-Size-Fit-All-Theorizing-Governance-Configurations-for-Digital-Innovation.pdf. Acesso em 15 fev. 2022.

MANSUR, Ricardo. **Governança de TI: metodologia, frameworks e melhores práticas**. Rio de Janeiro, RJ. Brasport, [2007]. Livro eletrônico. ISBN 978-85-7452-322-4. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=MkAchF17jmkC&oi=fnd&pg=PA1&dq=%22governan%C3%A7a+de+ti%22++hist%C3%B3rico&ots=Feqof8IG1u&sig=BJ0trFLRJ-JAJ6dm_37AGnWRy-uk#v=onepage&q=%22governan%C3%A7a%20de%20ti%22%20hist%C3%B3rico&f=false. Acesso em 24 abr. 2022.

SALEH, Amir Mostafa. **Adoção de tecnologia: um estudo sobre o uso de software livre nas**

empresas. 2004. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2004. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-06122004-123821/publico/Dissertacao-SW_Livre_nas_empresas-Amir_Saleh-Internet-040421.pdf. Acesso em 15 mai. 2022.

SALINAS, Matheus Lopes. **A virtualização de servidores como alternativa para economia em infraestrutura TIC no EB: Data Center**. 2019. Monografia (Conclusão de curso superior) – Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, RJ, 2019. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/5578/1/6116.pdf>. Acesso em 10 mai. 2022.

SANTOS, Diana Leite *et al.* **Cartilha COBIT 2019**. Brasília, DF. ISACA, [2021]. Livro eletrônico. ISBN 978-65-00-32356-6. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Joao-Souza-Neto-2/publication/355397119_Cartilha_COBIT_2019_versao_1/links/616eb4b83d9af67ad7359b79/Cartilha-COBIT-2019-versao-1.pdf?origin=publication_detail. Acesso em 27 abr. 2022.

SILVA, Jéssica da Silveira. **Proposta para melhoria de suporte ao ADX com base na ITIL**. Monografia (Conclusão de curso superior) – Instituto Doctum de Educação e Tecnologia, Caratinga, MG, 2015. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/jspui/bitstream/123456789/844/3/PROPOSTA%2OPARA%2OMELHORIA%2ODE%2OSUPORTE%2OAO%2OADX%2OCOM%2OBASE%2ONA%2OITIL.pdf>. Acesso em 06 jul. 2022.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores**. 5ª ed. São Paulo: Editora Pearson, 2011. 584.

THOMPSON, Steven *et al.* A model to support IT infrastructure planning and the allocation of IT governance authority. **Decision Support Systems**, [s. l.], n. 59, p. 108-118, nov. 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923613002571>. Acesso em 10 fev. 2022.

TREVIZAN, Gustavo. **Virtualização: um recurso para redução de custos em TI**. 2019. Monografia (Conclusão de curso superior) – Faculdade de Tecnologia de Americana, Centro Paula

Souza, Americana, SP, 2014. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/583>. Acesso em 10 mai. 2022.

VMWARE, Inc. **Accelerate software development, testing and deployment with the VMware virtualization platform**. 2005. White paper, Palo Alto, CA, USA. Disponível em: https://www.vmware.com/pdf/dev_test.pdf. Acesso em 11 mai. 2022.

VMWARE, Inc. **VMware**, c2022. Plataforma de aplicativos. Disponível em: <https://www.vmware.com/br.html>. Acesso em 07 jun. 2022.

WU, Chwan-Hwa; IRWIN, J. David. **Introduction to computer networks and cybersecurity**. New York: Taylor & Francis Group, 2013. 1314.

