

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CMG DOUGLAS VICENTE HEMERLY

SISTEMA DA SEGURANÇA DO TRÁFEGO AQUAVIÁRIO E A EFICIÊNCIA DA FISCALIZAÇÃO: uma proposta de configuração de localização e quantidades de OM do SSTA no Espírito Santo.

Rio de Janeiro

2025

CMG DOUGLAS VICENTE HEMERLY

**SISTEMA DA SEGURANÇA DO TRÁFEGO AQUAVIÁRIO E A
EFICIÊNCIA DA FISCALIZAÇÃO: uma proposta de configuração de
localização e quantidades de OM do SSTA no Espírito Santo.**

Tese apresentada à Escola de Guerra
Naval, como requisito parcial para a
conclusão do Curso de Política e
Estratégia Marítimas.

Orientador: CMG (RM1) André Luiz de
Mello Braga

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval
2025

DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR

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

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

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

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

AGRADECIMENTOS

Sou grato a Deus, por me conceder saúde e forças para superar os desafios que surgiram, e pela Sua presença constante, que sempre iluminou meu caminho, trazendo esperança e renovando minha fé na vida.

Dedico um agradecimento especial aos meus familiares, especialmente à minha esposa, Vanessa, e à minha filha, Luana, pelo amor constante e pelo apoio incondicional que me acompanharam ao longo de toda a jornada do curso.

Ao meu orientador, CMG (RM1) André Luiz de Mello Braga, agradeço profundamente pelos seus valiosos atributos pessoais e pela generosa oportunidade de poder contar com seu vasto conhecimento ao longo deste percurso.

Por fim, agradeço aos colegas da Turma C-PEM/2025, pelos momentos inesquecíveis e pelas experiências enriquecedoras que vivemos juntos, pelas novas amizades que surgiram e, acima de tudo, pela convivência harmoniosa e pelo espírito de companheirismo que sempre prevaleceu entre nós.

RESUMO

Esta pesquisa investiga de que forma a configuração atual de localização e quantidade de Organizações Militares do Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário (SSTA) influencia a eficiência da fiscalização e a segurança da navegação no Espírito Santo. A partir dessa análise, o estudo propõe uma nova configuração para a distribuição das Organizações Militares, voltada ao aprimoramento do desempenho do SSTA e ao fortalecimento da segurança do tráfego aquaviário nessa Unidade Federativa. Para tanto, aplicaram-se conceitos e modelos clássicos de localização, com destaque para o Método do Centro de Gravidade, tradicionalmente utilizado em cadeias logísticas do ambiente corporativo, adaptando-os ao contexto da Autoridade Marítima. A metodologia envolveu a definição de critérios técnicos — como demanda por serviços e tempo de resposta — e a pesquisa utilizou o método comparativo, aplicando os conceitos de localização para a análise entre as UF do Paraná, Santa Catarina e do Espírito Santo, selecionadas por apresentarem diferentes extensões litorâneas e estruturas do Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário. A análise revelou fragilidades na cobertura institucional capixaba, especialmente nas regiões norte e sul do litoral, onde há significativa concentração de atividades aquaviárias. Com base nos dados logísticos e operacionais coletados, a pesquisa propõe a instalação de novas Organizações Militares nos municípios de Linhares e Itapemirim, os quais apresentaram os menores custos logísticos ponderados. Os principais achados da pesquisa que a descentralização do Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário no Espírito Santo representa uma solução tecnicamente fundamentada e estrategicamente viável para ampliar a capilaridade da Autoridade Marítima, reduzir os tempos de resposta e garantir maior efetividade nas ações de fiscalização e salvaguarda da vida humana no mar.

Palavras-chave: Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário. Localização de Organizações Militares. Centro de Gravidade. Eficiência logística. Autoridade Marítima. Capitania dos Portos do Espírito Santo.

ABSTRACT

This research investigates how the current configuration of the location and number of Military Organizations within the Waterway Traffic Safety System (SSTA) influences inspection efficiency and navigation safety in the state of Espírito Santo. Based on this analysis, the study proposes a new configuration for the distribution of these Military Organizations, aimed at improving the overall performance of the SSTA and strengthening maritime traffic safety within the state. To this end, classical location concepts and models were applied, with emphasis on the Center of Gravity Method, traditionally used in corporate logistics chains and adapted here to the context of the Maritime Authority.

The methodology involved defining technical criteria — such as service demand and response time — and employing the comparative method, applying location concepts to analyze the cases of Paraná, Santa Catarina and Espírito Santo, which were selected due to their distinct coastline lengths and organizational structures within the Waterway Traffic Safety System. The analysis revealed institutional coverage gaps in Espírito Santo, particularly along the northern and southern coastal regions, where there is a significant concentration of waterborne activities. Based on the collected logistical and operational data, the research recommends the establishment of new Military Organizations in the municipalities of Linhares and Itapemirim, identified as having the lowest weighted logistical costs.

The main findings indicate that the decentralization of the Waterway Traffic Safety System in Espírito Santo constitutes a technically grounded and strategically feasible solution to expand the Maritime Authority's reach, reduce response times, and enhance the effectiveness of inspection actions and the safeguarding of human life at sea.

Keywords: Waterway Traffic Safety System; Location of Military Organizations; Gravity Center Method; Logistical Efficiency; Maritime Authority; Espírito Santo Port Authority.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Distribuição de OM do SSTA no Paraná.....	39
FIGURA 2 – Distribuição de OM do SSTA em Santa Catarina.....	46
FIGURA 3 – Distribuição de OM do SSTA no Espírito Santo.....	53
FIGURA 4 – Distribuição das instalações marítimas no Espírito Santo.....	58
FIGURA 5 – Distribuição norte do Espírito Santo.....	65
FIGURA 6 – Distribuição sul do Espírito Santo.....	67

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Distribuição de OM do SSTA por DN.....	32
TABELA 2 –	Extensão do litoral das UF.....	33
TABELA 3 –	Distância versus tempo entre OM do SSTA do Paraná.....	43
TABELA 4 –	Distância versus tempo entre OM do SSTA de Santa Catarina..	51
TABELA 5 –	Distância e tempo entre instalações marítimas e CPES.....	59
TABELA 6 –	Matriz “gravidade” para a região norte.....	66
TABELA 7 –	Matriz “gravidade” para a região sul.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CFRP	– Capitania Fluvial do Rio Paraná
CPES	– Capitania dos Portos do Espírito Santo
CPPR	– Capitania dos Portos do Paraná
CPSC	– Capitania dos Portos de Santa Catarina
DelGuaíra	– Delegacia Fluvial de Guaíra
DelItajaí	– Delegacia da Capitania dos Portos em Itajaí
DelLaguna	– Delegacia da Capitania dos Portos em Laguna
DelSFSul	– Delegacia da Capitania dos Portos em São Francisco do Sul
DN	– Distrito Naval
DPC	– Diretoria de Portos e Costas
EPM	– Ensino Profissional Marítimo
MB	– Marinha do Brasil
NPCP-ES	– Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Espírito Santo
OM	– Organizações Militares
SLMRP	– <i>Stochastic Location Model with Risk Pooling</i>
STA	– Segurança do Tráfego Aquaviário
SSTA	– Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário
UF	– Unidade Federativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LOCALIZAÇÃO.....	15
2.1	CONCEITO, MÉTODO E MODELOS DE LOCALIZAÇÃO.....	16
2.1.1	Conceito Facilidade de Acesso (Acessibilidade).....	16
2.1.2	Método do Centro de Gravidade.....	17
2.1.3	Modelo da Localização de Custo Mínimo.....	19
2.1.4	Modelo de Localização de Weber.....	21
2.1.5	Modelo Estocástico de Localização.....	22
2.1.6	Modelo de Localização de Instalações.....	23
2.2	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	24
3	CRITÉRIOS PROPOSTOS PARA LOCALIZAÇÃO DE OM DO SSTA.....	27
3.1	CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO.....	28
3.1.1	Demanda por Serviços de Segurança do Tráfego Aquaviário.....	28
3.1.2	Infraestrutura Disponível.....	29
3.1.3	Tempo de Resposta em Situações de Emergência.....	29
3.2	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	29
4	ESCOLHA DAS UNIDADES FEDERATIVAS.....	31
4.1	DISTRIBUIÇÃO DAS OM DO SSTA.....	31
4.2	CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES FEDERATIVAS.....	33
4.3	UNIDADES FEDERATIVAS ESCOLHIDAS.....	34
5	COMPARATIVO DAS UNIDADES FEDERATIVAS.....	37
5.1	UNIDADE FEDERATIVA DO PARANÁ.....	37
5.1.1	Características do Paraná.....	38
5.1.2	Infraestrutura e OM do SSTA.....	39
5.1.3	Atividades marítimas e fluviais locais.....	40
5.1.4	Dados de distância e tempo entre as OM do SSTA.....	42
5.1.5	Análise da configuração e eficiência logística das OM do SSTA no Paraná	43
5.2	UNIDADE FEDERATIVA DE SANTA CATARINA.....	44

5.2.1	Características de Santa Catarina.....	45
5.2.2	Infraestrutura e OM do SSTA.....	46
5.2.3	Atividades marítimas e fluviais locais.....	47
5.2.4	Dados de distância e tempo entre as OM do SSTA.....	50
5.2.5	Análise da configuração e eficiência logística das OM do SSTA de Santa Catarina.....	51
5.3	UNIDADE FEDERATIVA DO ESPÍRITO SANTO.....	52
5.3.1	Infraestrutura e OM do SSTA.....	52
5.3.2	Atividades marítimas e fluviais locais.....	53
5.3.2.1	<i>Atividades marítimas e fluviais no norte do ES.....</i>	55
5.3.2.2	<i>Atividades marítimas e fluviais no sul do ES.....</i>	56
5.3.3	Dados de distância e tempo entre a OM do SSTA e municípios afastados.....	58
5.3.4	Análise da configuração e eficiência logística da OM do SSTA no Espírito Santo.....	59
5.4	ANÁLISE COMPARATIVA.....	60
5.5	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	60
6	PROPOSTA DE LOCALIZAÇÃO DE OM DO SSTA NO ESPÍRITO SANTO.....	63
6.1	PROPOSTA PARA O NORTE DO ES.....	64
6.2	PROPOSTA PARA O SUL DO ES.....	66
6.3	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	69
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70

1 INTRODUÇÃO

A Segurança do Tráfego Aquaviário (STA) no Brasil tem raízes históricas profundas, remontando à abertura dos portos brasileiros por D. João VI, em 1808, por meio de decreto que instituiu o controle da navegação marítima. O marco institucional dessa trajetória ocorreu em 1845, com a promulgação do Decreto nº 358, de 14 de agosto, que estabeleceu a criação de Capitânias dos Portos em cada Província Marítima. Em 1856, por meio do Decreto nº 1.716, foi criada a Capitania dos Portos do Espírito Santo (CPES), cujo histórico será detalhado ao longo deste trabalho.

Com a evolução normativa e operacional, o então controle da navegação transformou-se no atual Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário (SSTA), regulamentado pela Lei nº 9.537/1997 (Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário), estruturado sob a responsabilidade da Autoridade Marítima, tendo como Organizações Militares executantes: Capitânias, Delegacias e Agências.

O SSTA é um sistema complexo e essencial à soberania nacional, com atuação voltada à segurança da navegação, à salvaguarda da vida humana no mar e à prevenção da poluição hídrica. Em um país de dimensões continentais, como o Brasil, com mais de 8 mil km de litoral e extensas vias interiores navegáveis, a correta distribuição territorial das Organizações Militares (OM) do SSTA é um fator determinante para a eficiência do sistema.

Entretanto, a realidade observada pelo autor durante os cerca de nove anos de atuação em uma Capitania dos Portos evidenciou os desafios de se operar em uma Unidade Federativa (UF) com apenas uma OM responsável por toda a jurisdição, que era a CPES. No caso específico do Espírito Santo, esse cenário impõe sobrecarga funcional e logística à CPES, que precisa atender a uma diversidade de demandas operacionais distribuídas ao longo de 454 km de costa, sem contar a importância estratégica dos terminais portuários, colônias de pesca, atividades turísticas e logísticas. Essa experiência motivou o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao analisar os critérios para localização e quantidade de OM do SSTA, o presente estudo visa oferecer subsídios técnicos e estratégicos para uma possível

reconfiguração da estrutura existente, ampliando a eficácia da fiscalização, a resposta a emergências e a presença institucional da Autoridade Marítima.

O objetivo geral deste trabalho é aplicar, ao contexto do SSTA, conceitos teóricos sobre localização e distribuição de unidades organizacionais, comumente utilizados no ambiente corporativo. A proposta busca adaptar metodologias de localização estratégica para analisar e propor uma configuração mais eficiente das OM do SSTA na UF do Espírito Santo.

Para a consecução do trabalho, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

a) Considerando a localização e distribuição de unidades organizacionais, sejam elas civis ou comerciais, quais conceitos teóricos foram desenvolvidos para orientar a escolha de locais ideais para a instalação de unidades produtivas ou prestadoras de serviço.

b) Considerando o Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário, quais critérios relevantes que influenciam na distribuição das Organizações Militares.

c) Realizar comparação entre os SSTA das UF do Paraná, Espírito Santo e Santa Catarina, com base nos fatores e critérios levantados nas alíneas a e b acima.

d) Propor uma configuração de distribuição das OM do SSTA na UF do Espírito Santo que melhore a eficiência da fiscalização e segurança da navegação.

Partindo desses objetivos, a pesquisa adotou uma abordagem comparativa e propositiva, analisando as UF do Paraná, Santa Catarina e Espírito Santo quanto à sua extensão litorânea, atividades aquaviárias, estrutura atual do SSTA e características logísticas. Foram utilizados dados, levantados em fontes oficiais e complementados por modelos de localização clássicos, como o Método do Centro de Gravidade, com o objetivo de propor alternativas mais eficazes para a configuração organizacional do SSTA, especialmente no Espírito Santo.

A estrutura da presente tese foi organizada de maneira a proporcionar uma leitura progressiva, partindo dos fundamentos conceituais, condições operacionais do SSTA até a proposição de soluções aplicadas à realidade capixaba.

No Capítulo 2, apresentam-se os fundamentos conceituais sobre localizações, reunindo e discutindo os principais conceitos, métodos e modelos aplicáveis ao problema da distribuição estratégica de unidades organizacionais. Serão abordadas, ao longo desse capítulo, diversos conceitos de localização, como o conceito de Facilidade de Acesso (Acessibilidade), o Método do Centro de Gravidade, o Modelo

de Localização de Custo Mínimo, o Modelo de Localização de Weber, o Modelo Estocástico de Localização e o Modelo de Localização de Instalações. Tais abordagens, originalmente aplicadas aos setores logístico, industrial e de serviços, serão analisadas e adaptadas ao contexto do SSTA, com o objetivo de subsidiar uma proposta de distribuição mais eficiente.

Em seguida, no Capítulo 3 são apresentados os critérios técnicos para a localização das OM do SSTA, fundamentados tanto nas teorias discutidas quanto na experiência prática do autor. Destacam-se como principais critérios: a demanda por serviços de segurança do tráfego aquaviário, o tempo de resposta e, secundariamente, a infraestrutura disponível.

No Capítulo 4, trata-se da escolha das UF utilizadas na análise comparativa: Espírito Santo, Paraná e Santa Catarina. A seleção dessas UF foi orientada por critérios objetivos, como a extensão do litoral e a quantidade de OM presentes, permitindo um estudo equilibrado entre UF com diferentes configurações geográficas e institucionais.

No Capítulo 5, é realizada uma análise comparativa entre as três UF, com base na infraestrutura portuária, atividades marítimas e fluviais, distribuição das OM e distâncias entre pontos estratégicos. As conclusões parciais revelam padrões e fragilidades estruturais que embasam a proposta subsequente.

No Capítulo 6, apresenta-se a proposta de reconfiguração da distribuição das OM no Espírito Santo, com base na aplicação prática do Método do Centro de Gravidade. A partir de matrizes de deslocamento e mapas temáticos, separando o Espírito Santo em norte e sul, serão identificados quais municípios são os mais adequados para a instalação de novas OM, a fim de ampliar a capilaridade institucional, reduzir tempos de resposta e fortalecer a eficiência do SSTA.

Por fim, no Capítulo 7 reúnem-se as considerações finais, nas quais são sistematizadas as conclusões gerais da pesquisa, ressaltando a necessidade de descentralização da atual estrutura do SSTA no Espírito Santo. Também são apontadas diretrizes para estudos futuros, com ênfase na inclusão de variáveis como custos de pessoal, manutenção de infraestrutura e critérios institucionais, não contemplados no presente trabalho.

Assim, esse percurso teórico-analítico visa oferecer subsídios concretos para o aprimoramento do planejamento estratégico da Marinha do Brasil, especialmente no que se refere à distribuição de suas Organizações Militares em regiões costeiras

com elevado potencial logístico e crescente complexidade operacional, como é o caso do Espírito Santo.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LOCALIZAÇÃO

A localização de unidades organizacionais, sejam elas civis, comerciais ou militares, é uma decisão estratégica que impacta diretamente a eficiência, a eficácia e a sustentabilidade das operações realizadas. Diversas teorias foram desenvolvidas para orientar a escolha de locais ideais para a instalação de unidades produtivas ou prestadoras de serviço, levando em consideração aspectos como proximidade de mercados consumidores, disponibilidade de recursos, acessibilidade logística, custo de transporte e infraestrutura existente. Essas teorias, apesar de majoritariamente aplicadas ao setor privado, fornecem uma base conceitual que pode ser utilizada para a análise de localização de estruturas militares, como as OM vinculadas ao SSTA.

Neste capítulo busca-se apresentar as bases teóricas que orientarão a pesquisa com ênfase nos critérios de localização. Serão explorados diversos conceitos, com o objetivo de entender os diferentes modelos e abordagens que as empresas utilizam para determinar a quantidade e a localização de suas filiais, unidades de distribuição ou pontos de venda.

