



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA NAVAL**

DEMÉTRIO DIB HAGE NETO

**ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE
INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA NA REGIÃO AMAZÔNICA: UM ESTUDO DE CASO NO
ESTADO DO PARÁ**

BELÉM-PA

2023

DEMÉTRIO DIB HAGE NETO

**ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE
INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA NA REGIÃO AMAZÔNICA: UM ESTUDO DE CASO NO
ESTADO DO PARÁ**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Naval como parte de obtenção do título de Mestre em Engenharia Naval, sob orientação do Prof. Dr. Hito Braga de Moraes.

BELÉM-PA

2023

DEMÉTRIO DIB HAGE NETO

**ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE
INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA NA REGIÃO AMAZÔNICA: UM ESTUDO DE CASO NO
ESTADO DO PARÁ**

Dissertação de mestrado submetida ao corpo docente do programa de pós-graduação em engenharia naval do instituto de tecnologia da Universidade Federal do Pará como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Naval.

Belém-PA, 30 de março de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Hito Braga de Moraes

Membro: Prof. Dr. Nelio Moura de Figueiredo

Membro: Prof. Dr. Marcus Pinto da Rocha

Membro Externo: Prof. Dr. Andréa Leda Ramos de Oliveira

Dedico este trabalho, em especial, a minha família e demais envolvidos nessa conquista, por todos os incentivos, motivações, ensinamentos e por toda confiança depositada, os quais foram fundamentais ao longo dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois ele é o único merecedor de toda honra e melhor gratidão nesse momento de vitória. E, sem sombra de dúvida, foi ele quem me fez chegar até aqui.

Em segundo lugar, agradeço aos meus pais, familiares e amigos que foram essenciais para a realização de mais essa conquista em minha vida.

E finalmente, agradeço a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Naval, que durante esses dois anos, me instruíram de maneira fenomenal e muitas vezes incansáveis, contribuindo dessa maneira para nossa brilhante formação. O meu muito obrigado.

RESUMO

A celeridade e a evolução constante das relações econômicas e das competições de mercado trazem à tona a necessidade de repensar as estratégias logísticas atuais e fomentar novas formas de operação de transporte, a fim de possibilitar a integração dos participantes do processo, bem como integrar os modais e recursos envolvidos na cadeia de suprimentos. Diante desse cenário de necessidade de evolução e modificação das relações de mercado, o uso e a implementação de projetos de Centros de Integração Logística ganham destaque como uma forma de aprimoramento da realidade logística. Corroborando com esta realidade, a presente pesquisa teve como objetivo principal a verificação da viabilidade e dos benefícios gerados a partir da implantação de um Centro de Integração Logística no Estado do Pará - CILOG, sob a ótica da demanda de escoamento da produção, disponibilidade de modais e localização geográfica. Para verificação da viabilidade de implementação, foram consultados dados relativos aos fluxos de carga no estado e locais de produção nas áreas adjacentes, bem como às potencialidades, percalços e particularidades dos modais que constituem o sistema de transportes do estado, tendo como cerne principais a realização da verificação e avaliação, de forma holística e sistemática, da viabilidade e dos benefícios gerados a partir da implementação do CILOG para atendimento das necessidades de escoamento da demanda de mercadorias produzidas no mesmo Estado, bem como das advindas dos estados adjacentes, sob a ótica da demanda de escoamento da produção, disponibilidade de modais e localização geográfica. Para tal, aplicou-se uma metodologia híbrida AHP-SWOT para definição dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de solução logística do tipo Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica, bem como a definição da melhor localização para esta implantação, tomando-se como base três alternativas locacionais: Santarém (nas margens do Rio Amazonas), Alça Viária (nas margens do Rio Guamá) e Miritituba (nas margens do Rio Tapajós).

Palavras-Chave: Centro logístico. Logística de Transportes. Plataformas Logísticas. Transporte Multimodal.