APÊNDICE - LISTA DOS PONTOS DE CONEXÃO MPLS¹

SITES ORIGINALMENTE LICITADOS E CONTRATADOS									
ITEM	TIPO	OM/DN	Cidade	UF	DISPON.	Velocidade (Mbps)	Valor Mensal	Variação IPCA 8,9031%	Novo Valor Mensal
1	PRINCIPAL	DCTIM	Rio de Janeiro	RJ	D1	1000	R\$ 33.278,80	8,9031%	R\$ 36.241,65
2	PRINCIPAL	COM2DN	Salvador	BA	D2	34	R\$ 10.485,90	8,9031%	R\$ 11.419,47
3	PRINCIPAL	COM3DN (BNN)	Natal	RN	D2	34	R\$ 10.487,24	8,9031%	R\$ 11.420,93
4	PRINCIPAL	COM4DN	Belem	PA	D2	34	R\$ 10.487,24	8,9031%	R\$ 11.420,93
5	PRINCIPAL	COM5DN	Rio Grande	RS	D2	34	R\$ 9.317,38	8,9031%	R\$ 10.146,92
6	PRINCIPAL	COM6DN	Ladário	MS	D2	20	R\$ 8.184,49	8,9031%	R\$ 8.913,16
7	PRINCIPAL	COM7DN	Brasília	DF	D1	100	R\$ 12.843,65	8,9031%	R\$ 13.987,14
8	PRINCIPAL	COM8DN	São Paulo	SP	D2	34	R\$ 9.321,59	8,9031%	R\$ 10.151,50
9	PRINCIPAL	COM9DN (ENRN)	Manaus	AM	D2	20	R\$ 8.183,14	8,9031%	R\$ 8.911,70
10	PRINCIPAL	BaeSPA	São pedro da aldeia	RJ	D2	34	R\$ 9.319,18	8,9031%	R\$ 10.148,87
11	PRINCIPAL	ComOpNav	Rio de Janeiro	RJ	D2	20	R\$ 8.186,42	8,9031%	R\$ 8.915,27
12	PRINCIPAL	CTMSP	São Paulo	SP	D2	34	R\$ 9.321,59	8,9031%	R\$ 10.151,50
13	PRINCIPAL	DCTIM-CINDACTA	Rio de Janeiro	RJ	D2	4	R\$ 4.433,05	8,9031%	R\$ 4.827,72
14	PRINCIPAL	SIPAM	Belém	PA	D2	4	R\$ 4.115,33	8,9031%	R\$ 4.481,72
15	1DN	AgCFrio	Cabo Frio	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
16	1DN	AgParati	Parati	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
17	1DN	AgSJBarra	São João da Barra	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
18	1DN	Amazul-Rio	Rio de Janeiro	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
19	1DN	BAMRJ	Rio de Janeiro	RJ	D3	34	R\$ 7.788,43	8,9031%	R\$ 8.481,84
22	1DN	ComemCh	Niterói	RJ	D3	34	R\$ 7.788,43	8,9031%	R\$ 8.481,84
25	1DN	CIAMPA	Rio de Janeiro	RJ	D3	20	R\$ 5.486,19	8,9031%	R\$ 5.974,64
27	1DN	CDDCFN	Mangaratiba	RJ	D3	8	R\$ 2.314,11	8,9031%	R\$ 2.520,14
28	1DN	CN	Angra dos Reis	RJ	D3	16	R\$ 4.886,14	8,9031%	R\$ 5.321,16
29	1DN	CPES	Vitória	ES	D3	8	R\$ 2.877,10	8,9031%	R\$ 3.133,25
30	1DN	CTecCFN	Rio de Janeiro	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
31	1DN	DelAReis	Angra dos Reis	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
32	1DN	DelIacuruçã	Mangaratiba	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
33	1DN	DelMacaé	Macaé	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
35	1DN	EAMES	Vila velha	ES	D3	8	R\$ 2.877,10	8,9031%	R\$ 3.133,25

Fonte: Claro S.A. (2020).

1 A lista apresentada neste apêndice é um extrato dos custos apresentados na proposta comercial entregue em 15 de outubro de 2020 pela empresa Claro S.A., para viabilizar a última renovação contratual dos *links* do MPLS para a MB.