A partir desta pesquisa, a cada teoria estudada, será realizada uma correlação com as demandas específicas do SSTA da Marinha do Brasil (MB), uma organização que, embora não se configure como uma empresa tradicional, lida com desafios logísticos e de serviços semelhantes aos enfrentados pelo setor privado. A MB, assim como outras grandes organizações, precisa planejar a localização de suas OM.

Assim, neste capítulo propõe-se uma base teórica para a análise da localização de OM no âmbito do SSTA, destacando os fatores técnicos, logísticos e operacionais que condicionam uma distribuição eficiente. Busca-se, com isso, ao final do capítulo, realizar uma comparação crítica entre os principais conceitos, métodos e modelos de localização apresentados, com o objetivo de identificar aquele que melhor se adequa à realidade e às necessidades específicas do SSTA, servindo como referência para a definição mais precisa das futuras localizações das OM.

2.1 CONCEITO, MÉTODO E MODELOS DE LOCALIZAÇÃO

A escolha do local ideal para a instalação de uma unidade produtiva, prestadora de serviços ou estratégica é um dos principais desafios enfrentados por gestores públicos e privados. A busca por eficiência, cobertura territorial adequada e redução de custos operacionais levou ao desenvolvimento de diversos conceitos de localização ao longo do tempo, especialmente nos campos da geografia econômica, da administração e da logística. Esses conceitos têm como objetivo identificar os fatores que influenciam a localização ótima de unidades, considerando variáveis como acesso a recursos, proximidade de mercados, infraestrutura disponível, custo de transporte e conectividade.

A seguir, serão apresentados alguns conceitos de localização, cujos princípios servirão de base para a análise da distribuição estratégica das OM do SSTA.

2.1.1 Conceito Facilidade de Acesso (Acessibilidade)

O conceito facilidade de acesso, também conhecido como acessibilidade, é um dos pilares fundamentais para a tomada de decisões estratégicas sobre a localização de instalações, como centros de distribuição, armazéns e unidades operacionais. Esse conceito enfatiza a importância de posicionar essas instalações em áreas que ofereçam fácil acesso a mercados, fornecedores e outros pontos essenciais para a operação, com o objetivo de reduzir custos de transporte e otimizar a eficiência logística (Ballou, 2006).

De acordo com Ballou (2006), a acessibilidade é um fator crítico para garantir que os produtos e serviços sejam entregues de forma rápida e eficiente, especialmente em operações que dependem de uma cadeia de suprimentos ágil. O conceito sugere que a localização ideal deve estar próxima a rotas de transporte estratégicas, como rodovias, ferrovias, portos e aeroportos, que facilitam a movimentação de mercadorias e reduzem os tempos de entrega. Essa proximidade não apenas diminui os custos operacionais, mas também aumenta a competitividade da organização no mercado.

Além disso, a acessibilidade é amplamente aplicada em estratégias de distribuição que priorizam a rapidez na entrega e a redução de custos com

transporte. Por exemplo, em regiões com alta densidade populacional ou grande concentração de clientes, a localização centralizada de armazéns e centros de distribuição permite atender à demanda de forma mais eficiente (Chopra e Meindl, 2016). Essa abordagem é particularmente relevante em setores como o varejo, nos quais a agilidade na reposição de estoques e a entrega rápida são fatores decisivos para a satisfação do cliente.

Outro aspecto importante destacado por Ballou (2006) é a necessidade de considerar a infraestrutura local ao aplicar o conceito de acessibilidade. Regiões com boas condições de transporte, como vias bem conservadas e conexões multimodais, são preferíveis, pois garantem maior confiabilidade e menor risco de interrupções nas operações logísticas. Por outro lado, áreas com infraestrutura deficiente podem aumentar os custos e comprometer a eficiência da cadeia de suprimentos.

No contexto do SSTA, o conceito de acessibilidade pode ser utilizado como critério fundamental para justificar a localização estratégica das OM. A proximidade das OM às áreas de maior concentração de atividades marítimas possibilita uma resposta mais ágil a incidentes e assegura uma cobertura mais eficiente do tráfego aquaviário, contribuindo diretamente para a eficácia da fiscalização e para a segurança da navegação. Nesse sentido, é essencial que a estrutura logística assegure que os meios e recursos humanos estejam posicionados de forma a permitir deslocamentos rápidos com capacidade de mobilização eficiente, potencializando a fluidez operacional do SSTA.

Em resumo, o conceito da Facilidade de Acesso oferece um modelo para a escolha de locais que maximizem a eficiência operacional e reduzam custos logísticos e tempo. Sua aplicação é essencial tanto no setor privado, para otimizar cadeias de suprimentos, quanto no setor público, para garantir a eficácia de operações estratégicas, como as realizadas pelo SSTA.

2.1.2 Método do Centro de Gravidade

O método do centro de gravidade é uma abordagem matemática e estratégica utilizada para determinar a localização ideal de instalações, como centros de distribuição, armazéns ou unidades operacionais, de modo a minimizar os custos totais de transporte. Esse método busca identificar um ponto geográfico que

equilibre as distâncias e os volumes de movimentação entre fornecedores, clientes e outros pontos de interesse, reduzindo, assim, os custos logísticos e aumentando a eficiência operacional (Ballou, 2006).

De acordo com Ballou (2006), o conceito de centro de gravidade é análogo ao conceito físico de equilíbrio, no qual a localização ideal é aquela que minimiza a distância total ponderada pelos volumes de transporte. Em outras palavras, o ponto ótimo é calculado considerando não apenas as distâncias entre os locais de origem e destino, mas também a quantidade de produtos ou materiais que precisam ser transportados. Essa abordagem é particularmente útil em operações que envolvem múltiplos fornecedores e clientes distribuídos geograficamente.

A aplicação prática do Método do Centro de Gravidade envolve o uso de fórmulas matemáticas que consideram as coordenadas geográficas dos pontos de origem e destino, bem como os volumes de demanda associados a cada um desses pontos. Conforme destacado por Chopra e Meindl (2016), a fórmula do centro de gravidade pode ser expressa da seguinte forma:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n V_i X_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \text{ e } Y = \frac{\sum_{i=1}^n V_i Y_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

Onde:

X e Y são as coordenadas do centro de gravidade;

V_i representa o volume de transporte associado ao ponto i ;

X_i e Y_i são as coordenadas geográficas do ponto i .

Essa fórmula permite calcular a localização que minimiza a distância total ponderada, levando em consideração os volumes de transporte e as distâncias entre os pontos. Por exemplo, em uma cadeia de suprimentos com múltiplos fornecedores e clientes, o centro de gravidade pode indicar a localização ideal para um armazém central que atenda a todas as demandas com o menor custo logístico possível (Ballou, 2006).

Além de sua aplicação no setor privado, o método do centro de gravidade também é relevante para decisões estratégicas no setor público e militar. No contexto do SSTA, por exemplo, a localização de uma OM pode ser determinada com base no centro de gravidade das áreas de maior concentração de instalações marítimas ou fluviais. Essa abordagem permite identificar um ponto geográfico que minimiza as distâncias médias ponderadas entre a OM e as principais zonas de atuação, como portos, terminais, colônias de pesca, estaleiros e áreas de navegação intensa.

A adoção dessa teoria no planejamento do SSTA contribui para uma maior eficiência operacional, pois reduz o tempo de resposta das OM em atividades como fiscalização, busca e salvamento, e atendimento a emergências. Além disso, promove um uso mais racional dos recursos humanos e logísticos disponíveis, ao posicionar as unidades em locais que maximizam sua capacidade de cobertura territorial. Assim, o método do centro de gravidade se apresenta como uma ferramenta útil para orientar a distribuição espacial das OM do SSTA, favorecendo uma estrutura mais ágil, eficiente e coerente com as demandas regionais da segurança da navegação.

No entanto, é importante ressaltar que o método do centro de gravidade não considera todos os fatores envolvidos na escolha de uma localização. Como destacado por Chopra e Meindl (2016), aspectos como a infraestrutura local, os custos de instalação e as restrições legais e regulatórias também devem ser levados em conta. Portanto, embora o centro de gravidade forneça uma base matemática para a tomada de decisão, essa base deve ser complementada por análises qualitativas e estratégicas.

Em resumo, o método do centro de gravidade oferece uma ferramenta valiosa para a minimização de custos de transporte e a otimização da logística. Sua aplicação, tanto no setor privado quanto no público, permite identificar locais estratégicos que equilibram eficiência operacional e custos, contribuindo para a competitividade e a eficácia das operações.

2.1.3 Modelo da Localização de Custo Mínimo

O modelo de localização com foco na minimização dos custos totais é uma abordagem estratégica voltada à escolha da localização ideal de instalações, como centros de distribuição ou unidades operacionais, com base na soma ponderada de diferentes tipos de custos. Conforme Ballou (2006), essa análise não se restringe aos custos de transporte, incluindo também os custos fixos (como aluguel, infraestrutura e tributos) e os custos variáveis (como mão de obra, energia e manutenção). O modelo de localização de custo mínimo é uma abordagem estratégica que visa determinar a localização ideal de uma instalação, como um centro de distribuição, armazém ou unidade produtiva, de modo a minimizar os custos totais associados à sua operação.

De acordo com Ballou (2006), o modelo de localização de custo mínimo envolve uma análise detalhada de *trade-offs*¹ entre diferentes tipos de custos. Por exemplo, uma localização próxima a fornecedores e clientes pode reduzir os custos de transporte, mas pode implicar em custos fixos mais altos devido ao preço do terreno ou à infraestrutura necessária. Por outro lado, uma localização mais distante pode oferecer custos fixos menores, mas aumentar os gastos com transporte e logística. Portanto, o objetivo é encontrar um equilíbrio que minimize a soma total desses custos.

Um dos aspectos centrais desse modelo é a inclusão dos custos de produção e operação na análise. Conforme destacado por Chopra e Meindl (2016), a localização de uma instalação deve considerar não apenas a logística de distribuição, mas também a eficiência produtiva. Por exemplo, em uma fábrica, a proximidade a fontes de matéria-prima pode reduzir os custos de transporte, mas a localização também deve levar em conta a disponibilidade de mão de obra qualificada, o acesso à energia e outros insumos essenciais para a produção.

A aplicação do modelo de localização de custo mínimo é particularmente relevante em análises abrangentes da cadeia de suprimentos. Ballou (2006) ressalta que, em cadeias de suprimentos complexas, a localização de uma instalação pode impactar não apenas os custos diretos da empresa, mas também a eficiência de toda a rede logística. Por exemplo, a escolha de um local centralizado pode reduzir os custos de transporte para múltiplos clientes, mas pode elevar os custos de armazenagem e estoque. Por outro lado, uma rede descentralizada, com múltiplas instalações menores, pode reduzir os custos de estoque, mas aumentará os custos de transporte e coordenação.

Esse modelo se mostra pertinente especialmente na busca por locais que permitam à Autoridade Marítima atuar de forma eficaz nas atividades de inspeção naval, salvaguarda da vida humana, prevenção da poluição hídrica e controle do tráfego aquaviário, com menor custo logístico e maior cobertura territorial. A proximidade de áreas com alta concentração de instalações portuárias, hidrovias, marinas é um fator determinante, pois potencializa a presença e a capacidade de resposta das OM em regiões de maior demanda por fiscalização e monitoramento.

¹*Trade-offs* é um termo em inglês utilizado para designar situações em que é necessário fazer escolhas entre dois ou mais objetivos conflitantes, de modo que o ganho em um aspecto implica perda em outro.

Entretanto, a análise não deve se restringir aos custos variáveis de operação. É necessário considerar também os custos fixos vinculados à infraestrutura local, como a construção ou adaptação de edificações, aquisição de equipamentos e despesas com manutenção contínua. A aplicação equilibrada do modelo de localização de custo mínimo exige, portanto, a ponderação entre os investimentos estruturais e os benefícios decorrentes da atuação eficiente do SSTA na área escolhida.

2.1.4 Modelo de Localização de Weber

O modelo de localização de Weber, também conhecido como modelo de triangulação, é uma abordagem clássica que busca determinar a localização ideal de uma instalação, como uma fábrica ou um centro de distribuição, com base na minimização dos custos de transporte. Desenvolvido pelo economista alemão Alfred Weber em 1909, esse modelo é amplamente utilizado para resolver problemas de localização em que o custo de transporte de matérias-primas para a instalação e de produtos acabados para os mercados é um fator crítico.

O modelo considera três elementos principais: a localização das fontes de matéria-prima, a localização dos mercados consumidores e os custos de transporte associados a cada um desses pontos. O objetivo é encontrar a localização que minimize a soma ponderada dos custos de transporte, levando em consideração o volume de matérias-primas e produtos a serem movimentados. Esse ponto ótimo é frequentemente chamado de ponto de mínimo transporte e pode ser determinado geometricamente por meio de métodos de triangulação.

O modelo de localização de Weber é particularmente útil em situações nas quais a localização da instalação tem um impacto significativo nos custos logísticos. Conforme destacado por Ballou (2006), o modelo é aplicável em indústrias que dependem de grandes volumes de matérias-primas, como a siderurgia e a produção de cimento (*grifo do autor*), nas quais os custos de transporte representam uma parcela considerável dos custos totais. Nesses casos, a localização da fábrica próxima às fontes de matéria-prima pode reduzir substancialmente os custos operacionais.

No contexto do SSTA, o modelo do ponto de mínimo transporte oferece uma abordagem útil. O objetivo, assim como no modelo original, é identificar a posição

geográfica que minimize os custos totais associados à prestação dos serviços do SSTA. Essa localização ótima, ou ponto de mínimo transporte, corresponde ao ponto em que a OM pode atuar com máxima eficiência logística, garantindo ampla cobertura das áreas de interesse com o menor tempo de resposta e o menor custo operacional. O método geométrico de triangulação, empregado no modelo teórico original, pode ser adaptado por meio de ferramentas de georreferenciamento e análise espacial, considerando as especificidades da malha hidrográfica e da infraestrutura marítima e fluvial.

2.1.5 Modelo Estocástico de Localização

O modelo estocástico de localização com *Pooling*² de Risco (Stochastic Location Model with Risk Pooling – SLMRP) representa uma abordagem avançada de tomada de decisão aplicada à localização de instalações logísticas, como centros de distribuição, armazéns e unidades produtivas. Diferentemente dos modelos determinísticos tradicionais, que assumem parâmetros fixos e previsíveis, o SLMRP incorpora variáveis estocásticas para representar incertezas reais presentes nas operações logísticas, como variações na demanda, nos custos de transporte e nos tempos de entrega.

Conforme destacado por Snyder e Daskin (2007), o SLMRP permite que decisões estratégicas, como a localização de centros de distribuição, sejam tomadas considerando múltiplos cenários futuros possíveis, cada um com uma probabilidade associada. Esse modelo é formulado em dois estágios: no primeiro, define-se a localização das instalações antes da realização do cenário; no segundo, decisões táticas, como alocação de demanda e estoques, são otimizadas de acordo com o cenário realizado. Essa estrutura possibilita que o sistema logístico seja mais resiliente às incertezas e flutuações operacionais.

O objetivo do nosso modelo (chamado de LMRP estocástico ou SLMRP) é encontrar soluções que minimizem o custo total esperado (incluindo custos de localização, transporte e estoque) do sistema em todos os cenários. (Snyder; Daskin, 2007, p. 1, tradução nossa³).

²*Pooling* é o compartilhamento de riscos ou demandas entre unidades, visando reduzir variabilidade e custos logísticos

³*The goal of our model (called the stochastic LMRP, or SLMRP) is to find solutions that minimize the expected total cost (including location, transportation, and inventory costs) of the system across all scenarios.*

O modelo destaca-se ainda por permitir a análise de *trade-offs* entre o número de instalações, os custos de transporte e os benefícios de *pooling* de risco nos estoques, contribuindo para decisões de localização mais eficientes em cadeias de suprimentos sujeitas a variabilidade.

Diferentemente de modelos determinísticos, que assumem condições fixas e previsíveis, esse modelo considera a variabilidade e as incertezas presentes nas operações logísticas, como flutuações na demanda, mudanças nas rotas de transporte e eventos imprevistos, sendo amplamente abordado por Chopra e Meindl (2016).

Segundo Ballou (2006), a previsão de demanda e a localização de instalações são decisões estratégicas interdependentes na gestão logística. A capacidade de antecipar variações na demanda permite ajustar a localização das instalações para atender de forma eficiente às necessidades do mercado, contribuindo para a competitividade da empresa.

No contexto do SSTA, esse modelo pode ser aplicado para otimizar a localização de OM e outros pontos de apoio logístico, considerando a variabilidade dos riscos e a demanda por serviços. Por exemplo, a análise de padrões históricos de acidentes marítimos, a previsão de áreas de maior tráfego aquaviário e das instalações de apoio marítimo podem orientar a localização da OM, assim como variações de tráfego em estações do ano e períodos de férias.

2.1.6 Modelo de Localização de Instalações

O modelo de localização de instalações é uma abordagem baseada em modelos matemáticos de otimização que busca determinar a localização ideal de instalações, como unidades militares, centros de distribuição ou pontos de apoio logístico, de modo a maximizar a cobertura geográfica e minimizar os custos logísticos. Esse modelo é amplamente utilizado em contextos nos quais a eficiência operacional e a redução de custos são prioridades, como no planejamento de redes de segurança e defesa (Chopra e Meindl, 2016).

De acordo com Chopra e Meindl (2016), o modelo de localização de instalações utiliza técnicas de programação matemática, como a programação linear, para resolver problemas complexos de localização. Esses modelos consideram múltiplas variáveis, como a distância até os pontos de demanda, a

capacidade das instalações, os custos de transporte e a disponibilidade de infraestrutura crítica, como rotas de transporte, centros urbanos e redes de comunicação. O objetivo é encontrar a configuração que maximize a eficiência operacional e minimize os custos totais.