ABSTRACT

The celebrated and constant evolution of operating operations and market companies compensate for the integration of process participants and the need to promote new operating strategies, as well as the integration of process participants, as well as the need for integration of participants in the process. process. resources involved in the supply chain. from this scenario of need for evolution and modification of market relations, the use and implementation of outstanding projects of logistics integration centers as a way of improving the logistics reality. Corroborating this reality, the main objective of this research was to verify the feasibility and benefits generated from the implementation of a Logistics Integration Center in the State of Pará - CILOG, from the perspective of the demand for production flow, availability of modal and location. To verify the feasibility of production for implementation, foam consulted without data regarding load states and load locations in adjacent areas, as well as potential, functionalities and resources of the implementation systems, with flow as the main centers of selection and, systematic and systematic way, of the feasibility and evaluation of the benefits generated from the implementation of the needs of the demand for services of attendance of the neighboring states, as well as of the entrances for the attendance of the neighboring states demand of flow of the production, availability of modals and geographic location . For this, an A-SWOT hybrid methodology was applied to define the HP location criteria and the decision factors that characterize the implementation of logistics such as the Logistics Integration Center (CILOG) in the Amazon Region, as well as the definition of the best for this implementation. , based on three local alternatives: Santarém (on the banks of the Amazon River), Alça Viária (on the banks of the Guamá River) and Miritituba (on the banks of the Tapajós River).

Keywords: Transport Logistics. Logistics Platforms. Multimodal Transport.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Divisão Hidrográfica Nacional segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.....	27
Figura 2 - Ranking de Qualidade Portuária na América do Sul	31
Figura 3 - Procedimento de Análise SWOT	43
Figura 4 - Características do Perfil da Pesquisa	45
Figura 5 -Modelo Hierárquico do AHP.....	48
Figura 6 - Passos Gerais para Aplicação do AHP	49
Figura 7 – Estruturação Simplificada da Análise SWOT	54
Figura 8 – Mapa de Localização – Alternativa 01 – Santarém/PA	62
Figura 9 – Mapa de Localização – Alternativa 02 – Miritituba/PA	64
Figura 10 – Mapa de Localização – Alternativa 03 – Alça Viária/PA.....	65
Figura 11 - Áreas de Influência Econômica	66
Figura 12 – Disponibilidade de Modais na Região Norte	67
Figura 13 – Mapa de Acessos – Alternativa 01 - Santarém	69
Figura 14 – Mapa de Acessos – Alternativa 02 – Miritituba	70
Figura 15 – Mapa de Acessos – Alternativa 03 – Alça Viária	71
Figura 16 – Comparação de Critérios: Aspectos Locacionais x Aspectos Operacionais	73
Figura 17 – Comparação de Critérios: Aspectos Locacionais x Aspectos Operacionais	73
Figura 18 – Comparação de Critérios: Aspectos Locacionais x Aspectos Territoriais	74
Figura 19 - Comparação de Critérios: Aspectos relativos à Capacidade x Aspectos Operacionais	74
Figura 20 - Comparação de Critérios: Aspectos Territoriais x Aspectos Operacionais.....	75
Figura 21 - Comparação de Critérios: Aspectos Territoriais x Aspectos Relativos à Capacidade	75
Figura 22 - Comparação de Subcritérios: Acesso Rodoviário x Acesso Hidroviário	76
Figura 23 - Comparação de Subcritérios: Acesso Hidroviário x Acesso Ferroviário	77