SITES ORIGINALMENTE LICITADOS E CONTRATADOS (Cont inuação 01)									
ITEM	TIPO	OM/DN	Cidade	UF	DISPON.	Velocidade (Mbps)	Valor Mensal	Varição IPCA 8,9031%	Novo Valor Mensal
39	1DN	HNMD	Rio de Janeiro	RJ	D3	34	R\$ 7.788,43	8,9031%	R\$ 8.481,84
42	1DN	LFM	Rio de Janeiro	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
44	1DN	PNSNG	Rio de Janeiro	RJ	D3	16	R\$ 4.886,14	8,9031%	R\$ 5.321,16
46	1DN	POIT	Vitoria	ES	D3	2	R\$ 1.816,21	8,9031%	R\$ 1.977,91
47	1DN	SNNF	Nova Friburgo	RJ	D3	8	R\$ 2.314,11	8,9031%	R\$ 2.520,14
48	1DN	COGESN (UFEM)	Itaguaí	RJ	D3	34	R\$ 7.788,43	8,9031%	R\$ 8.481,84
49	1DN	UISM	Rio de Janeiro	RJ	D3	8	R\$ 2.877,81	8,9031%	R\$ 3.134,02
50	2DN	AgBJLapa	Bom Jesus da Lapa	BA	D3	8	R\$ 2.582,57	8,9031%	R\$ 2.812,50
51	2DN	AgJuazeiro	Juazeiro	BA	D3	8	R\$ 2.582,57	8,9031%	R\$ 2.812,50
52	2DN	AmbVNBarragem	Salvador	BA	D3	4	R\$ 2.092,57	8,9031%	R\$ 2.278,88
53	2DN	DelPseguro	Porto Seguro	BA	D3	8	R\$ 2.582,57	8,9031%	R\$ 2.812,50
55	2DN	CFSF	Pirapora	MG	D3	8	R\$ 2.551,01	8,9031%	R\$ 2.778,13
56	2DN	CPSE	Aracaju	SE	D3	8	R\$ 2.648,53	8,9031%	R\$ 2.884,33
57	2DN	DellIheus	Ilhéus	BA	D3	8	R\$ 2.582,57	8,9031%	R\$ 2.812,50
59	2DN	HNSa	Salvador	BA	D3	16	R\$ 4.467,61	8,9031%	R\$ 4.865,36
60	3DN	AgABranca	Areia Branca	RN	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
61	3DN	AgAracati	Aracati	CE	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
62	3DN	AgCamocim	Camocim	CE	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
63	3DN	AgPenedo	Penedo	AL	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
65	3DN	CPAL	Maceió	AL	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
66	3DN	CPCE	Fortaleza	CE	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
67	3DN	CPPB	João Pessoa	PB	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
68	3DN	CPPE	Recife	PE	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
70	3DN	EAMCE	Fortaleza	CE	D3	16	R\$ 4.578,52	8,9031%	R\$ 4.986,15
72	3DN	HNRE	Recife	PE	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
75	4DN	CFS	Santarém	PA	D3	8	R\$ 2.654,46	8,9031%	R\$ 2.890,79
77	4DN	CPAP	Santana	AP	D3	8	R\$ 2.656,02	8,9031%	R\$ 2.892,48
78	4DN	CPMA	São Luís	MA	D3	8	R\$ 2.656,02	8,9031%	R\$ 2.892,48
79	4DN	CPPI	Parnaíba	PI	D3	8	R\$ 2.494,13	8,9031%	R\$ 2.716,19
81	5DN	AgTramandai	Tramandai	RS	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
82	5DN	CelMRG	Rio Grande	RS	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
83	5DN	CPSC	Florianópolis	SC	D3	8	R\$ 2.485,02	8,9031%	R\$ 2.706,27
84	5DN	DelItajai	Itajaí	SC	D3	8	R\$ 2.485,02	8,9031%	R\$ 2.706,27
85	5DN	DelLaguna	Laguna	SC	D3	8	R\$ 2.485,02	8,9031%	R\$ 2.706,27
86	5DN	CFPA	Porto Alegre	RS	D3	8	R\$ 2.642,60	8,9031%	R\$ 2.877,87
87	5DN	DelSFSul	São Francisco do Sul	SC	D3	8	R\$ 2.645,17	8,9031%	R\$ 2.880,67
88	5DN	DelUruguaiana	Uruguaiana	RS	D3	8	R\$ 2.488,20	8,9031%	R\$ 2.709,72
89	5DN	EAMSC	Florianópolis	SC	D3	16	R\$ 4.285,28	8,9031%	R\$ 4.666,80
90	6DN	AgCaceres	Caceres	MT	D3	8	R\$ 2.712,49	8,9031%	R\$ 2.953,98
91	6DN	DelCuiabá	Cuiabá	MT	D3	8	R\$ 2.712,49	8,9031%	R\$ 2.953,98
92 (*)	6DN	AgPMurtinho	Porto Murtinho	MS	D3	2	R\$ 2.609,20	8,9031%	R\$ 2.841,50
94	7DN	AgImperatriz	Imperatriz	MA	D3	8	R\$ 2.609,20	8,9031%	R\$ 2.841,50
95 (*)	7DN	AgSFAraguaia	São Félix do Araguaia	MT	D3	2	R\$ 9.412,40	8,9031%	R\$ 10.250,39
96	7DN	CFAT	Palmas	TO	D3	8	R\$ 2.609,20	8,9031%	R\$ 2.841,50
97	7DN	CIAB	Brasília	DF	D3	8	R\$ 2.576,80	8,9031%	R\$ 2.806,21
99	7DN	HNBrá	Brasília	DF	D3	16	R\$ 4.456,08	8,9031%	R\$ 4.852,81
100	8DN	Amazul	São Paulo	SP	D3	20	R\$ 4.837,51	8,9031%	R\$ 5.268,19
102	8DN	CCMSP	São Paulo	SP	D3	4	R\$ 2.021,15	8,9031%	R\$ 2.201,10
103	8DN	CFRP	Foz do Iguaçu	PR	D3	8	R\$ 2.615,05	8,9031%	R\$ 2.847,87
104	8DN	CFTP	Barra Bonita	SP	D3	8	R\$ 2.490,54	8,9031%	R\$ 2.712,28
105	8DN	CPPR	Paranaguá	PR	D3	8	R\$ 2.615,05	8,9031%	R\$ 2.847,87
106	8DN	CPSP	Santos	SP	D3	8	R\$ 2.490,54	8,9031%	R\$ 2.712,28
107	8DN	CTMSP-CEA	Iperó	SP	D3	50	R\$ 8.128,77	8,9031%	R\$ 8.852,49
108	8DN	DelGuaira	Guaira	PR	D3	8	R\$ 2.615,05	8,9031%	R\$ 2.847,87
109	8DN	DelPEpitácio	Presidente Epitácio	SP	D3	8	R\$ 2.490,54	8,9031%	R\$ 2.712,28
110	8DN	DelSsebastião	São Sebastião	SP	D3	8	R\$ 2.490,54	8,9031%	R\$ 2.712,28