Um dos principais conceitos desse modelo é a maximização da cobertura, que busca garantir que as instalações estejam posicionadas de forma a atender à maior área possível com o menor número de unidades.

No contexto do SSTA, a cobertura geográfica é um fator crítico para garantir uma resposta rápida a incidentes e uma fiscalização eficiente. Por exemplo, a localização de OM em pontos estratégicos, como portos, terminais de carga, colônias de pesca, áreas de grande movimentação de embarcações de esporte e recreio, permite uma cobertura ampla do tráfego marítimo, reduzindo o tempo de resposta e aumentando a eficácia das operações.

Além disso, o modelo pode ser utilizado para definir a hierarquia das unidades, com OM maiores responsáveis por áreas mais amplas e unidades menores focadas em regiões específicas.

2.2 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A análise dos conceitos, métodos e modelos de localização apresentados demonstra que, embora originalmente formuladas para o setor produtivo e logístico privado, essas abordagens oferecem uma base conceitual para o aprimoramento da estrutura organizacional do SSTA. Em comum, destacam-se os seguintes elementos: a importância da proximidade com pontos de interesse (mercados, fontes de matéria-prima, infraestrutura de transporte), a necessidade de considerar múltiplos custos envolvidos (transporte, operação, instalação), a busca por equilíbrio entre centralização e descentralização de unidades, facilidade na movimentação de mercadorias com redução nos tempos de entrega, e, por fim, a consideração de cenários dinâmicos e incertezas operacionais. Tais aspectos demonstram que a escolha da localização ideal deve ser orientada por critérios técnicos, geográficos, econômicos e operacionais, integrando tanto variáveis mensuráveis quanto elementos qualitativos do ambiente em que a organização atuará.

No contexto do SSTA, essa proximidade estratégica torna-se ainda mais crucial. As OM devem estar posicionadas em áreas de elevado interesse

operacional, como portos, terminais de carga, áreas de pesca e regiões com intensa circulação de embarcações de esporte e recreio. A instalação das OM nesses pontos possibilita respostas rápidas a emergências, maior eficácia nas ações de fiscalização e otimização das atividades de busca e salvamento (SAR), assegurando, assim, a salvaguarda da vida humana, a segurança da navegação e a prevenção da poluição hídrica.

Diante do contexto apresentado, caso os resultados desta pesquisa indiquem a necessidade de incrementar o número de OM do SSTA no Espírito Santo, uma teoria apropriada para subsidiar a definição das localizações seria o método do centro de gravidade. Esse método oferece uma abordagem técnica e quantitativa, orientada por critérios logísticos e operacionais, sendo particularmente útil na identificação de pontos geográficos ótimos com base na distribuição da demanda. Contudo, é importante destacar que esse método não contempla, em sua formulação básica, os custos de transporte, nem os custos fixos (como aluguel, infraestrutura e tributos) e os variáveis (como mão de obra, energia e manutenção), os quais podem influenciar significativamente a viabilidade da instalação.

Segundo Ballou (2006), o centro de gravidade é determinado pela média ponderada das coordenadas dos pontos de demanda, levando em consideração os volumes de serviço ou eventos esperados em cada localidade. Quando aplicada ao SSTA, esse método permite identificar o ponto geográfico ideal para a instalação de uma OM que minimize a distância média até as principais áreas de interesse. Essa otimização geográfica está diretamente ligada ao tempo de resposta. Ao posicionar uma OM em um ponto estrategicamente equidistante dos focos de maior demanda por ações da Autoridade Marítima, garante-se maior prontidão. Como resultado, incidentes como poluição hídrica, acidentes, fiscalização, cadastramento documental ou necessidade de busca e salvamento podem ser atendidos com maior celeridade, aumentando a eficácia da fiscalização e a salvaguarda da vida humana no mar.

Além disso, a aplicação do centro de gravidade no contexto do SSTA possibilita uma racionalização dos recursos humanos e logísticos, ao evitar sobreposição de áreas de cobertura e reduzir deslocamentos desnecessários. O modelo contribui, assim, para a construção de uma malha organizacional mais eficiente, em que cada OM assume um papel de cobertura territorial otimizada, ajustada às especificidades da região sob sua jurisdição.

Portanto, o uso do método do centro de gravidade, ao ser correlacionado com o tempo de resposta e proximidade aos pontos de maior demanda aquaviária, permite alinhar os objetivos estratégicos do SSTA com uma base técnica, garantindo que as OM estejam localizadas em pontos que maximizem a eficiência do sistema e ampliem a segurança da navegação em áreas críticas do litoral e das hidrovias brasileiras.

Assim, no capítulo seguinte, serão propostos critérios técnicos de localização de OM do SSTA, elaborados a partir da integração entre os referenciais teóricos discutidos e a experiência prática do autor na área da Segurança do Tráfego Aquaviário.

3 CRITÉRIOS PROPOSTOS PARA LOCALIZAÇÃO DE OM DO SSTA

A Autoridade Marítima possui atribuições fundamentais para assegurar a segurança da navegação, a prevenção da poluição hídrica e a salvaguarda da vida humana em águas sob jurisdição nacional. Essas competências estão descritas no artigo 4º da LESTA – Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (Brasil, 1997).

Dentre suas funções, destaca-se a elaboração de normas que regulamentam o tráfego e a permanência de embarcações, a habilitação de aquaviários e amadores, a realização de inspeções e vistorias navais, bem como o cadastramento de embarcações, plataformas, marinas, clubes náuticos e empresas de navegação. A Autoridade Marítima também é responsável por estabelecer requisitos técnicos para equipamentos de segurança e habitabilidade, definir zonas de praticagem, limites da navegação interior e áreas de refúgio marítimo.

A eficácia do SSTA está intrinsecamente vinculada à criteriosa definição da localização e da distribuição das OM. A disposição geográfica dessas OM impacta diretamente a capacidade de resposta às ocorrências, a cobertura territorial das ações fiscalizadoras, o alcance das atividades de inspeção naval, bem como a eficiência na salvaguarda da vida humana, na prevenção da poluição hídrica e na garantia da segurança da navegação.

Nesse contexto, a escolha estratégica dos locais de instalação das OM do SSTA deve considerar uma multiplicidade de fatores técnicos e operacionais, como a densidade do tráfego aquaviário, a existência de portos e terminais, a relevância econômica da atividade marítima ou fluvial regional, a extensão do litoral ou da malha hidrográfica navegável, bem como a acessibilidade terrestre e os tempos de resposta em situações de emergência. A distribuição inadequada dessas unidades pode comprometer a efetividade das ações de fiscalização, criar zonas de sombra na cobertura institucional e dificultar o atendimento tempestivo às demandas locais.

A partir do aprendizado consolidado com o referencial teórico apresentado no capítulo anterior, aliado à experiência prática e ao conhecimento técnico do autor na área da STA, foram estabelecidos critérios próprios de análise voltados à avaliação e à proposição de uma configuração mais eficiente para a localização das OM vinculadas às atribuições do SSTA. Essa fundamentação teórico-prática permitiu

estruturar uma abordagem que considera tanto os modelos clássicos de localização quanto as especificidades operacionais.

3.1 CRITÉRIOS DE LOCALIZAÇÃO

A localização de qualquer estrutura, seja privada, pública ou militar, deve ser decidida com base em estudos de uma série de fatores que garantam a eficácia de suas atividades e operações. De forma similar, a instalação de uma OM do SSTA deve considerar diversos fatores relevantes para garantir a segurança da navegação, a salvaguarda da vida humana no mar e a prevenção da poluição hídrica.

Dentre os principais fatores relevantes, destacam-se a demanda por serviços de segurança do tráfego aquaviário, a infraestrutura disponível e o tempo de resposta. Esses elementos serão detalhados nos subitens a seguir e servirão como referência empírica para a análise comparativa que será explorada nos próximos capítulos.

3.1.1 Demanda por Serviços de Segurança do Tráfego Aquaviário

Com base em suas atribuições na realização de inspeções e vistorias navais, a escolha do local para a instalação de uma OM do SSTA deve considerar a proximidade de áreas de grande movimentação marítima, como portos, estaleiros e hidrovias, visto que essas regiões concentram elevado fluxo de embarcações e demandam maior controle e segurança. Além disso, de acordo com a IMO (1974), a presença de áreas de risco para a navegação, tais como canais estreitos, baías movimentadas e regiões de pesca intensa, requer um monitoramento constante para prevenção de acidentes. Ainda, a proximidade de terminais de petróleo e gás, refinarias e polos industriais que utilizam transporte aquaviário é um fator crítico, pois a fiscalização dessas atividades contribui para a segurança e a preservação ambiental.

Deve-se ainda considerar a existência de colônias e associações de pesca, que representam comunidades tradicionais diretamente envolvidas com a atividade pesqueira. Tais organizações desempenham um papel relevante na economia local

e na dinâmica do tráfego aquaviário, sendo, portanto, essenciais no mapeamento de áreas que demandam atenção especial da Autoridade Marítima.

3.1.2 Infraestrutura Disponível

A viabilidade da instalação de uma OM do SSTA também depende da infraestrutura local. É fundamental que o local disponha, além de estruturas de apoio, de estruturas adequadas para a realização de cursos e atividades do Ensino Profissional Marítimo (EPM), tais como salas de aula, laboratórios e áreas administrativas, visando à formação e capacitação contínua de marítimos e aquaviários, a fim de atender a uma de suas atribuições que é a de habilitação desses profissionais. Além disso, é essencial a existência de garagens náuticas ou abrigos apropriados para embarcações de apoio, garantindo a prontidão e a segurança das ações operacionais da OM, tais como a realização de inspeções e vistorias navais.

3.1.3 Tempo de Resposta em Situações de Emergência

O tempo de resposta em situações de emergência é um fator crítico para a eficácia das ações desempenhadas pelas OM vinculadas ao SSTA. Esse indicador, que mede o intervalo entre a ocorrência de um incidente e a chegada dos meios de socorro, influencia diretamente a capacidade de salvaguarda da vida humana no mar, a prevenção da poluição ambiental e a proteção das vias navegáveis.

Portanto, a configuração territorial e operacional das OM do SSTA deve considerar não apenas os aspectos geoestratégicos e logísticos, mas também os indicadores de tempo de resposta, que são fundamentais para o cumprimento das missões institucionais de segurança da navegação, prevenção ambiental e salvamento de vidas humanas.

3.2 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Diante do exposto, observa-se que a definição da localização de uma OM vinculada ao SSTA deve ser fundamentada em critérios técnicos, tais como a demanda por serviços de STA, a infraestrutura disponível e a capacidade de

resposta em situações de emergência, elementos determinantes para a efetividade das operações.

Destacou-se a relevância da proximidade com áreas de alta movimentação aquaviária, zonas de risco à navegação e comunidades tradicionais pesqueiras, como as colônias de pesca, cuja presença reforça a necessidade de fiscalização e apoio da Autoridade Marítima.

Embora o critério de infraestrutura disponível represente um fator relevante para a instalação de uma OM do SSTA, optou-se, para fins desta pesquisa, por não utilizar esse critério como base para a definição da localização das unidades. Essa decisão se justifica pela natureza propositiva do estudo, que visa identificar os pontos ideais sob a perspectiva da demanda por serviços e da otimização do tempo de resposta. Assim, entende-se que a eventual ausência de infraestrutura em áreas consideradas estratégicas pode ser suprida por investimentos futuros, não devendo constituir uma limitação à identificação de locais prioritários para a atuação da Autoridade Marítima.

Concluída a definição dos critérios técnicos de localização das OM do SSTA, o capítulo seguinte apresentará a seleção das Unidades Federativas que comporão a análise comparativa.

4 ESCOLHA DAS UNIDADES FEDERATIVAS

A configuração de localização das OM do SSTA deve ser orientada por critérios técnicos e, nesse sentido, a análise comparativa entre diferentes UF torna-se uma ferramenta essencial para compreender como essas variáveis influenciam a eficácia da fiscalização e da segurança da navegação. Como parte deste trabalho, neste capítulo será realizado um estudo para a escolha de três UF, que serão utilizadas para a comparação no estudo de localização.

Como mencionado anteriormente na Introdução, o Espírito Santo será adotado como objeto central de estudo e, a partir da pesquisa, serão escolhidas mais duas UF, distintas em termos de extensão litorânea e distribuição de OM. A comparação entre essas três UF permitirá identificar padrões, lacunas e oportunidades de aprimoramento no modelo de localização das OM do SSTA, oferecendo subsídios concretos para a proposição de uma configuração mais eficiente para o Espírito Santo. A análise será conduzida com base em critérios objetivos, como a extensão do litoral e o número de OM existentes.

4.1 DISTRIBUIÇÃO DAS OM DO SSTA

Atualmente, o Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário (SSTA), para assuntos da Segurança da Navegação, possui sua estrutura composta pela Diretoria de Portos e Costas (DPC), Diretoria de Hidrografia e Navegação, Comandantes dos Distritos Navais e pelas OM que atuam diretamente na execução das atividades do sistema (Brasil, 2022). Essas OM, Capitânias dos Portos, Delegacias e Agências, estão distribuídas geograficamente sob a subordinação dos respectivos Distritos Navais, aos quais estão organicamente vinculadas, formando uma malha de fiscalização e controle em todo o território nacional.

De acordo com o site eletrônico da DPC (Brasil, 2025), essas OM possuem o propósito de contribuir para a orientação, ordenação e o controle das atividades inerentes à Marinha Mercante, organizações correlatas e atividades de esporte e recreio, no que se refere à defesa nacional, salvaguarda da vida humana no mar, segurança da navegação e prevenção da poluição hídrica, concernente a embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio.

Também, em situações de conflito, crises, estado de sítio, estado de defesa e em regimes especiais, cabem às Capitania, Delegacias e Agências as tarefas de mobilização e desmobilização que lhes forem atribuídas pelas normas e diretrizes ligadas à mobilização marítima e pelas emanadas pelos Comandantes dos Distritos Navais.

Essa organização territorial das Capitania, Delegacias e Agências, subordinadas aos respectivos Distritos Navais, visa assegurar a capilaridade e a pronta resposta das ações do SSTA em todo o território nacional. A estrutura descentralizada permite que a Marinha do Brasil atue com eficácia, tanto em tempos de normalidade quanto em cenários de exceção, otimizando a coordenação das atividades da STA conforme as necessidades regionais.

A título ilustrativo, a tabela 1 apresenta a distribuição das Capitania, Delegacias e Agências por Distrito Naval (DN), conforme elaborado pelo autor em ensaio acadêmico apresentado à Escola de Guerra Naval no ano de 2025.

Tabela 1 - Distribuição de OM do SSTA por DN (parte 1)

1º DN	Capitania	Delegacia	Agência
RJ	02	03	02
ES	01		
MG	01	02	

2º DN	Capitania	Delegacia	Agência
BA	02	02	01
SE	01		

3º DN	Capitania	Delegacia	Agência
CE	01		02
RN	01		01
PB	01		
PE	01		
AL	01		

4º DN	Capitania	Delegacia	Agência
PA	02		
AP	01		01
MA	01		01
PI	01		

Continua na próxima página

5º DN	Capitania	Delegacia	Agência
SC	01	03	
RS	02	01	01

6º DN	Capitania	Delegacia	Agência
MS	01		01
MT	01		03

7º DN	Capitania	Delegacia	Agência
TO	01		
DF	01		
GO	01		

8º DN	Capitania	Delegacia	Agência
SP	02	02	
PR	02	01	

Tabela 1 - Distribuição de OM do SSTA por DN (continuação)

9ºDN	Capitania	Delegacia	Agência
AM	02		06
RR			01
RO	01		01
AC			01

Fonte: <https://www.marinha.mil.br/dpc/node/3503> Acesso em: 10 abril 2025

4.2 CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES FEDERATIVAS

Neste subitem, serão estudadas as UF, com foco em características fundamentais, como a extensão do litoral. A extensão do litoral, por exemplo, influencia diretamente o comércio exterior, a infraestrutura portuária, o turismo e as atividades pesqueiras. Como consequência, afeta diretamente a complexidade do monitoramento e da fiscalização do tráfego aquaviário. A seguir, será apresentada a tabela 2, que mostra os dados da extensão do litoral das UF, a fim de fornecer subsídios objetivos para a escolha desejada.

Tabela 2 – Extensão do litoral das UF (parte 1)

UF	Extensão do Litoral (km)
Acre	0
Alagoas	248
Amazonas	0
Bahia	1.076
Ceará	609
Espírito Santo	454
Goiás	0
Maranhão	640
Mato Grosso	0
Mato Grosso do Sul	0
Minas Gerais	0
Pará	512
Paraíba	112

Continua na próxima página

Tabela 2 – Extensão do litoral das UF (continuação)

UF	Extensão do Litoral (km)
Paraná	100
Pernambuco	187
Piauí	66
Rio de Janeiro	635
Rio Grande do Norte	410
Rio Grande do Sul	620
Rondônia	0
Roraima	0
Santa Catarina	500
São Paulo	615
Sergipe	163
Tocantins	0

Fonte: Elaborada pelo Autor com base nos dados disponibilizados pelo IBGE (IBGE, 2023).

4.3 UNIDADES FEDERATIVAS ESCOLHIDAS

Para realizar uma análise comparativa sobre o Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário no Brasil, foi necessária a escolha criteriosa de duas UF que apresentassem características relevantes para o estudo. A seleção baseou-se em dois principais critérios: a extensão do litoral e a quantidade de OM do SSTA presentes em cada UF.