Figura 24 - Comparação de Subcritérios: Acesso Hidroviário x Distância de Zonas Residenciais.....	77
Figura 25 - Comparação de Subcritérios: Acesso Ferroviário x Acessos Rodoviários.....	78
Figura 26 - Comparação de Subcritérios: Acesso Ferroviário x Distância de Zonas Residenciais	79
Figura 27 - Comparação de Subcritérios: Aspectos Locacionais.....	80
Figura 28 - Comparação de Subcritérios: Aspectos Relativos à Capacidade.....	81
Figura 29 - Comparação de Subcritérios: Aspectos Territoriais	82
Figura 30 - PML dos Subcritérios do Critério Aspectos Locacionais.....	83
Figura 31 - PML dos Subcritérios do Critério Aspectos Operacionais	84
Figura 32 - PML dos Subcritérios do Critério Aspectos Relativos à Capacidade.....	84
Figura 33 - PML dos Subcritérios do Critério Aspectos Territoriais	85
Figura 34 - PMG dos Critérios	85
Figura 35 - Fluxo de Análise para Seleção Locacional	86
Figura 36 – Comparação Paritária – Aspectos Locacionais: Miritituba x Santarém	87
Figura 37 – Comparação Paritária – Aspectos Locacionais: Alça Viária x Santarém	88
Figura 38 – Comparação Paritária – Aspectos Locacionais: Alça Viária x Miritituba	88
Figura 39 – Comparação Paritária – Aspectos Locacionais: PML.....	89
Figura 40 – Comparação Paritária – Aspectos Operacionais: Santarém x Miritituba.....	89
Figura 41 – Comparação Paritária – Aspectos Operacionais: Alça Viária x Santarém	90
Figura 42 – Comparação Paritária – Aspectos Operacionais: Alça Viária x Miritituba	90
Figura 43 – Comparação Paritária – Aspectos Operacionais: PML.....	91
Figura 44 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: Santarém x Miritituba	91
Figura 45 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: Alça Viária x Santarém	92

Figura 46 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: Alça Viária x Miritituba	92
Figura 47 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: PML.....	93
Figura 48 – Comparação Paritária – Aspectos Territoriais: Santarém x Miritituba.....	93
Figura 49 – Comparação Paritária – Aspectos Territoriais: Alça Viária x Santarém	94
Figura 50 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: Alça Viária x Miritituba	94
Figura 51 – Comparação Paritária – Aspectos Territoriais: PML.....	95
Figura 52 – Centro de Integração Logística de Estado do Pará	99
Figura 53 – Layout Inicial do Centro de Integração Logística de Santarém.....	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Suposição e método de medição dos critérios de seleção de localização da CILOG	36
Tabela 2 – Escala de Comparação de Critérios	50
Tabela 3 - Random consistency index.....	51
Tabela 4- Quadro de critérios e subcritérios – AHP para seleção de critérios	59
Tabela 5- Quadro de critérios e subcritérios – AHP para seleção de alternativa locacional	60
Tabela 6 - Matriz O/D de 2025 para o Estado do Pará.....	67
Tabela 7- Resultado do Ranqueamento das Alternativas Locacionais.....	95
Tabela 8 – Análise de Forças e Fraquezas do Empreendimento	96
Tabela 9- Resultado do Ranqueamento das Alternativas Locacionais.....	105

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
AHIMOC	Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental
AHIMOR	Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental
AHINOR	Administração das Hidrovias do Nordeste
AHIPAR	Administração da Hidrovia do Paraguai
AHITAR	Administração das Hidrovias do Tocantins e Araguaia
AHRANA	Administração da Hidrovia do Paraná
AHSFRA	Administração da Hidrovia do São Francisco
AHSUL	Administração das Hidrovias do Sul
CHM	Centro de Hidrografia da Marinha
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CNT	Confederação Nacional do Transporte
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
ETCs	Estações de Transbordo de Carga
EVTEA	Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
MTPA	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
NPCF	Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial
PHE	Plano Hidroviário Estratégico
PIANC	<i>Permanent International Association of Navigation Congresses</i>
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	17
1.1.	APRESENTAÇÃO DO TEMA E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	17
1.2.	JUSTIFICATIVA	19
1.3.	OBJETIVOS	20
1.3.1.	Objetivo Geral	20
1.3.2.	Objetivos Específicos	20
1.4.	HIPÓTESE DA PESQUISA	21
1.5.	ESTRUTURA DO TRABALHO	21
2.	REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1.	ASPECTOS GERAIS DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTES	23
2.2.	CARACTERIZAÇÃO DOS MODAIS DE TRANSPORTE DE CARGAS	23
2.3.	MATRIZ DE TRANSPORTE BRASILEIRA	26
2.4.	LOGÍSTICA DE TRANSPORTE VIA MODAL AQUAVIÁRIO	28
2.1.	LOGÍSTICA DE TRANSPORTES VIA MODAL AQUAVIÁRIO	29
2.5.	DESENVOLVIMENTO DE CENTROS DE INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA - CILOG	31
2.6.	CONCEITUAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DE CENTROS E HUBS LOGÍSTICOS	33
2.7.	CENTROS DE INTEGRAÇÃO LOGÍSTICAS PELO MUNDO	34
2.8.	FATORES INFLUENCIADORES DA LOCALIZAÇÃO DE CILOG's	34
2.9.	METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE VIABILIDADE	37
2.9.1.	Processos de Decisão	37
2.9.2.	Metodologias de Análise MDCM	38
2.10.	METODOLOGIAS APLICADAS NO ESTUDO	40
2.10.1.	<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	40