Fonte: Claro S.A. (2020).

SITES ORIGINALMENTE LICITADOS E CONTRATADOS (Continuação 02)									
ITEM	TIPO	OM/DN	Cidade	UF	DISPON.	Velocidade (Mbps)	Valor Mensal	Variação IPCA 8,9031%	Novo Valor Mensal
111	8DN	EMGEPRON	São Paulo	SP	D3	20	R\$ 4.837,51	8,9031%	R\$ 5.268,19
112	8DN	NAAC	Santos	SP	D3	8	R\$ 2.490,54	8,9031%	R\$ 2.712,28
113	8DN	N-ComGptPatNaSSE	Santos	SP	D3	8	R\$ 2.002,70	8,9031%	R\$ 2.181,01
114	9DN	AgBAcre	boca do Acre	AM	D3	2	R\$ 9.412,40	8,9031%	R\$ 10.250,39
115	9DN	AgCSul	Cruzeiro do Sul	AC	D3	2	R\$ 9.409,95	8,9031%	R\$ 10.247,73
116	9DN	AgCaracarái	Caracarái	RR	D3	2	R\$ 9.409,95	8,9031%	R\$ 10.247,73
117	9DN	AgEirunepé	Eirunepé	AM	D3	2	R\$ 9.412,40	8,9031%	R\$ 10.250,39
118	9DN	AgGMirim	Guajara-Mirim	RO	D3	2	R\$ 9.414,29	8,9031%	R\$ 10.252,45
119	9DN	AgHumaitá	Humaitá	AM	D3	2	R\$ 2.310,05	8,9031%	R\$ 2.515,71
120	9DN	AgItacoatiara	Itacoatiara	AM	D3	2	R\$ 9.412,40	8,9031%	R\$ 10.250,39
121	9DN	AgParintins	Parintins	AM	D3	2	R\$ 9.412,40	8,9031%	R\$ 10.250,39
122	9DN	AgTefé	Tefé	AM	D3	2	R\$ 9.412,40	8,9031%	R\$ 10.250,39
123	9DN	CFAOC	Manaus	AM	D3	8	R\$ 2.814,81	8,9031%	R\$ 3.065,42
124	9DN	CFT	Tabatinga	AM	D3	4	R\$ 11.158,29	8,9031%	R\$ 12.151,72
125	9DN	Com9DN	Manaus	AM	D3	8	R\$ 2.814,81	8,9031%	R\$ 3.065,42
126	9DN	DelPVelho	Porto Velho	RO	D3	8	R\$ 2.818,03	8,9031%	R\$ 3.068,93
127	9DN	DestSGCachoeira	São Gabriel da Cachoeira	AM	D3	2	R\$ 9.412,40	8,9031%	R\$ 10.250,39

Fonte: Claro S.A. (2020).