A extensão do litoral foi considerada um critério fundamental na seleção das UF analisadas, tendo em vista que UF com maiores faixas costeiras tendem a apresentar desafios significativamente mais complexos no tocante à STA. Áreas litorâneas mais extensas demandam uma estrutura maior de monitoramento, com maior número de pontos críticos a serem fiscalizados. A amplitude da linha costeira influencia diretamente na quantidade de acessos ao mar, na diversidade de atividades marítimas, como pesca, navegação de esporte e recreio, e, conseqüentemente, na intensidade das ações de segurança e fiscalização necessárias. Assim, embora se tenha optado por incluir UF com extensão litorânea próxima à do Espírito Santo, também há de ser considerada uma UF com litoral

significativamente reduzido, com o intuito de ampliar a comparação e avaliar como a estrutura do SSTA responde em realidades territoriais distintas.

Por fim, a quantidade de OM do SSTA em cada UF foi considerada para avaliar a estrutura institucional disponível para garantir a STA. A presença dessas organizações é crucial para a fiscalização e inspeção naval que asseguram a navegação segura em águas jurisdicionais brasileiras.

Com base nesses critérios, foram selecionadas duas UF que apresentam variações significativas nesses aspectos, permitindo uma análise comparativa aprofundada. A partir dessa escolha, será possível examinar como diferentes fatores influenciam a STA em distintos contextos regionais do Brasil.

A extensão do litoral destacou-se como um dos principais fatores de comparação, por seu impacto direto na configuração e operacionalização do SSTA. Nesse contexto, foi possível identificar UF que apresentam similaridade nesse aspecto, permitindo uma análise mais equilibrada e técnica.

O Espírito Santo e Santa Catarina apresentam extensões litorâneas semelhantes, com cerca de 454 km e 500 km, respectivamente. Essa proximidade em termos de dimensão costeira possibilita uma comparação direta sobre como a configuração do SSTA influencia a eficiência da fiscalização em UF com características geográficas semelhantes.

Além da comparação entre UF com litoral de extensão semelhante, também se considerou pertinente a inclusão de uma UF com faixa costeira significativamente menor. Essa escolha visa enriquecer a análise ao incorporar realidades territoriais distintas, permitindo avaliar como diferentes configurações do SSTA se comportam diante de desafios proporcionais à dimensão litorânea. Portanto, o Paraná foi escolhido por possuir uma faixa litorânea significativamente menor, de aproximadamente 100 km.

Terminada a análise baseada na extensão litorânea, a quantidade de OM do SSTA em cada UF revela-se um fator decisivo para a compreensão da eficiência estrutural do sistema. Nesse sentido, destaca-se que as UF do Paraná e de Santa Catarina contam com um número superior de OM em comparação ao Espírito Santo, mesmo este último apresentando características de litoral semelhantes ao de Santa Catarina.

O Paraná, embora possua uma faixa litorânea significativamente menor, cerca de 100 km, apresenta número equivalente de OM ao de Santa Catarina, cujo litoral

se estende por aproximadamente 500 km. Ambos as UF, no entanto, superam o Espírito Santo em termos de presença institucional do SSTA, o que chama a atenção para a distribuição atual das organizações militares e seus impactos operacionais. Essa configuração oferece subsídios para analisar a eficácia da cobertura territorial, a alocação de recursos e a resposta às demandas de fiscalização e segurança da navegação em diferentes realidades geográficas. A comparação entre as três UF, portanto, proporciona uma visão crítica sobre a racionalidade da atual estrutura do SSTA e levanta questionamentos sobre possíveis ajustes na distribuição das OM do Espírito Santo, para otimizar a atuação do sistema em âmbito nacional.

De posse das UF que servirão de referência para o estudo, no capítulo seguinte, apresentar-se-á uma análise comparativa entre as UF, que, à luz dos critérios técnicos de localização estabelecidos anteriormente, possibilitará identificar boas práticas, limitações operacionais e oportunidades de aprimoramento aplicáveis ao contexto capixaba.

5 COMPARATIVO DAS UNIDADES FEDERATIVAS

Neste capítulo objetiva-se realizar um estudo comparativo entre as três UF, escolhidas no capítulo anterior, de forma a refletir a diversidade e as particularidades do tráfego aquaviário brasileiro. A análise comparativa entre essas três UF permitirá compreender, de forma mais clara, as diferenças na atuação das OM nas diversas regiões do Brasil.

Para tanto, este capítulo será dividido em três subseções, cada uma dedicada a uma das UF analisadas: Paraná, Santa Catarina e Espírito Santo. Em cada subseção, será realizada uma descrição da estrutura do SSTA vigente na respectiva UF, seguida de uma análise crítica com base nos critérios previamente definidos. Essa abordagem permitirá identificar em que medida as OM estão estrategicamente posicionadas em relação às áreas de maior concentração de atividades aquaviárias, possibilitando apontar eventuais defasagens estruturais ou boas práticas que possam servir de modelo para a reconfiguração do SSTA no Espírito Santo. As conclusões extraídas dessa análise servirão de base para as propostas apresentadas no capítulo seguinte, com vistas ao aprimoramento da cobertura, capilaridade e eficiência da atuação da Marinha do Brasil no litoral capixaba.

Portanto, o objetivo deste capítulo não é apenas realizar uma comparação entre três UF, mas também contribuir para o entendimento das necessidades locais e regionais em relação à segurança do tráfego aquaviário, propondo reflexões sobre a importância de uma distribuição estratégica de OM no Espírito Santo.

5.1 UNIDADE FEDERATIVA DO PARANÁ

A UF do Paraná, localizada na Região Sul do Brasil, possui um litoral relativamente curto, mas de grande relevância para o comércio, o turismo e as operações logísticas. A UF conta com importantes portos, como o Porto de Paranaguá, que movimentou 66.769.001 toneladas em 2024, estabelecendo um novo recorde (Administração dos Portos do Paraná e Antonina, 2024).

Esse panorama inicial destaca a relevância da UF do Paraná no contexto nacional, não apenas pela expressiva movimentação portuária, mas também pela complexidade e diversidade de suas vias navegáveis, que demandam uma estrutura

bem distribuída do SSTA. Assim, na sequência desta seção, serão detalhadas as principais características geográficas, econômicas e logísticas da UF, com foco na extensão de seu litoral e na importância de sua infraestrutura hidroviária, aspectos que fundamentam a atual configuração das OM subordinadas ao SSTA. A análise prossegue com a descrição das atividades marítimas e fluviais predominantes nas áreas sob jurisdição dessas OM, seguida da avaliação das distâncias e dos tempos de deslocamento entre as unidades, elementos essenciais para compreender a eficiência operacional e a capacidade de resposta do sistema no Paraná.

5.1.1 Características do Paraná

O Paraná possui um litoral de aproximadamente 100 km, abrangendo municípios como Paranaguá, Antonina, Guaraqueçaba e Pontal do Paraná. Apesar da relativamente curta extensão costeira, a UF desempenha um papel estratégico no escoamento de produtos agrícolas e industriais por meio de seus portos, com destaque para o Porto de Paranaguá, um dos principais do país. Além disso, a UF conta com um sistema hidroviário relevante, composto por rios como o Paraná, Iguaçu e Paranapanema, que integram importantes rotas de transporte fluvial, sobretudo na região oeste. A presença de baías, rios e canais navegáveis amplia a complexidade das operações aquaviárias, intensificando a necessidade de um controle rigoroso sobre o tráfego, de modo a garantir a segurança da navegação em um território caracterizado por movimentação intensa de cargas e atividades econômicas relacionadas ao setor marítimo e fluvial (Paraná, 2025).

No contexto da análise econômica regional, destaca-se o desempenho da UF no comércio exterior entre janeiro e novembro de 2024. Segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), organizados pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), a UF registrou US\$ 21,6 bilhões em exportações no período, consolidando-se como o principal exportador da Região Sul e o quinto maior do país. Embora a China permaneça como o principal destino das exportações paranaenses, com US\$ 5,5 bilhões, observou-se um expressivo crescimento nas transações com os países do Oriente Médio, que ultrapassaram os US\$ 2 bilhões — o maior valor já alcançado. Tal expansão reforça a diversificação dos mercados atendidos, reduzindo a vulnerabilidade externa e fortalecendo a

resiliência econômica da UF. Os principais produtos exportados incluem grãos de soja, carne de frango in natura, farelo de soja e açúcar bruto, evidenciando a força do setor agroindustrial na pauta exportadora estadual (IPARDES, 2025).

5.1.2 Infraestrutura e OM do SSTA

O SSTA no Paraná é estruturado por meio de diversas OM e destacam-se a Capitania dos Portos do Paraná (CPPR), a Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP) e a Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra), conforme ilustra a figura 1.

Figura 1 — Distribuição de OM do SSTA no Paraná (criada pelo autor)



Fonte: <https://www.marinha.mil.br/dpc/mapa-sensitivo> Acesso em: 10 abril 2025

A seguir, apresenta-se a localização das OM que compõem o SSTA na UF em análise, com o objetivo de subsidiar a análise crítica de sua atual configuração espacial. Essa delimitação permitirá, em momento oportuno, a realização de comparações relativas às distâncias entre as OM, elemento fundamental para a avaliação da abrangência territorial, da eficiência operacional e da capacidade de resposta às demandas de fiscalização, salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição hídrica nas respectivas áreas de jurisdição:

- a) Capitania dos Portos do Paraná (CPPR): Localizada na Rua Benjamin Constant, nº 707, Centro Histórico, Paranaguá, PR, CEP 83203-190.
- b) Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra): Localizada na Praça Presidente Dutra, nº 88, Vila Velha, Guaíra, PR, CEP 85980-000.
- c) Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP): Localizada na Rua Barão do Rio Branco, nº 170, Centro, Foz do Iguaçu, PR, CEP 85851-310.

5.1.3 Atividades marítimas e fluviais locais

As regiões próximas às OM mencionadas — Capitania dos Portos do Paraná, em Paranaguá; Delegacia Fluvial de Guaíra, em Guaíra; e Capitania Fluvial do Rio Paraná, em Foz do Iguaçu — constituem palco de diversas atividades marítimas e fluviais que impulsionam a economia local e oferecem opções de lazer e turismo. A seguir, serão evidenciadas as principais características dessas atividades nas áreas de jurisdição das respectivas OM, destacando-se aspectos relacionados à movimentação portuária, transporte fluvial, pesca artesanal e industrial, bem como práticas recreativas e turísticas associadas aos ambientes aquáticos. Essa exposição tem por objetivo contextualizar a relevância estratégica dessas regiões para a STA e fundamentar a análise crítica da atual configuração espacial do SSTA no Paraná:

a) Paranaguá (CPPR)

Atividades portuárias: O Porto de Paranaguá é um dos principais do país, movimentando cargas como grãos, contêineres e veículos, sendo vital para o comércio exterior brasileiro. Em 2024, o porto alcançou um volume recorde de movimentação de cargas, totalizando 66.769.001 toneladas, o que representou um crescimento de 2,1% em relação a 2023, apesar dos desafios climáticos enfrentados ao longo do ano (Administração dos Portos do Paraná e Antonina, 2024).

Pesca e maricultura: A região possui uma tradição pesqueira significativa, com comunidades dedicadas à pesca artesanal e à maricultura, incluindo a criação de ostras e mexilhões. O litoral do Paraná é um dos principais locais de reprodução de animais aquáticos do país, com cerca de 100 km de costa e, com a soma das baías de Guaraqueçaba, Antonina, Paranaguá e Guaratuba, aproximadamente 400 km de costa interna. Existem aproximadamente 6.000 pescadores, sendo a grande maioria artesanais (IDR-PARANÁ).

Turismo náutico: O turismo tem se consolidado como um importante vetor de desenvolvimento econômico para o município de Paranaguá. A crescente demanda

por experiências náuticas, especialmente pelas travessias para a Ilha do Mel, tem impulsionado significativamente a economia local. Desde o final de 2023, observou-se um aumento expressivo na procura por táxis náuticos, que operam com cerca de 18 lanchas todas às sextas-feiras, transportando turistas para a Ilha do Mel. Esse movimento não apenas dinamiza o setor de transporte marítimo, mas também beneficia diretamente o comércio local, a rede de hospedagem e os serviços de alimentação, gerando empregos e estimulando o empreendedorismo na região (JBLitoral, 2024).

b) Guaíra (DelGuaíra)

Pesca esportiva: Guaíra é conhecida por suas ilhas fluviais e pela pesca esportiva, atraindo pescadores em busca de espécies como dourado e pintado. O Torneio Internacional de Pesca Esportiva de Guaíra surgiu na década de 1980 como uma forma de resgatar o turismo da cidade, que foi afetado pela construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, a qual inundou as Sete Quedas, um conjunto de cachoeiras considerado uma das maravilhas naturais do mundo (Município de Guaíra, 2023).

Ecoturismo: A região abriga um dos maiores arquipélagos fluviais do Brasil, promovendo atividades como passeios ecológicos e safáris fotográficos, com destaque para a Ilha São Francisco. Reflorestada pelo artista plástico e ex-frei franciscano Antônio Augusto Sobrinho, conhecido como Frei Pacífico, o local conta com cerca de cinco mil árvores nativas e uma diversidade de árvores frutíferas (Município de Guaíra, 2023).

Navegação comercial: Guaíra se destaca como um ponto estratégico na logística nacional devido à sua posição geográfica privilegiada. Situada na confluência das regiões Sul, Centro-Oeste e Norte do Brasil, a cidade é cortada pelo Rio Paraná, um dos principais e mais navegáveis cursos d'água do país. Essa localização confere a Guaíra um papel fundamental no escoamento de produtos agrícolas e industriais, tanto para o mercado interno quanto para a exportação. A navegação comercial no Rio Paraná, portanto, não apenas reforça a importância de Guaíra no cenário logístico nacional, mas também contribui significativamente para o crescimento econômico sustentável da região, promovendo a integração entre

diferentes setores produtivos e facilitando o acesso a mercados consumidores diversos (Município de Guaíra, 2022).

c) Foz do Iguaçu (CFRP):

Foz do Iguaçu, localizada na tríplice fronteira entre Brasil, Paraguai e Argentina, destaca-se por sua localização estratégica no contexto hidroviário da América do Sul. A cidade é banhada pelos rios Iguaçu e Paraná, que desempenham papéis cruciais tanto no turismo quanto na logística regional.

Porto: O Porto do Rio Iguaçu, situado a aproximadamente 1,5 km da confluência dos rios Iguaçu e Paraná, foi concebido para atender à demanda de importação regional de grãos, funcionando como um ponto estratégico na conexão dos fluxos de cargas provenientes de países do Mercosul. Sua capacidade operacional mensal é de 60.000 toneladas, com infraestrutura adequada para o transbordo eficiente de cargas (Porto do Rio Iguaçu, 2025).

Turismo: Apesar de suas limitações, o potencial turístico fluvial é explorado por meio de atividades que oferecem passeios de barco até as proximidades das Cataratas do Iguaçu, proporcionando uma experiência única aos visitantes. Adicionalmente, o Lago de Itaipu, formado pela barragem, é utilizado para atividades recreativas e turísticas, embora a navegação comercial seja restrita devido à ausência de eclusas (Brasil, 2022a).

5.1.4 Dados de distância e tempo entre as OM do SSTA

Com o intuito de avaliar a distribuição geográfica e a conectividade logística entre as OM do SSTA na UF do Paraná, apresenta-se a seguir, a tabela 3, com as distâncias rodoviárias entre a Capitania dos Portos do Paraná (CPPR), localizada no litoral, e duas importantes unidades subordinadas situadas no interior: a Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra) e a Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP), sediada em Foz do Iguaçu. Essas distâncias fornecem subsídios para a análise da cobertura territorial e da eficiência no deslocamento de pessoal e meios entre as OM, sendo aspectos relevantes para o planejamento operacional, a integração entre unidades e

a capacidade de resposta às demandas de fiscalização e atendimento a emergências.

Tabela 3 – Distância versus tempo entre OM do SSTA do Paraná

Organização Militar	Distância Rodoviária até a CPPR	Tempo Estimado de Viagem
Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra)	732 km	Aproximadamente 9h 7min
Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP)	726 km	Aproximadamente 9h 16min

Fonte: Elaborada pelo autor com base em dados de rotas terrestres do Google Maps (2025).

Em contrapartida, a distância rodoviária entre a Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra) e a Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP), situada em Foz do Iguaçu, é de aproximadamente 222 quilômetros, com tempo médio de deslocamento estimado em cerca de três horas, considerando condições normais de tráfego.

5.1.5 Análise da configuração e eficiência logística das OM do SSTA no Paraná

A análise da configuração do SSTA na UF do Paraná evidencia a importância estratégica da distribuição atual das OM, ainda que a UF disponha de uma faixa litorânea relativamente curta. A presença de um dos portos mais movimentados do Brasil, aliada à expressiva atividade pesqueira, turística e fluvial, especialmente nas regiões de Paranaguá, Guaíra e Foz do Iguaçu, justifica a instalação e manutenção das três principais OM: a Capitania dos Portos do Paraná (CPPR), a Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra) e a Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP).

Essas organizações cobrem um território extenso e diversificado, que inclui tanto o litoral quanto importantes áreas de navegação interior, como a hidrovia Tietê-Paraná. As atividades econômicas e sociais desenvolvidas nessas regiões reforçam a necessidade de presença institucional efetiva, especialmente no que se refere à fiscalização, à salvaguarda da vida humana e à segurança da navegação.

No entanto, a análise das distâncias rodoviárias entre a Capitania dos Portos do Paraná e as demais Organizações Militares, que em certos trajetos podem ultrapassar 700 quilômetros, não indica desafios logísticos significativos. Isso se deve ao fato de que, no caso específico da Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra) e da Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP), tais distâncias não comprometem a

eficiência logística, uma vez que as áreas próximas a essas OM se encontram devidamente cobertas, assegurando a eficácia no atendimento às demandas locais.