2.10.2.	Análise SWOT	41
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	44
3.1.	TIPO DE ESTUDO	44
3.2.	UNIVERSO DA PESQUISA.....	44
3.3.	COLETA DE DADOS	45
3.4.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	46
3.5.	ANÁLISE HIERÁRQUICA DE CRITÉRIOS E ALTERNATIVAS	47
3.5.2.	Construção da Estrutura Hierárquica.....	47
3.5.3.	Definição de Prioridades	49
3.5.4.	Consistência Lógica e Síntese de Prioridades.....	50
3.6.	DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE ÁREA DE ESTUDO	51
3.7.	DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	52
3.8.	DEFINIÇÃO DE FLUXOS DE CARGA	52
3.9.	DEFINIÇÃO DE SISTEMAS LOGÍSTICOS E DISPONIBILIDADE DE MODAIS 53	
3.10.	ANÁLISE SWOT PARA ALTERNATIVAS DE LOCALIDADE	54
3.10.1.	Definição.....	54
3.11.	DEFINIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO E DO TIPO DE CENTRO DE INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA	56
3.11.1.	Definição de Serviços de Infraestrutura e Layout do CILOG.....	57
4.	ESTUDO DE CASO	59
4.1.	AHP PARA SELEÇÃO DE CRITÉRIOS	59
4.2.	AHP PARA SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS.....	60
4.3.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREA DE ESTUDOS	60
4.3.1.	Alternativa 1 – Santarém	61
4.3.2.	Alternativa 2 – Miritituba	63

4.3.3.	Alternativa 3 – Alça Viária.....	64
4.4.	FLUXOS DE CARGA.....	65
4.5.	SISTEMAS LOGÍSTICOS E DISPONIBILIDADE DE MODAIS.....	67
4.5.1.	Alternativa 1:	68
4.5.2.	Alternativa 2:	69
4.5.3.	Alternativa 3:	70
5.	RESULTADOS.....	72
5.1.	RESULTADO DA SELEÇÃO DE CRITÉRIOS	72
5.2.	COMPARAÇÕES PARITÁRIAS ENTRE OS SUBCRITÉRIOS.....	76
5.2.1.	Comparação Paritária: Aspectos Locacionais.....	76
5.2.2.	Comparação Paritária: Aspectos Operacionais	79
5.2.3.	Comparação Paritária: Aspectos relativos à Capacidade	80
5.2.4.	Comparação Paritária: Aspectos Territoriais.....	82
5.3.	PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS (PML's).....	83
5.4.	PRIORIDADES GLOBAIS (PG's).....	85
5.5.	RESULTADO DO AHP PARA SELEÇÃO DE ALTERNATIVA LOCACIONAL.....	87
5.5.1.	Comparação Paritária: Aspectos Locacionais.....	87
5.5.2.	Comparação Paritária: Aspectos Operacionais	89
5.5.3.	Comparação Paritária: Aspectos relativos à Capacidade	91
5.5.4.	Comparação Paritária: Aspectos Territoriais.....	93
5.5.5.	Resultados do Ranqueamento das Alternativas Locacionais	95
5.6.	RESULTADO DA ANÁLISE SWOT.....	96
5.7.	LOCALIZAÇÃO SELECIONADA E CARACTERIZAÇÃO DO CILOG	97
5.8.	SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA	99
5.9.	LAYOUT DO CILOG	100