Nesse contexto, destaca-se que, caso não existissem as estruturas da Delegacia Fluvial de Guaíra e da própria Capitania Fluvial do Rio Paraná, o atendimento das demandas de STA ficaria significativamente prejudicado. A centralização exclusiva dessas funções na Capitania dos Portos do Paraná, localizada em Paranaguá, seria operacionalmente inviável, dada a expressiva concentração de demandas de fiscalização, apoio às atividades turísticas e comerciais em outras regiões da UF.

Em contrapartida, a curta distância rodoviária entre a Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra) e a Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP), situada em Foz do Iguaçu, de aproximadamente 222 quilômetros, com tempo de deslocamento estimado em cerca de três horas, representa um fator altamente favorável às ações coordenadas entre essas duas OM do SSTA no interior da UF do Paraná.

Essa proximidade possibilita ações coordenadas com maior agilidade, compartilhamento de recursos e reforço mútuo em operações de fiscalização e apoio logístico, especialmente ao longo da Hidrovia Tietê-Paraná e demais trechos navegáveis da região. Além disso, contribui para a racionalização de meios e pessoal, permitindo que esforços sejam otimizados em uma malha fluvial extensa, mas interligada.

Em um cenário que exija pronta resposta a emergências ambientais, acidentes de navegação e operações de busca e salvamento (*Search and Rescue – SAR SAR*), a localização geográfica próxima entre DelGuaíra e CFRP representa uma vantagem estratégica, pois amplia a capacidade de cobertura regional sem comprometer a eficiência e o tempo de resposta. Essa condição reforça a lógica de sua manutenção e fortalecimento na atual estrutura do SSTA, sendo um ponto positivo a ser considerado na avaliação da malha organizacional da MB na região Oeste do Paraná.

5.2 UNIDADE FEDERATIVA DE SANTA CATARINA

A UF de Santa Catarina possui um litoral extenso e estratégico, fundamental para o comércio exterior e o turismo náutico. Com portos de destaque nacional,

como os de Itajaí, Navegantes e Imbituba, a UF desempenha um papel crucial na logística brasileira.

Assim como ocorreu no item anterior, na sequência desta seção, serão detalhadas as principais características geográficas, econômicas e logísticas da UF, com foco na extensão de seu litoral e na importância de sua infraestrutura marítima, aspectos que fundamentam a atual configuração das OM subordinadas ao SSTA. A análise prossegue com a descrição das atividades marítimas e fluviais predominantes nas áreas sob jurisdição dessas OM, seguida da avaliação das distâncias e dos tempos de deslocamento entre as unidades, elementos essenciais para compreender a eficiência operacional e a capacidade de resposta do sistema em Santa Catarina.

5.2.1 Características de Santa Catarina

Com um litoral de aproximadamente 500 quilômetros, Santa Catarina abriga diversas baías e enseadas propícias à navegação.

Além disso, Santa Catarina destaca-se no cenário portuário brasileiro por sua infraestrutura moderna e estratégica, distribuída ao longo de seu 500 quilômetros de litoral. Com cinco portos de relevância nacional, a UF apresenta uma combinação de terminais públicos e privados, oferecendo vantagens logísticas e fiscais que atraem empresas de diversos setores (ALLINK, 2023).

O Porto de Navegantes (Portonave) lidera na movimentação de contêineres, concentrando 59% das operações desse tipo na UF. Localizado no Complexo Portuário de Itajaí, compartilha a infraestrutura com o Porto de Itajaí, o segundo maior do país em movimentação de contêineres. Ambos operam de forma integrada, facilitando a logística terrestre e mantendo custos de transporte equilibrados (ALLINK, 2023).

O Porto de Itapoá, situado ao norte da UF, destaca-se por sua proximidade com grandes centros industriais e por operar cargas por *containers* regularmente, diferentemente do Porto de São Francisco do Sul, que foca na movimentação de grãos, fertilizantes e materiais siderúrgicos. Já o Porto de Imbituba atende principalmente o sul da UF e o Rio Grande do Sul, operando com cargas gerais, graneis sólidos e líquidos, além de produtos derivados do petróleo (ALLINK, 2023).

Santa Catarina destaca-se também como um dos principais destinos para atividades náuticas no Brasil, especialmente em cidades como Balneário Camboriú e Florianópolis. A infraestrutura local inclui diversas marinas, piers e serviços especializados que suportam a intensa movimentação de embarcações de esporte e recreio. Em Balneário Camboriú, por exemplo, o turismo náutico é impulsionado por passeios de barco, pesca esportiva e eventos náuticos, consolidando a cidade como referência nesse segmento. A região também promove práticas sustentáveis e oferece roteiros de ecoturismo, integrando a exploração do ambiente marinho com a preservação ambiental (Visite BC e Região, 2025).

5.2.2 Infraestrutura e OM do SSTA

Santa Catarina abriga quatro OM que compõem o SSTA local, conforme previsto na estrutura organizacional da Diretoria de Portos e Costas. Essas OM desempenham papel fundamental na fiscalização do tráfego aquaviário, na salvaguarda da vida humana no mar e na prevenção da poluição hídrica, contribuindo para a segurança e o desenvolvimento das atividades marítimas na UF.

O SSTA de Santa Catarina é estruturado por meio da Capitania dos Portos de Santa Catarina (CPSC), a Delegacia da Capitania dos Portos em Itajaí (DelItajaí), a Delegacia da Capitania dos Portos em Laguna (DelLaguna) e a Delegacia da Capitania dos Portos em São Francisco do Sul (DelSFSul) conforme ilustra a figura 2.

Figura 2 – Distribuição de OM do SSTA em Santa Catarina (criada pelo autor)



Fonte: <https://www.marinha.mil.br/dpc/mapa-sensitivo> Acesso em: 10 abril 2025

Essa delimitação permitirá, em momento oportuno, a realização de comparações relativas às distâncias entre as OM, elemento fundamental para a avaliação da abrangência territorial, da eficiência operacional e da capacidade de

resposta diante das demandas de fiscalização, da salvaguarda da vida humana e da prevenção da poluição hídrica nas respectivas áreas de jurisdição.

A seguir, apresenta-se a localização das OM que compõem o SSTA na UF em estudo, com o objetivo de subsidiar a análise crítica de sua atual configuração espacial:

a) Capitania dos Portos de Santa Catarina (CPSC), localizada na cidade de Florianópolis. Está localizada na Rua 14 de Julho, nº 440, Bairro Estreito, Florianópolis/SC, CEP 88075-010.

b) Delegacia da Capitania dos Portos em Itajaí (DelItajaí) atua em uma região de grande relevância para o comércio exterior e atividades pesqueiras, possuindo jurisdição sobre um dos mais importantes portos do país. Seu endereço é Avenida Prefeito Paulo Bauer, nº 1055, Centro, Itajaí/SC, CEP 88301-120.

c) Delegacia da Capitania dos Portos em Laguna (DelLaguna) tem como missão garantir a segurança da navegação em uma região marcada por forte presença da pesca artesanal e turismo náutico. Está localizada na Avenida Engenheiro Colombo Machado Salles, nº 72, Centro, Laguna/SC, CEP 88790-000.

d) Delegacia da Capitania dos Portos em São Francisco do Sul (DelSFSul) atende ao litoral norte de Santa Catarina, notadamente uma das áreas com maior densidade de tráfego aquaviário na UF, devido à presença do porto homônimo. Localiza-se na Rua Dr. Lauro Muller, nº 138, Centro, São Francisco do Sul/SC, CEP 89240-000.

5.2.3 Atividades marítimas e fluviais locais

Assim como foi feito para a UF anterior, a seguir serão evidenciadas as principais características das atividades nas áreas de jurisdição das respectivas OM, destacando-se aspectos relacionados à movimentação portuária, transporte fluvial, pesca artesanal e industrial, além das práticas recreativas e turísticas associadas aos ambientes aquáticos. Tal exposição visa contextualizar a relevância estratégica dessas regiões para a STA e fundamentar a análise crítica sobre a atual configuração espacial do SSTA de Santa Catarina.

a) Florianópolis (CPSC):

Turismo náutico e marinas: Florianópolis destaca-se como um dos principais polos do turismo náutico no Brasil, impulsionado por sua extensa costa, águas abrigadas e infraestrutura moderna. A cidade abriga diversas marinas que oferecem serviços especializados para embarcações de lazer e esporte (NX Boats, 2024).

Pesca artesanal: A pesca artesanal é uma atividade tradicional e de grande importância socioeconômica em Florianópolis, especialmente durante a pesca da tainha, que ocorre entre maio e julho. Essa prática envolve comunidades locais e mobiliza pescadores em diversas praias da cidade, como Campeche, Armação e Barra da Lagoa (Sul de Floripa, 2024).

b) Itajaí (DellItajaí):

Atividades portuárias e logísticas: O Porto de Itajaí, localizado no litoral norte de Santa Catarina, consolidou-se como um dos mais importantes complexos portuários do Brasil, desempenhando papel estratégico no escoamento da produção nacional. Sua origem remonta ao início do século XX, quando a cidade de Itajaí já se destacava como polo comercial e pesqueiro. A partir da década de 1930, com a construção das primeiras instalações portuárias organizadas, iniciou-se um processo de modernização que culminou na transformação do porto em um dos principais *hubs*⁴ logísticos do país. Atualmente, o Porto de Itajaí é referência na movimentação de cargas por *containers*, atuando como elo fundamental nas cadeias produtivas e logísticas que integram o Brasil ao comércio internacional. Sua infraestrutura moderna, aliada à posição geográfica privilegiada, garante elevada competitividade, especialmente nas exportações de carnes, madeiras, têxteis e produtos manufaturados. Além disso, o porto desempenha papel relevante no desenvolvimento econômico da região, gerando empregos e impulsionando o setor de serviços e transportes (Superintendência do Porto de Itajaí, 2025).

⁴No contexto do setor portuário e de acordo com TPC Logística Inteligente, um *hub logístico* é um ponto estratégico de consolidação e redistribuição de mercadorias, projetado para otimizar o fluxo logístico e reduzir custos operacionais. Trata-se de um centro de conexão que integra diversos modais de transporte (marítimo, rodoviário, ferroviário e aéreo), garantindo maior agilidade e eficiência na distribuição de cargas.

Como mencionado anteriormente, o Porto de Navegantes (Portonave) lidera na movimentação de contêineres, concentrando 59% dessa operação na UF e compartilha infraestrutura com o Porto de Itajaí.

Construção naval e indústria náutica: De acordo com informações do Festuris Gramado (2025), Itajaí consolidou-se como um polo nacional na construção de embarcações de lazer, sendo responsável por aproximadamente 70% da produção de lanchas e iates em Santa Catarina. Essa indústria contribui significativamente para a economia local e para a projeção internacional do município no setor náutico.

Pesca e Economia Azul: De acordo com o Lithoral News (2025), a pesca, tanto artesanal quanto industrial, é uma atividade tradicional em Itajaí, com uma cadeia produtiva que abrange desde a captura até o processamento e comercialização de pescados. Além disso, a cidade abriga mais de 5 mil empresas atuando no setor marítimo, evidenciando sua relevância na chamada "Economia Azul".

Turismo náutico e esportes aquáticos: De acordo com Mattana (2024), a cidade é reconhecida por suas condições ideais para a navegação de lazer, oferecendo destinos propícios para atividades como mergulho, pesca esportiva e esportes aquáticos. Possui locais ideais para navegação de lazer e atividades aquáticas. O Rio Itajaí-Açu proporciona passeios tranquilos, pesca esportiva e contato com a natureza. A Baía Afonso Wippel é recomendada para iniciantes, com águas calmas e rica biodiversidade. Para navegadores experientes, a Ilha Feia oferece trilhas, mergulho e pesca, consolidando Itajaí como um destino versátil para o turismo náutico.

c) Laguna (DelLaguna):

Turismo náutico e esportes aquáticos: De acordo com o Portal de Turismo de Laguna (2023), Laguna, localizada no litoral sul de Santa Catarina, destaca-se como um destino privilegiado para o turismo náutico. A cidade oferece diversas opções de passeios aquáticos, incluindo travessias de balsa, aventuras de caiaque, passeios de banana boat, viagens de lancha e eventos especiais, proporcionando experiências únicas aos visitantes.

Atividades de pesca: De acordo com a SCPAR Porto de Laguna (2025), o Porto de Laguna é essencial para a cadeia produtiva da pesca na região, fornecendo infraestrutura para embarcações pesqueiras e serviços como a produção de gelo para conservação do pescado. Além disso, há planos de expansão para diversificar as atividades econômicas e fortalecer o setor marítimo local.

Atividade portuária: De acordo com a SCPAR Porto de Imbituba (2025), o Porto de Imbituba é um terminal multipropósito, apto a movimentar diversos tipos de cargas, como graneis sólidos e líquidos, contêineres e carga geral. Possui três berços de atracação, com calados que variam entre 15,00 e 15,50 metros, permitindo a operação de navios de grande porte. Além disso, o porto conta com infraestrutura moderna, incluindo terminais e vias pavimentadas, equipamentos de última geração e armazéns próprios para diferentes tipos de carga. Sua localização estratégica e acessos facilitados, como a proximidade com a BR-101, tornam o Porto de Imbituba uma opção logística eficiente para o escoamento de produtos na região sul do Brasil.

d) São Francisco do Sul (DeISFSul):

Atividade portuária: De acordo com a Secretaria de Estado dos Portos, Aeroportos e Ferrovias de Santa Catarina (Santa Catarina, 2025), os portos de Itapoá e São Francisco do Sul estão localizados na baía da Babitonga, no litoral norte de Santa Catarina. Essa proximidade geográfica favorece a integração logística e operacional entre os dois terminais, consolidando a região como um importante polo portuário no país. O porto de Itapoá, inaugurado em 2011, é um terminal portuário privado especializado na movimentação de *containers*. Já o porto de São Francisco do Sul, situado na mesma baía, é um dos mais antigos do Brasil, com destaque na exportação de graneis sólidos, como soja e milho. Sua infraestrutura permite a operação de diversos tipos de cargas, atendendo a uma ampla área de influência que abrange Santa Catarina e parte do Rio Grande do Sul.

5.2.4 Dados de distância e tempo entre as OM do SSTA

Da mesma forma como foi realizada a comparação de distâncias e tempo para a UF do Paraná, também será realizado para a UF de Santa Catarina. Com o

intuito de avaliar a distribuição geográfica e a conectividade logística entre as OM do SSTA, apresenta-se a tabela 4, com as distâncias rodoviárias entre a Capitania dos Portos de Santa Catarina (CPSC), localizada em Florianópolis, e suas principais unidades subordinadas: a Delegacia da Capitania dos Portos em Itajaí (DeItajaí), situada no litoral norte; a Delegacia da Capitania dos Portos em São Francisco do Sul (DeSFSul), localizada mais ao norte da UF; e a Delegacia da Capitania dos Portos em Laguna (DeLaguna), ao sul.

Tabela 4 – Distância versus tempo entre OM do SSTA de Santa Catarina

Organização Militar	Distância Rodoviária até a CPSC	Tempo Estimado de Viagem
Delegacia da Capitania dos Portos em Itajaí (DeItajaí)	95	1h30min
Delegacia da Capitania dos Portos em São Francisco do Sul (DeSFSul)	190	2h45min
Delegacia da Capitania dos Portos em Laguna (DeLaguna)	125	2h00min

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados de rotas terrestres do Google Maps (2025).

5.2.5 Análise da configuração e eficiência logística das OM do SSTA de Santa Catarina

A análise da configuração do SSTA em Santa Catarina revela uma distribuição estratégica das OM ao longo de um litoral extenso e altamente dinâmico. As cidades de Florianópolis, Itajaí, Laguna e São Francisco do Sul, sedes das quatro OM do SSTA na UF, concentram atividades marítimas de grande relevância, como operações portuárias, pesca artesanal e industrial, turismo náutico e construção naval.

A apresentação das distâncias rodoviárias entre a Capitania dos Portos de Santa Catarina (CPSC) e suas Delegacias subordinadas – DeItajaí, DeLaguna e DeSFSul – demonstra uma distribuição geográfica equilibrada e funcional, permitindo uma integração logística eficiente e adequada cobertura territorial. Os tempos estimados de viagem, todos inferiores a três horas, favorecem o deslocamento ágil de meios e pessoal, além de facilitar o apoio mútuo entre as unidades em ações de fiscalização, salvaguarda da vida humana no mar e resposta a incidentes.

Além disso, a proximidade das OM às zonas de atividades marítimas de relevância econômica, como os portos de Itajaí e São Francisco do Sul, as áreas de pesca em Laguna e a intensa navegação turística em Florianópolis, reforça a pertinência da atual distribuição. Essa organização permite uma atuação mais eficaz do SSTA diante das demandas crescentes impostas pela expansão do turismo, da atividade portuária e da economia azul na UF.

Assim, constata-se que a estrutura do SSTA em Santa Catarina está alinhada tanto aos princípios teóricos de localização quanto às exigências operacionais contemporâneas, constituindo um modelo que equilibra eficiência logística, cobertura geográfica e aderência às necessidades locais, sendo uma referência importante para a análise comparativa entre as UF.

5.3 UNIDADE FEDERATIVA DO ESPÍRITO SANTO

O Espírito Santo possui 14 municípios que fazem fronteira com o mar, conforme dados do IBGE (2022a). De acordo com o IBGE, a extensão total do litoral da UF é de aproximadamente 454 km.

5.3.1 Infraestrutura e OM do SSTA

O Espírito Santo abriga uma OM que compõe o SSTA local, conforme previsto na estrutura organizacional da Diretoria de Portos e Costas e ilustrada na figura 3. Está localizada na Rua Belmiro Rodrigues da Silva, 145, Enseada do Suá, Vitória – ES, CEP.: 29050-435.

De acordo com o site da CPES (BRASIL), a CPES foi oficialmente criada em 1856, fundamentada no Decreto nº 358, de 14 de agosto de 1845, que autorizou o estabelecimento de Capitania dos Portos nas províncias marítimas do Império. Com a transição do regime imperial para a República, a CPES foi mantida por sucessivos decretos, passando por reclassificações e alterações administrativas ao longo do tempo. Em 1989, foi elevada à categoria de Capitania de 1ª Classe. Em sua história, houve profundas mudanças em sua estrutura e jurisdição, especialmente com a criação e posterior desativação de duas agências subordinadas.

A Agência da Capitania em Conceição da Barra, responsável por 69 municípios do norte do Espírito Santo, foi desativada em 27 de maio de 1998, tendo

suas atribuições transferidas diretamente para a CPES. Da mesma forma, a Agência em Guarapari, que abrangia 24 municípios da região sul da UF, foi desativada em 25 de agosto de 1999, também com a incorporação de suas responsabilidades pela Capitania-sede.

Essas mudanças refletiram um processo de centralização administrativa e otimização operacional. Em 1998, a CPES foi transferida para sua nova sede em Vitória, citada acima, ampliando significativamente sua estrutura física e consolidando sua atuação na jurisdição ampliada.

Figura 3 – Distribuição de OM do SSTA no Espírito Santo (criada pelo autor)



Fonte: <https://www.marinha.mil.br/dpc/mapa-sensitivo> Acesso em: 10 abril 2025

5.3.2 Atividades marítimas e fluviais locais

De acordo com as Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Espírito Santo (NPCP-ES) (Brasil, 2024), o Espírito Santo possui os seguintes portos:

- a) Porto de Barra do Riacho;
- b) Estaleiro Jurong Aracruz;
- c) Porto de Tubarão e Praia Mole;
- d) Porto de Vitória; e
- e) Porto de Ubu.

De acordo com o Laboratório de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal do Espírito Santo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO), além desses portos, a UF é reconhecida nacional e internacionalmente por sua vocação pesqueira, destacando-se com expressiva captura de espécies como atuns, meca e dourado, além de recursos costeiros e recifais, como peroá, pescadinha, camarões, badejos e garoupas. A atividade pesqueira marinha e estuarina representa uma

importante fonte de renda e subsistência para cerca de 43 comunidades, distribuídas em 14 municípios litorâneos.

Tendo em vista que, conforme exposto anteriormente, o Espírito Santo possui uma infraestrutura portuária composta por cinco portos de relevância econômica e uma expressiva atividade pesqueira que envolve comunidades distribuídas em 14 municípios litorâneos, torna-se imprescindível aprofundar o estudo das atividades marítimas e pesqueiras dessa UF. Esse aprofundamento é necessário para verificar se, à luz dos critérios de localização estabelecidos nesta tese, a localização da CPES atende, com eficiência, às demandas relacionadas à STA. Assim, a análise detalhada das operações portuárias, das práticas pesqueiras e de sua distribuição espacial permitirá avaliar a adequação da cobertura prestada pela CPES, subsidiando eventuais propostas de aprimoramento quanto à sua localização e distribuição.

Diante do exposto, diferentemente do que foi feito nas UF do Paraná e de Santa Catarina foram estudadas, com o objetivo de proporcionar uma análise mais clara, estruturada e metodologicamente consistente, a UF será segmentada em duas regiões para fins descritivos: Norte e Sul do Espírito Santo. Essa separação visa obter dados que poderão ser utilizados para estabelecer parâmetros comparativos com outros modelos regionais, a exemplo de Santa Catarina e Paraná, cujas estruturas do SSTA demonstram alinhamento tanto com os princípios teóricos de localização, quanto com os de eficiência logística, cobertura geográfica e atendimento às necessidades locais. Assim, a análise segmentada do Espírito Santo contribuirá para avaliar em que medida sua configuração atual se aproxima ou se distancia de modelos considerados eficazes, subsidiando a proposta de aprimoramento apresentada nesta tese.

Em continuação, serão apresentadas informações relevantes sobre os principais portos e terminais, tanto em operação quanto em fase de planejamento, bem como sobre as colônias de pesca existentes ao longo do litoral capixaba. Os dados a seguir foram utilizados pelo autor em um ensaio entregue à Escola de Guerra Naval, no ano de 2025. Com o objetivo de delimitar a área de análise, considera-se que a região norte do Espírito Santo abrange o trecho litorâneo que se estende desde a divisa com a Bahia até o município de Aracruz, enquanto a região sul compreende a faixa costeira que vai de Guarapari até Presidente Kennedy.

5.3.2.1 Atividades marítimas e fluviais no norte do ES

Por meio de levantamentos realizados em fontes institucionais e pesquisas em sites especializados, foi possível identificar e relacionar diversos empreendimentos voltados às atividades marítimas e fluviais localizados na região norte do Espírito Santo. Essa investigação abrangeu portos e terminais privados, tanto em operação quanto em fase de planejamento e colônias de pesca, refletindo a diversidade econômica e o potencial logístico dessa porção do litoral capixaba.

O norte da UF, embora menos urbanizado que a região metropolitana, apresenta um crescente desenvolvimento no setor marítimo, impulsionado por investimentos em infraestrutura portuária e pelo fortalecimento de cadeias produtivas como a pesca e o turismo náutico. Esses empreendimentos evidenciam a importância estratégica da região para a logística estadual e nacional, além de representarem oportunidades concretas para o aprimoramento da estrutura do SSTA.

A seguir, são apresentados os principais empreendimentos mapeados, acompanhados de suas respectivas localizações e características operacionais, permitindo uma visão mais clara da atuação marítima na faixa norte do Espírito Santo:

a) Terminal Norte Capixaba: terminal portuário em operação, localizado em São Mateus, cuja atividade é a exportação de petróleo produzido em terra (TRANSPETRO, 2025);

b) Superporto do Leste: há a previsão de construção de um terminal no município de São Mateus (Nova Onda Online, 2025);

c) Terminal Manabi: a empresa Manabi projeta a instalação de um terminal em Linhares para escoamento da produção de minério oriunda de Minas Gerais (IBRAM a, 2025);

d) Terminal Nutripetro: o grupo paulista Ambitec pretende construir e explorar um Terminal Portuário de Uso Privado, em Aracruz (PMA, 2025);

e) Porto de Barra do Riacho: porto localizado em Barra do Riacho, município de Aracruz;

f) Terminal Imetame: o grupo capixaba Imetame Logística está implementando a construção do Terminal em Barra do Riacho, município de Aracruz (IMETAME, 2025);

g) Estaleiro Jurong: Operando normalmente, em Aracruz, desde o ano de 2014; e

h) Colônias de pesca: Z-1 (Conceição da Barra), Z-13 (São Mateus), Z-6 (Linhares) e Z-7 (Aracruz).

5.3.2.2 Atividades marítimas e fluviais no sul do ES

Da mesma forma que foi conduzido o levantamento para a região norte do Espírito Santo, identificaram-se e relacionaram-se os principais empreendimentos vinculados às atividades marítimas situados na região sul da UF. A seguir, apresentam-se, com base em informações coletadas em fontes oficiais e registros disponíveis em meios digitais, o panorama marítimo da porção sul do litoral capixaba:

a) Porto de Ubu: localizado no município de Anchieta, de propriedade da empresa Samarco Mineração;

b) Terminal de Anchieta: a PETROBRAS, ainda sem previsão, pretende implantar a sua base portuária para atender as plataformas, em Anchieta (Moraes, 2025);

c) Terminal Edison Chouest: a empresa norte-americana Edison Chouest Offshore prevê a construção, também sem previsão de prazo, de seis berços cobertos e também de um berço coberto destinado a operações de reparos navais, no município de Piúma (Petronotícias a, 2025);

d) Terminal Itaoca Offshore: o grupo Itaoca pretende construir, sem previsão de prazo, o Terminal Marítimo de Apoio Itaoca Offshore, localizado em Itaoca, município de Itapemirim/ES (Petronotícias b, 2025);

e) Terminal Ferrous: a empresa FERROUS pretende construir um complexo portuário e de pelotização situado no extremo sul da UF, no município de Presidente Kennedy (IBRAM b, 2025);

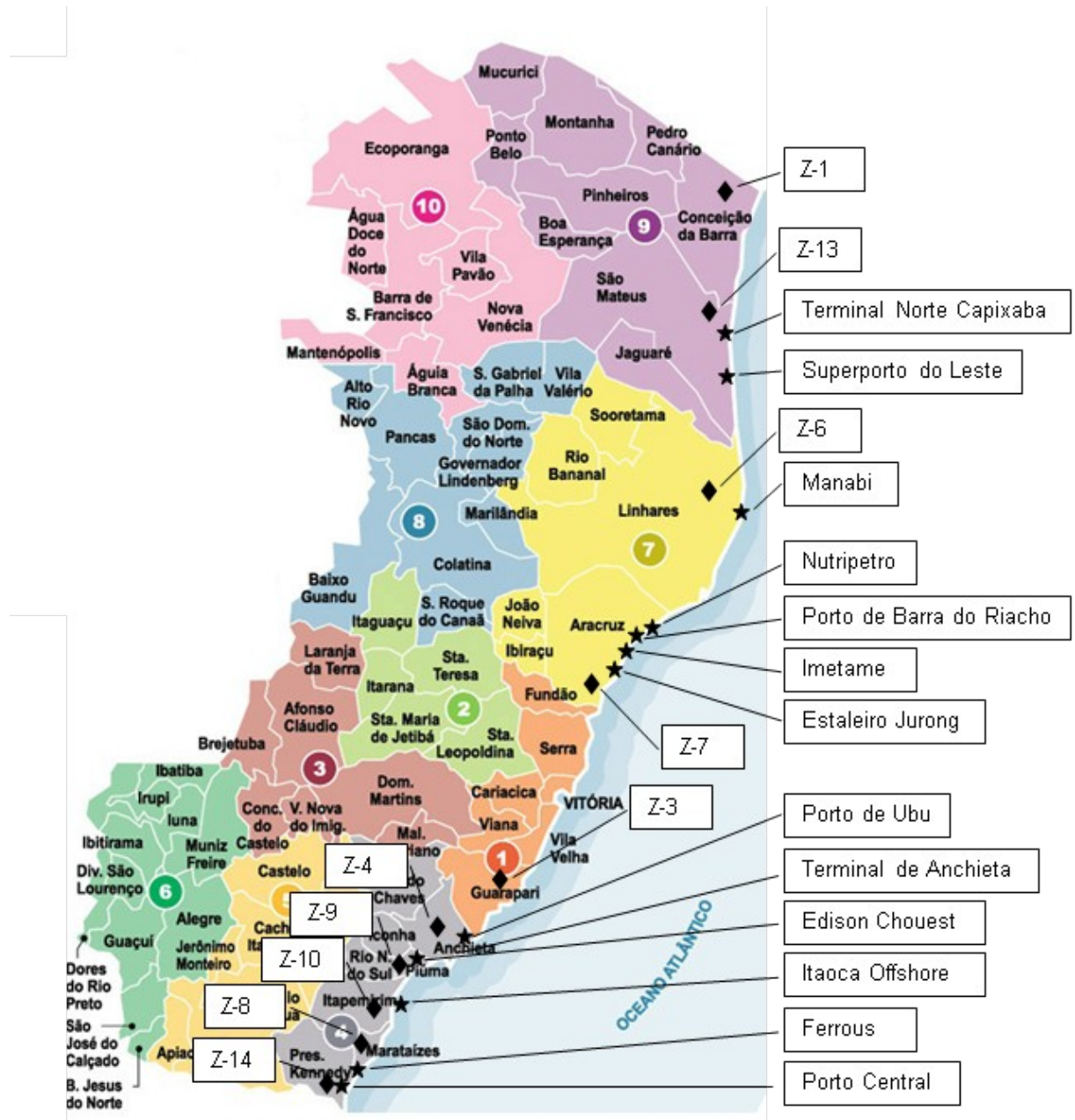
f) Porto Central: o Porto de Roterdã iniciou a construção do maior porto privado do país e um dos maiores da América Latina, no município de Presidente Kennedy (Porto Central, 2025); e

g) Colônias de pesca: Z-3 (Guarapari), Z-4 (Anchieta), Z-9 (Piúma), Z-10 (Itapemirim), Z-8 (Marataízes) e Z-14 (Presidente Kennedy).

A figura 4 a seguir, elaborada pelo autor com base nas informações anteriormente apresentadas, ilustra a distribuição geográfica das principais instalações relacionadas às atividades marítimas ao longo do litoral do Espírito Santo.

Fazendo uma análise visual da figura, observa-se que tais atividades não estão concentradas exclusivamente na região metropolitana de Vitória, capital da UF, mas sim distribuídas de forma relativamente homogênea por todo o litoral capixaba. Essa dispersão espacial, aliada às consideráveis distâncias entre os polos de atividade, evidencia sobrecarga nas demandas atribuídas ao SSTA, diante da existência de apenas uma OM na UF.

Figura 4 – Distribuição das instalações marítimas no Espírito Santo (criada pelo autor)



5.3.3 Dados de distância e tempo entre a OM do SSTA e municípios afastados

Visto que no item anterior, já se observou que as instalações marítimas estão distribuídas de forma relativamente homogênea e com o objetivo de subsidiar a análise sobre a cobertura territorial e a eficiência logística, elaborou-se a tabela 5, a seguir, que apresenta as distâncias rodoviárias aproximadas entre a CPES, sediada

em Vitória, e os principais empreendimentos marítimos identificados nas regiões norte e sul da UF.

A tabela contempla não apenas os dados de distância, mas também o tempo estimado de deslocamento por via terrestre, fornecendo uma visão mais concreta dos desafios operacionais e da logística envolvida na fiscalização das áreas de interesse. A partir desses dados, torna-se possível avaliar de forma mais precisa a abrangência geográfica da OM, sendo essas informações fundamentais para o aprimoramento do planejamento estratégico do SSTA.

Tabela 5 – Distância e tempo entre instalações marítimas e CPES

Localização	Distância até a CPES (km)	Tempo estimado (rodoviária)
Terminal Norte Capixaba (São Mateus)	230	3h 30min
Superporto do Leste (São Mateus)	230	3h 30min
Terminal Manabi (Linhares)	135	2h 10min
Terminal Nutripetro (Aracruz)	85	1h 20min
Porto de Barra do Riacho (Aracruz)	88	1h 25min
Terminal Imetame (Aracruz)	88	1h 25min
Estaleiro Jurong (Aracruz)	88	1h 25min
Colônia Z-1 (Conceição da Barra)	260	4h 00min
Porto de Ubu (Anchieta)	76	1h 10min
Terminal de Anchieta (Anchieta)	76	1h 10min
Terminal Edison Chouest (Piúma)	95	1h 30min
Terminal Itaoca Offshore (Itapemirim)	120	2h 00min
Terminal Ferrous (Presidente Kennedy)	155	2h 30min
Porto Central (Presidente Kennedy)	155	2h 30min
Colônia Z-14 (Presidente Kennedy)	155	2h 30min

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados de rotas terrestres do Google Maps (2025).

5.3.4 Análise da configuração e eficiência logística da OM do SSTA no Espírito Santo

A análise das distâncias e tempos de deslocamento rodoviário entre os principais empreendimentos marítimos do Espírito Santo e a CPES, localizada em Vitória, evidencia a ampla dispersão geográfica das atividades marítimas ao longo do litoral capixaba. Tanto no norte quanto no sul da UF, observa-se a existência de polos relevantes de operação portuária, terminais privados e colônias de pesca,

muitos deles situados a distâncias superiores a 150 km da sede da Capitania, com tempos de deslocamento que podem ultrapassar três horas.

Essa configuração territorial reforça a necessidade de um planejamento logístico adequado e de uma estrutura operacional descentralizada para o SSTA, de modo a garantir uma presença institucional efetiva em áreas críticas para a fiscalização, salvaguarda da vida humana e prevenção de incidentes ambientais. A presença de grandes empreendimentos, como o Porto Central, o Estaleiro Jurong e o Terminal Norte Capixaba, além das tradicionais colônias de pesca, indica que o tráfego aquaviário está intensamente distribuído, o que impõe desafios operacionais à Autoridade Marítima no que se refere à fiscalização e tempo de resposta.

Portanto, os dados demonstram a importância de considerar critérios de acessibilidade e cobertura territorial na análise da configuração atual das OM do SSTA na UF, servindo como base técnica para uma eventual reavaliação da distribuição dessas organizações, de forma a atender de maneira mais eficaz às peculiaridades regionais do Espírito Santo.

5.4 ANÁLISE COMPARATIVA

A análise comparativa da configuração das OM do SSTA nas UF do Paraná, de Santa Catarina e do Espírito Santo evidencia a necessidade de uma abordagem regionalizada, integrada e tecnicamente fundamentada para o planejamento da localização das OM.

No Paraná evidencia-se a adequação e a importância estratégica da atual distribuição das Organizações Militares (OM). A presença da Capitania dos Portos do Paraná (CPPR), da Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra) e da Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP) assegura uma cobertura eficiente em um território que, embora com uma faixa litorânea reduzida, apresenta relevantes áreas de navegação interior, como a Hidrovia Tietê-Paraná. A proximidade entre DelGuaíra e CFRP, com cerca de 222 km, favorece a integração operacional, o compartilhamento de recursos e a racionalização de meios, elementos essenciais para a eficácia das ações de fiscalização e de salvaguarda da vida humana. Embora a distância entre a CPPR com as demais OM ultrapasse 700 km, não se evidenciam desafios logísticos relevantes. Isso ocorre porque as áreas próximas à Delegacia Fluvial de Guaíra (DelGuaíra) e à Capitania Fluvial do Rio Paraná (CFRP) estão devidamente

cobertas, assegurando a eficiência no atendimento das demandas locais. Caso essas estruturas não existissem, o atendimento à STA seria significativamente prejudicado, pois a centralização dessas funções na Capitania dos Portos do Paraná, seria inviável do ponto de vista operacional.

Santa Catarina, por sua vez, representa um modelo de distribuição organizacional equilibrada, com suas OM posicionadas em regiões portuárias de alta densidade e relevância marítima. O tempo reduzido de deslocamento entre as unidades e a presença próxima às zonas de maior movimentação aquaviária conferem a UF um arranjo funcional que atende de forma eficaz às crescentes demandas impostas pela economia azul, pelo turismo náutico e pela pesca artesanal.

O Espírito Santo, em contrapartida, apresenta um cenário mais desafiador. A dispersão das atividades marítimas e fluviais ao longo do seu extenso litoral, associada à existência de empreendimentos portuários e pesqueiros distantes da sede da Capitania em Vitória, revela uma necessidade de revisão da atual estrutura organizacional do SSTA. As distâncias superiores a 150 km e os tempos de deslocamento que ultrapassam as três horas dificultam a pronta resposta e a cobertura territorial eficiente, apontando para a importância de se considerar critérios de acessibilidade, capilaridade e capacidade operacional na eventual reconfiguração das OM capixabas.

5.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Diante da análise comparativa das configurações do SSTA nas UF do Paraná, de Santa Catarina e do Espírito Santo, constata-se que este último carece de uma reestruturação organizacional que contemple a implantação de novas Organizações Militares, principalmente nas regiões Norte e Sul da UF. Enquanto Paraná e Santa Catarina apresentam modelos consolidados, com distribuição estratégica que garante eficiência operacional e rápida resposta às demandas locais, o Espírito Santo enfrenta limitações significativas. A dispersão das atividades marítimas e a distância entre os principais polos econômicos e pesqueiros em relação à sede da Capitania dos Portos do Espírito Santo comprometem a eficácia da fiscalização e a salvaguarda da vida humana no mar. Assim, revela-se razoável a criação de novas

OM, capazes de ampliar a capilaridade do sistema, reduzir tempos de deslocamento e assegurar uma cobertura mais adequada às especificidades do território capixaba, promovendo, dessa forma, maior eficiência no cumprimento das funções do SSTA.

Diante da necessidade identificada, no próximo capítulo será aplicado o Método do Centro de Gravidade, amplamente difundido no campo da logística empresarial, que visa determinar o ponto geograficamente mais eficiente para a instalação de OM do SSTA no Espírito Santo, minimizando distâncias ponderadas, custos e tempos de deslocamento.

6. PROPOSTA DE LOCALIZAÇÃO DE OM DO SSTA NO ESPÍRITO SANTO

Conforme mencionado na introdução, no capítulo 5 e descrito no site da CPES (Brasil, 2025), em 1845, o Governo Imperial decidiu instituir, de forma gradativa, uma Capitania dos Portos em cada Província Marítima. No Espírito Santo, essa iniciativa foi concretizada em 12 de janeiro de 1856, com a criação da Capitania dos Portos do Espírito Santo (CPES), por meio do Decreto nº 1.716. Inicialmente, sua sede foi estabelecida no centro da cidade de Vitória. Posteriormente, em 16 de dezembro de 1998, a sede foi transferida para o endereço atual, localizado na Rua Belmiro Rodrigues da Silva, s/nº, bairro Enseada do Suá, também na capital capixaba.

Ao longo de sua trajetória, a Marinha do Brasil estruturou duas Agências subordinadas à CPES, com o objetivo de ampliar sua atuação regional: uma no extremo norte da UF, no município de Conceição da Barra, e outra no sul, na cidade de Guarapari. Entretanto, ambas foram posteriormente desativadas, o que implicou a centralização das atividades operacionais e administrativas na sede em Vitória.

Com a extinção dessas Agências, observou-se uma retomada do modelo organizacional concentrado, semelhante ao adotado no século XIX, quando a presença da Autoridade Marítima se restringia à capital.

Essa configuração atual impõe desafios significativos à cobertura territorial, especialmente considerando a extensão do litoral capixaba e a dispersão das atividades marítimas ao longo de sua costa. Tal cenário evidencia a importância de repensar a estrutura organizacional vigente, sobretudo diante da centralização das operações na capital.

Conforme abordado na conclusão parcial do capítulo anterior, a análise comparativa entre as UF estudadas demonstra que a eficácia do SSTA está diretamente relacionada à distribuição geográfica adequada das Organizações Militares, considerando critérios como proximidade às áreas de atividades marítimas e tempo de resposta.

Nesse contexto, a ausência de OM do SSTA ativas nas regiões norte e sul do Espírito Santo, aliada às grandes distâncias em relação à sede da CPES, acentua os desafios operacionais da Autoridade Marítima na região. A retomada do modelo organizacional concentrado, similar ao do século XIX, contrasta com a necessidade

contemporânea de descentralização e capilaridade, especialmente em um UF com atividade portuária, pesqueira e turística distribuída ao longo de todo o litoral.

Com base na necessidade identificada de descentralização das atividades do SSTA na UF do Espírito Santo, e diante da ampla dispersão dos empreendimentos marítimos ao longo do litoral capixaba, propõe-se, neste capítulo a aplicação do Método do Centro de Gravidade. Essa abordagem permite identificar, de forma matemática e objetiva, os pontos geográficos mais adequados para a instalação de OM, considerando fatores como a distância entre polos e a concentração das demandas. Sua utilização justifica-se por oferecer uma base racional com o objetivo de maximizar a cobertura do SSTA e reduzir o tempo de resposta das ações da Autoridade Marítima.

O objetivo principal será identificar o ponto geograficamente mais eficiente para instalação de uma OM, minimizando as distâncias ponderadas entre os locais de demanda e otimizando o custo e o tempo de deslocamento. No contexto do SSTA, a teoria será utilizada como ferramenta metodológica para definir quais seriam os locais mais adequados para a instalação de uma nova OM, uma na região norte e outra na região sul do Espírito Santo, de forma a ampliar a cobertura territorial, reduzir o tempo de resposta e garantir maior eficácia das ações de fiscalização, salvaguarda da vida humana e prevenção da poluição hídrica.

A seguir, será realizada a aplicação prática do modelo, com base nos dados dos empreendimentos e colônias de pesca previamente identificados, agrupados conforme as regiões norte e sul da UF.

6.1 PROPOSTA PARA O NORTE DO ES

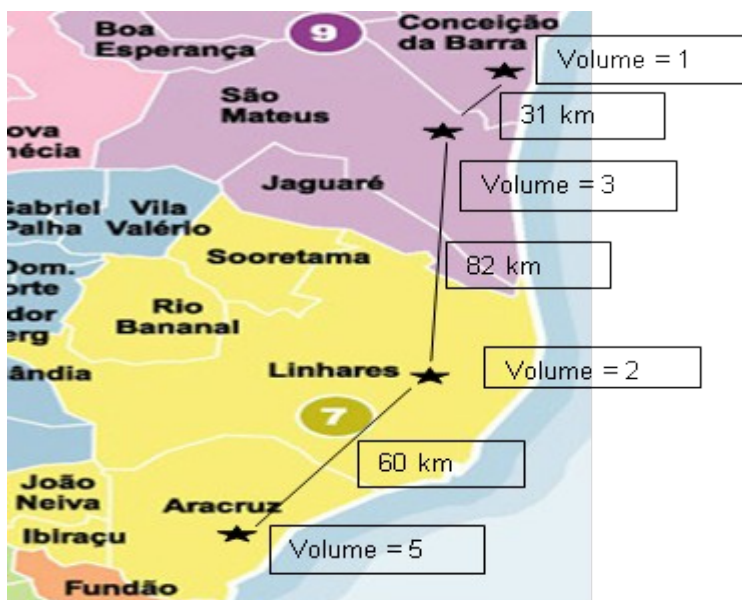
Para fins de análise da configuração do SSTA, torna-se necessário delimitar a região norte da UF do Espírito Santo. Essa definição permitirá uma avaliação mais precisa das demandas regionais, das lacunas de cobertura institucional da Autoridade Marítima e da potencial necessidade de instalação de uma nova OM na área.

Neste estudo, considera-se como região norte do Espírito Santo o trecho litorâneo que se estende desde o limite com a UF da Bahia até o município de Aracruz, incluindo os municípios de Conceição da Barra, São Mateus, Linhares e Aracruz, que concentram importantes empreendimentos portuários, estaleiros,

colônias de pesca e projetos logísticos em expansão. Essa região, embora menos urbanizada que a Grande Vitória, apresenta dinamismo econômico crescente, sobretudo nas áreas de pesca, empreendimentos portuários e turismo náutico.

A figura 5 ilustra o mapa da região litorânea norte do Espírito Santo, no qual estão descritas as distâncias entre os municípios, bem como a quantidade de empreendimentos marítimos identificados em cada localidade. Esse mapa tem como objetivo fornecer uma representação visual da distribuição espacial das atividades marítimas, facilitando a análise da concentração regional e subsidiando a aplicação do modelo de localização para definição da OM do SSTA.

Figura 5 – Distribuição norte do Espírito Santo (criada pelo autor)



A seguir, foi criada a matriz cujos resultados foram obtidos a partir da aplicação do método do Centro de Gravidade, representada pela tabela 6, no qual as distâncias entre os municípios foram multiplicadas pelos respectivos volumes de atividade de cada município, sendo normalizados por tipo de atividade.

Tabela 6 – Matriz “gravidade” para a região norte

	Conceição da Barra	São Mateus	Linhares	Aracruz	Σ
	Volume = 1(1/km)	Volume = 3(1/km)	Volume = 2(1/km)	Volume = 5(1/km)	
Conceição da Barra	-	31 km x 3/km = 99	113 km x 2/km = 226	173 km x 5/km = 865	1190
São Mateus	31 km x 1/km = 31	-	82 km x 2/km = 164	142 km x 5/km = 710	905
Linhares	113 km x 1/km = 113	82 km x 3/km = 246	-	60 km x 5/km = 300	659
Aracruz	173 km x 1/km = 173 km	142 km x 3/km = 426	60 km x 2/km = 120	-	719

Fonte: Elaborada pelo autor

Observa-se, a partir da matriz de cálculo, que o município de Linhares, no litoral norte, destacou-se como o ponto mais aceitável para a instalação de uma nova OM do SSTA, conforme demonstrado nos cálculos baseados no método do Centro de Gravidade.

Embora esse município não esteja localizado exatamente no ponto geográfico central de sua respectiva região, o modelo revelou que, do ponto de vista do custo total ponderado de deslocamento, Linhares apresentou o menor valor, considerando o volume de atividades das colônias de pesca e dos portos/terminais, essa localidade representa a opção mais eficiente.

6.2 PROPOSTA PARA O SUL DO ES

De forma análoga ao que foi desenvolvido para a região norte da UF, neste item objetiva-se delimitar e caracterizar a região sul do Espírito Santo sob a perspectiva das atividades marítimas, considerando os aspectos que fundamentam a análise da configuração do SSTA.

Para fins deste estudo, entende-se por região sul do Espírito Santo o trecho do litoral que se estende desde o município de Guarapari até Presidente Kennedy,

na divisa com a UF do Rio de Janeiro. Essa faixa litorânea compreende municípios relevantes como Anchieta, Piúma, Itapemirim, Marataízes e Presidente Kennedy, os quais concentram empreendimentos estratégicos em diferentes estágios de operação ou planejamento, voltados às atividades portuárias, ao apoio offshore e à pesca artesanal.

A figura 6 ilustra o mapa da região litorânea sul do Espírito Santo, no qual estão descritas as distâncias entre os municípios, bem como a quantidade de empreendimentos marítimos identificados em cada localidade.

Figura 6 – Distribuição sul do Espírito Santo (criada pelo autor)



A seguir, assim como foi feito para a região norte, foi criada a matriz cujos resultados foram obtidos a partir da aplicação do método do Centro de Gravidade, representada pela tabela 7, no qual as distâncias entre os municípios foram multiplicadas pelos respectivos volumes de atividade de cada município, normalizados por tipo de atividade.

Tabela 7 – Matriz “gravidade” para a região sul

	Guarapari	Anchieta	Piúma	Itapemirim	Marataízes	P. Kennedy	Σ
	Volume = 1(1/km)	Volume = 3(1/km)	Volume = 2(1/km)	Volume = 2(1/km)	Volume = 1(1/km)	Volume = 3(1/km)	
Guarapari	-	25 km x 3/km = 75	37 km x 2/km = 74	63 km x 2/km = 126	67 km x 1/km = 67	108 km x 3/km = 324	666
Anchieta	25 km x 1/km = 25	-	12 km x 2/km = 24	38 km x 2/km = 76	42 km x 1/km = 42	83 km x 3/km = 249	416
Piúma	37 km x 1/km = 37	12 km x 3/km = 36	-	26 km x 2/km = 52	30 km x 1/km = 30	71 km x 3/km = 213	368
Itapemirim	63 km x 1/km = 63	38 km x 3/km = 76	26 km x 2/km = 52	-	4 km x 1/km = 4	45 km x 3/km = 135	330
Marataízes	67 km x 1/km = 67	42 km x 3/km = 126	30 km x 2/km = 60	4 km x 2/km = 8	-	41 km x 3/km = 123	384
P. Kennedy	108 km x 1/km = 108	83 km x 3/km = 249	71 km x 2/km = 142	45 km x 2/km = 90	41 km x 1/km = 41	-	630

Fonte: Elaborada pelo autor

Observa-se, a partir da matriz de cálculo, que o município de Itapemirim, no litoral sul, destacou-se como o ponto mais aceitável para a instalação de uma nova OM do SSTA, conforme demonstrado nos cálculos baseados no método do Centro de Gravidade.

6.3 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A partir da delimitação das regiões norte e sul da UF do Espírito Santo e da aplicação do Método do Centro de Gravidade, foi possível propor, com base em critérios técnicos e logísticos, os municípios de Linhares e Itapemirim como os locais mais indicados para a instalação de novas OM do SSTA.

No norte da UF, Linhares destacou-se por sua posição estratégica em relação aos polos de atividade marítima de São Mateus, Conceição da Barra e Aracruz, além de apresentar o menor custo logístico ponderado, conforme demonstrado na matriz do Centro de Gravidade. A centralidade relativa, somada ao seu dinamismo econômico e à presença de projetos portuários em expansão, torna o município uma escolha tecnicamente justificada para reforçar a cobertura institucional da Marinha na região.

De forma semelhante, a análise da região sul revelou que Itapemirim, ao situar-se entre municípios com grande potencial pesqueiro e portuário, como Piúma, Marataízes e Presidente Kennedy, apresenta a localização mais eficiente do ponto de vista logístico. A aplicação do mesmo modelo matemático evidenciou seu desempenho superior em termos de custo total de deslocamento, reforçando a viabilidade da implantação de uma OM do SSTA no município.

Assim, demonstrou-se neste capítulo, de forma objetiva, que, caso seja do interesse da Autoridade Marítima desconcentrar a estrutura do SSTA no Espírito Santo, atualmente com sede única em Vitória, a aplicação do método e a dispersão territorial das atividades marítimas na UF justificam matematicamente a criação de novas OM em Linhares e Itapemirim. A proposta foi baseada em fundamentos teóricos consolidados e critérios operacionais, representando uma alternativa eficaz para ampliar a presença da Autoridade Marítima, otimizar recursos e garantir maior eficácia na fiscalização e na segurança da navegação.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese teve como objetivo analisar e propor uma configuração mais eficiente para o Sistema da Segurança do Tráfego Aquaviário na Unidade Federativa do Espírito Santo, utilizando modelos teóricos de localização e considerando critérios técnicos, operacionais e logísticos. A pesquisa partiu do pressuposto de que a atual configuração do SSTA, com uma única Organização Militar sediada em Vitória, é insuficiente para atender com eficiência à complexidade e à dispersão das atividades marítimas na UF.

A estrutura da tese foi organizada em sete capítulos. No primeiro capítulo apresentou-se a introdução com o contexto histórico e a justificativa da pesquisa. No segundo capítulo, exploram-se os fundamentos teóricos de localização, destacando modelos como o Centro de Gravidade, o Modelo de Custo Mínimo e o de Localização de Instalações. No terceiro capítulo, definiram-se os critérios técnicos para localização de OM do SSTA, com foco na demanda por serviços, no tempo de resposta e na infraestrutura. No quarto capítulo, tratou-se da escolha das Unidades da Federação que foram comparadas. No quinto, realizou-se uma análise comparativa entre Paraná, Santa Catarina e Espírito Santo. No sexto capítulo, apresentou-se a proposta de descentralização do SSTA no Espírito Santo, com base no Método do Centro de Gravidade. Finalmente, este capítulo é a sistematização dos principais resultados e implicações.

A análise dos conceitos, métodos e modelos de localização apresentados revelou uma série de elementos recorrentes que podem ser adaptados ao contexto do SSTA. Apesar de terem sido originalmente desenvolvidos para o setor logístico e produtivo privado, tais modelos oferecem uma base conceitual para o planejamento de OM. Em comum, os modelos analisados compartilham critérios fundamentais tais como: a proximidade com pontos de interesse operacional; a consideração de múltiplos custos (transporte, operação, instalação); o equilíbrio entre centralização e descentralização de unidades; a redução dos tempos de deslocamento; e a capacidade de adaptação a cenários logísticos dinâmicos e incertos. Essa análise permitiu alcançar o objetivo específico da pesquisa sobre conceitos, ao identificá-los e torná-los aplicáveis à escolha da localização de OM, com potencial de adaptação ao contexto do SSTA.

Com base nesses critérios compartilhados, foi possível identificar que o fator tempo de resposta, associado à proximidade das unidades em relação às áreas de maior demanda, se destaca como o mais crítico no caso do SSTA. A eficácia do sistema depende diretamente da capacidade das OM de atuarem com rapidez em regiões de elevado tráfego marítimo, como portos, terminais de carga, colônias de pesca e áreas com intensa navegação de esporte e recreio.

Dentre os modelos estudados, o Método do Centro de Gravidade foi selecionado como a principal referência teórica para orientar a proposta desta pesquisa. Sua aplicabilidade se justifica por ser uma ferramenta técnica e quantitativa que permite identificar, de forma objetiva, os pontos geográficos mais eficientes com base na distribuição espacial da demanda. Embora não contemple variáveis de custo fixo ou infraestrutura em sua formulação básica, o modelo atendeu ao propósito central desta tese: otimizar a cobertura territorial e reduzir o tempo de resposta da Autoridade Marítima, com foco na eficiência operacional.

Além disso, sua capacidade de racionalizar os deslocamentos e evitar sobreposições na área de atuação das OM reforça sua utilidade para o SSTA, permitindo construir uma malha organizacional mais equilibrada, econômica e funcional. Essa escolha não excluiu o valor dos demais modelos, mas sim representa uma síntese prática e coerente com os objetivos estratégicos da Marinha do Brasil no contexto capixaba.

Em consonância com as atribuições definidas na LESTA (Lei nº 9.537/1997) e nas responsabilidades da Autoridade Marítima no tocante à segurança da navegação, à prevenção da poluição hídrica e à salvaguarda da vida humana e a partir do aprendizado obtido nesta pesquisa, verificou-se que, com os modelos teóricos clássicos de localização e o suporte da experiência prática e do conhecimento técnico do autor na área de STA, foi possível aplicar conceitos teóricos à realidade daquela UF e suas especificidades operacionais da Marinha do Brasil. Como resultado, definiram-se três critérios principais para orientar a escolha de localizações estratégicas: a demanda por serviços de STA, a infraestrutura disponível e o tempo de resposta em situações de emergência. Cada um desses critérios foi detalhado na análise.

Identificou-se que a demanda por serviços de STA é mais dependente da proximidade de áreas com grande movimentação aquaviária, portos, estaleiros, hidrovias, colônias de pesca e zonas de risco à navegação — regiões que,

naturalmente concentram maior necessidade de presença institucional. A infraestrutura disponível, apesar de relevante, foi tratada com ressalva, pois a proposta da pesquisa buscou identificar locais ideais a partir da lógica da necessidade operacional, assumindo que eventuais carências estruturais podem ser superadas com investimentos futuros. Já o tempo de resposta foi apontado como critério crítico, uma vez que influencia diretamente a prontidão da Autoridade Marítima no atendimento de emergências, na fiscalização e no salvamento de vidas humanas.

Na seção dedicada à seleção das UF a serem comparadas, a escolha das UF foi realizada com base em dois critérios objetivos: a extensão do litoral e a quantidade de OM do SSTA presentes em cada UF. A partir dessa metodologia, foram selecionados o Espírito Santo, como objeto central de estudo, além de Santa Catarina e Paraná, com o objetivo de enriquecer a comparação a partir de realidades territoriais distintas. A extensão do litoral foi considerada uma variável central, por seu impacto direto na complexidade da fiscalização, na diversidade de atividades marítimas e na necessidade de presença institucional do SSTA. Santa Catarina foi escolhida por possuir litoral semelhante ao do Espírito Santo, enquanto o Paraná, com apenas 100 km de faixa litorânea, foi incluído para observar como o sistema se comporta em uma realidade de dimensão costeira significativamente menor.

Os resultados da análise mostraram que, embora o Espírito Santo e Santa Catarina apresentem litorais de extensão similar, o segundo conta com uma estrutura significativamente maior, composta por um número superior de OM do SSTA. O caso do Paraná, por sua vez, é ainda mais revelador: mesmo com um litoral bastante reduzido, a UF apresenta uma quantidade equivalente de OM à de Santa Catarina e superior à do Espírito Santo.

Essa constatação evidenciou uma desigualdade na distribuição das OM do SSTA, chamando atenção para os possíveis impactos dessa configuração sobre a eficácia da fiscalização e da segurança da navegação. Assim, essa análise contribuiu para reforçar de que a atual estrutura do SSTA no Espírito Santo é insuficiente diante das características operacionais e geográficas da UF.

Em continuidade, a partir das escolhas das UF, foi realizada uma comparação que permitiu identificar diferenças significativas na forma como o SSTA está estruturado em cada UF. Observou-se que os modelos adotados no Paraná e em

Santa Catarina refletem uma distribuição descentralizada das OM, o que proporciona maior capilaridade institucional, agilidade nas respostas operacionais e uma cobertura mais eficaz das áreas sob jurisdição. No Paraná, mesmo com uma faixa litorânea reduzida, a presença de OM estrategicamente localizadas em regiões com grande relevância hidroviária garante eficiência operacional. Em Santa Catarina, a proximidade das OM em relação às zonas de maior densidade aquaviária e à diversidade de atividades econômicas reforçam a coerência da configuração adotada.

Em contrapartida, o Espírito Santo apresenta uma realidade estrutural mais desafiadora. A centralização exclusiva das funções do SSTA na Capitania dos Portos localizada em Vitória contrasta com a distribuição geográfica dos principais empreendimentos portuários, colônias de pesca e polos de atividade marítima ao longo do seu litoral. Essa configuração gera distâncias rodoviárias superiores a 150 km, com tempos de deslocamento que ultrapassam três horas, o que compromete a prontidão da resposta institucional da Marinha do Brasil diante de situações que demandem atuação imediata.

Dessa forma, concluiu-se que há uma possível necessidade de reestruturação organizacional no Espírito Santo, com a criação de novas OM que possam garantir uma cobertura mais adequada e eficaz nas regiões norte e sul da UF. A aplicação de critérios técnicos, como o Método do Centro de Gravidade, foi fundamental para indicar os pontos geograficamente mais eficientes para instalação dessas novas unidades. Tal proposta visou não apenas reduzir os custos e os tempos de deslocamento, mas também fortalecer a presença institucional do SSTA em todo o território capixaba, contribuindo diretamente para a STA.

Em consonância com o objetivo específico, que trata da proposição de uma nova configuração do SSTA no Espírito Santo, com base nos conceitos teóricos e critérios adotados na pesquisa, ao aplicar o Método do Centro de Gravidade foi possível identificar os municípios de Linhares (região norte) e Itapemirim (região sul) como pontos geograficamente estratégicos para a instalação de novas OM. Esses locais apresentaram os menores custos logísticos ponderados, com base em variáveis como o volume de atividades marítimas, a localização de colônias de pesca e empreendimentos portuários, além das distâncias rodoviárias em relação aos polos de demanda.

A proposta de criação dessas OM visa ampliar a capilaridade institucional da Marinha do Brasil, reduzir os tempos de resposta e fortalecer a presença do SSTA em áreas críticas. Essa redistribuição territorial está alicerçada em critérios técnicos e operacionais, com respaldo na literatura especializada em logística e localização, e oferece uma solução racional para os desafios enfrentados na fiscalização e na segurança da navegação no litoral capixaba.

Cumprе esclarecer que, por opção metodológica, foram excluídos desta análise os custos de pessoal e de manutenção de infraestrutura, bem como as atividades fluviais, consideradas irrisórias no contexto do Espírito Santo. A ênfase foi direcionada à análise espacial e logística, priorizando a cobertura geográfica e a eficiência de deslocamento das OM.

Conclui-se, portanto, que a atual estrutura centralizada do SSTA no Espírito Santo atende com deficiências à crescente complexidade do tráfego aquaviário na região. A descentralização proposta, com a criação de novas OM em Linhares e Itapemirim, representa uma alternativa técnica viável e estrategicamente fundamentada para modernizar a atuação da Autoridade Marítima.

Para estudos futuros, recomenda-se incorporar variáveis financeiras, sociais e institucionais à análise, bem como avaliar a viabilidade orçamentária e os impactos operacionais e humanos da implantação de novas OM, de modo a fortalecer a base empírica e ampliar o escopo estratégico das propostas aqui apresentadas.

REFERÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO PARANÁ E ANTONINA. **Porto de Paranaguá mostra eficiência e bate recorde de movimentação em 2024**. Disponível em: <https://www.portosdoparana.pr.gov.br/Noticia/Porto-de-Paranagua-mostra-eficiencia-e-bate-recorde-de-movimentacao-em-2024>. Acesso em: 18 mar. 2025.

ALLINK. **Portos Santa Catarina: conheça a estrutura portuária do estado**. Allink, 2023. Disponível em: <https://www.allink.com.br/pt/blog/portos-santa-catarina-conheca-a-estrutura-portuaria-do-estado>. Acesso em: 21 mai. 2025.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 dez. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9537.htm. Acesso em: 13 mai. 2025.

_____. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. Portaria MB/MD nº 37, de 21 de fevereiro de 2022. **Estabelece a estrutura da Autoridade Marítima e delega competências aos titulares dos Órgãos de Direção Geral, de Direção Setorial e de outras Organizações Militares da Marinha, para o exercício das atividades especificadas**. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/atos-normativos-inferiores-decreto-vigentes-no-ambito-do-comando-da-marinha>. Acesso em: 13 mai. 2025.

_____. Marinha do Brasil. **Capitania dos Portos do Espírito Santo**. Histórico. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/cpes/node/12>. Acesso em: 22 mai. 2025.

_____. Marinha do Brasil. **Capitania dos Portos do Espírito Santo**. Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Espírito Santo – NPCP-ES 2024. Vitória: Marinha do Brasil, 2024. Disponível em:

https://www.marinha.mil.br/cpes/sites/www.marinha.mil.br.cpes/files/NPCP%202024_LinksAtualizados_0.pdf. Acesso em: 22 mai. 2025.

_____. Marinha do Brasil. **Capitania Fluvial do Rio Paraná**. 2022a. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/cfrp/sites/www.marinha.mil.br.cfrp/files/pdfs/NPCF-CFRP-2Rev-10-01-2022_0.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

_____. Marinha do Brasil. **Diretoria de Portos e Costas**. Capitania dos Portos. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/capitania-dos-portos>. Acesso em: 10 abr. 2025.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. 6ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

FESTURIS GRAMADO. **Programação**. Disponível em: <https://www.festurisgramado.com/blog/da-pesca-a-nautica-entenda-como-itajai-se-tornou-um-dos-municipios-mais-valorizados-do-pais>. Acesso em: 21 mai. 2025.

IMETAME. **Porto Aracruz**. Disponível em: <https://www.imetame.com.br/o-grupo/porto-aracruz/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Extensão da linha divisória de estados e municípios com o Oceano Atlântico – 2022**. In: Anuário Estatístico do Brasil 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://anuario.ibge.gov.br/images/aeb/2023/s1/2_pdf/s1t1104.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Municípios defrontantes com o mar**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/24072-municipios-defrontantes-com-o-mar.html>. Acesso em: 22 maio 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM a. **Porto da Manabi no Espírito Santo entra na lista para obter autorização de construção.** Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/porto-da-manabi-no-espirito-santo-entra-na-lista-para-obter-autorizacao-de-construcao/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM b. **Ferrous obtém licença ambiental para terminal portuário no ES.** Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/ferrous-obtem-licenca-ambiental-para-terminal-portuario-no-es/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ (IDR-PARANÁ). **Pesca e Maricultura. Curitiba: IDR-Paraná.** Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Pesca-e-Maricultura>. Acesso em: 18 mar. 2025.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). **IMO and the Safety of Navigation.** London: IMO, 1998. Disponível em: <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/Documents/SAFETYOFNAVIGATION21998final.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2025.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Exportações do Paraná chegam a US\$ 21 bilhões no ano.** Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/Noticia/Com-vendas-records-ao-Oriente-Medio-exportacoes-do-Parana-chegam-US-21-bilhoes-no-ano>. Acesso em: 18 mar. 2025.

JBLITORAL. **Turismo marítimo alavanca economia de Paranaguá: táxis náuticos e Ilha do Mel estão em destaque.** JB Litoral, 11 mar. 2024. Disponível em: <https://jblitoral.com.br/turismo/turismo-maritimo-alavanca-economia-de-paranagua-taxis-nauticos-e-ilha-do-mel-estao-em-destaque/>. Acesso em: 20 mai. 2025.

LAGUNA. **Festival Náutico. Portal de Turismo de Laguna,** 7 out. 2023. Disponível em: <https://turismo.laguna.sc.gov.br/festival-nautico/>. Acesso em: 21 maio 2025.

LITHORAL NEWS. **Itajaí se destaca na economia azul com mais de 5 mil empresas atuando no setor marítimo.** Disponível em: <https://lithoralnews.com.br/itajai-se-destaca-na-economia-azul-com-mais-de-5-mil-empresas-atuando-no-setor-maritimo/>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MATTANA, Bárbara. **Itajaí tem águas ideais para navegar; conheça 3 destinos.** Náutica, 11 jun. 2024. Disponível em: <https://nautica.com.br/itajai-aguas-ideais-navegar-conheca-destinos/>. Acesso em: 21 mai. 2025.

MORAES, Roberto. **O porto da Petrobras em Ubu, Anchieta-ES.** Disponível em: <https://www.robertomoraes.com.br/2010/09/o-porto-da-petrobras-em-ubu-anchieta-es.html>. Acesso em: 22 mai. 2025.

MUNICÍPIO DE GUAÍRA. **71 Anos de Guaira e o futuro promissor.** Prefeitura Municipal de Guaira, 14 nov. 2022. Disponível em: <https://www.guaira.pr.gov.br/noticias/noticia/1321>. Acesso em: 2 abr. 2025.

MUNICÍPIO DE GUAÍRA. **Torneio Internacional de Pesca Esportiva de Guaira.** 18 out. 2023. Disponível em: <https://www.guaira.pr.gov.br/noticias/noticia/2856>. Acesso em: 2 abr. 2025.

MUNICÍPIO DE GUAÍRA. **Contemplação. Guaira Turística.** Disponível em: <https://turismo.guaira.pr.gov.br/rotaTuristica/2>. Acesso em: 2 abr. 2025.

NOVA ONDA ONLINE. **Audiência pública debate projeto do Super Porto de São Mateus.** Disponível em: <https://www.novaondaonline.com.br/audiencia-publica-debate-projeto-do-super-porto-de-sao-mateus/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

NX BOATS. **Marina em Florianópolis: conheça as melhores opções.** NX Boats, 2024. Disponível em: <https://nxboats.com.br/marina-em-florianopolis>. Acesso em: 21 mai. 2025.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Hidrografia – Bacia do Rio Paraná**. Disponível em: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1571>. Acesso em: 20 mai. 2025.

PETROBRAS TRANSPORTE S.A. – TRANSPETRO. **Terminais Aquaviários – Norte Capixaba (ES)**. Disponível em: <https://transpetro.com.br/transpetro-institucional/nossas-atividades/dutos-e-terminais/terminais-aquaviarios/norte-capixaba-es.htm>. Acesso em: 22 mai. 2025.

PETRONOTÍCIAS a. **Tag: Edison Chouest**. Disponível em: <https://petronoticias.com.br/tag/edison-chouest/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

PETRONOTÍCIAS b. **Tag: Itaoca Offshore**. Disponível em: <https://petronoticias.com.br/tag/itaoca-offshore/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

PORTO CENTRAL. **Página institucional**. Disponível em: <https://www.portocentral.com.br/>. Acesso em: 22 mai. 2025.

PORTO DO RIO IGUAÇU. **Porto do Rio Iguaçu**. Disponível em: <https://www.portodorioiguacu.com.br/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ - PMA. **Ministro autoriza Porto da Nutripetro em Aracruz**. Disponível em: <https://aracruz.es.gov.br/noticias/3665-economia-ministro-autoriza-porto-da-nutripetro-em-aracruz>. Acesso em: 22 mai. 2025.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Portos, Aeroportos e Ferrovias (SPAF). **Estado e portos da Baía da Babitonga assinam contrato histórico para dragagem do canal de acesso**. Disponível em: <https://www.spaf.sc.gov.br/estado-e-portos-da-baia-da-babitonga-assinam-contrato-historico-para-dragagem-do-canal-de-acesso/>. Acesso em: 21 mai. 2025.

SCPAR Porto de Imbituba. **Porto de Imbituba.** Disponível em: <https://www.scpa.br/empresas/porto-de-imbituba/>. Acesso em: 21 mai. 2025.

SCPAR Porto de Laguna. **Porto de Laguna.** Disponível em: <https://www.scpa.br/empresas/porto-de-laguna/>. Acesso em: 21 mai. 2025.

SNYDER, L. V.; DASKIN, M. S. **The stochastic location model with risk pooling.** European Journal of Operational Research, v. 179, n. 3, 2007.

SUL DE FLORIPA. **Projeto de Lei com finalidade de resguardar os direitos da pesca artesanal da Tainha é aprovado na Câmara Municipal.** 2024. Disponível em: <https://suldefloripa.com.br/projeto-de-lei-com-finalidade-de-resguardar-os-direitos-da-pesca-artesanal-da-tainha-e-aprovado-na-camara-municipal/>. Acesso em: 21 mai. 2025.

SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE ITAJAÍ. **História.** Disponível em: <https://www.portoitajai.com.br/historia>. Acesso em: 21 mai. 2025.

TPC LOGÍSTICA INTELIGENTE. **Hub logístico: o que é e como funciona?** TPC Logística Inteligente, 31 de jan. de 2025. Disponível em: <https://www.grupotpc.com/blog/hub-logistico/>. Acesso em: 30 de jun. de 2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Programa de Estatística Pesqueira do Espírito Santo.** Disponível em: <https://pesca.ufes.br/programa-de-estatistica-pesqueira-do-espírito-santo>. Acesso em: 22 mai. 2025.

VISITE BC E REGIÃO. **Destino Balneário Camboriú.** Disponível em: <https://www.visitebceregiao.com.br/destino-balneario-camboriu>. Acesso em: 21 mai. 2025.