6.	CONCLUSÕES.....	102
6.1.	CONCLUSÕES GERAIS	102
6.2.	CONCLUSÕES ESPECÍFICAS DA METODOLOGIA	103
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
	ANEXOS.....	122
	ANEXO 1: QUESTIONÁRIO – AHP.....	122

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO DO TEMA E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

As mudanças ocorridas na organização do território, bem como o aumento da extensão das cadeias de suprimentos são fatores que implementam necessidades de aprimoramento da qualidade de transporte, armazenamento e distribuição de mercadorias (QU et al., 2020; WANG et al., 2020). Com isso, o crescimento da importância da logística de transportes, que é um setor estratégico para todos os países, apresenta-se como fundamental para economia do Brasil, haja vista que integra diversos setores e oferece subsídios para outros mercados.

O crescimento constante da importância deste setor apresenta-se como intrinsecamente ligado ao aumento das movimentações de carga no país, estabelecendo-se uma linha tênue entre estes (DOČKALÍKOVÁ; CEMPÍREK; INDRUCHOVÁ, 2020; LIAO et al., 2020). Tal fato aumenta a exigência perante as estruturas responsáveis por integrar os modais e distribuir as cargas de maneira eficiente e com alto desempenho e isto, por sua vez, depende eventualmente das suas características operacionais, locais, relacionadas às infraestruturas e equipamentos, bem como relacionadas à governança e à forma como se integram nas cadeias logísticas (FILANI; OSAYIMWESE, 1978; AGUSDINATA; FRY; DELAURENTIS, 2011; WOODCOCK; TOVEY, 2020).

De acordo com informações do Plano Nacional de Logística – PNL (2015) a divisão modal reflete, de forma clara e objetiva, as disparidades norteadoras dos transportes de cargas inter-regional no país. No qual, observa-se que 65% das movimentações de cargas, são realizadas por rodovias através de caminhões. As ferrovias correspondem a 15% dentro dessa estrutura logística. Já o modal hidroviário figura com apenas 5% do montante transportado.

Soma-se a esses cenários o próprio crescimento industrial brasileiro, do agronegócio e conseqüentemente o desenvolvimento econômico do país, acarretando por sua vez, necessidades latentes de maiores investimentos na matriz de transportes e logística. Todavia, apesar de inúmeros estudos realizados por mais diversas entidades interessadas no setor em pauta e de algumas diretrizes governamentais implementadas ao longo das últimas décadas, os gargalos logísticos e infraestruturais perduram hodiernamente.

Por esse motivo, ainda é comum se observar o deslocamento de cargas e mercadorias dos mais diversos tipos e características em longas distâncias por intermédio do modal rodoviário. Mesmo este, apresentando-se como inviável para tal, em muitas ocasiões, o que

acarreta constantes discussões a respeito da utilização de novas opções, rotas e soluções logísticas para esta intempérie do sistema de transportes nacional.

E nesse contexto, a modalidade que poderia assumir a dianteira do processo logístico, como dinamizadora e catalizadora dos transportes de cargas, o qual é o modal aquaviário, encontra-se muito aquém de suas reais possibilidades, potencialidades e expectativas. Mesmo com toda a vocação natural disponível por grande parte desse território nacional, principalmente na Região da Bacia Amazônica, o que por sua vez, acaba se destacando como um verdadeiro paradoxo e contrassenso a realidade brasileira.

O transporte aquaviário de uma maneira holística, é uma modalidade que pode ser desenvolvida pela navegação tanto por hidrovias interiores (aquela realizada principalmente por rios potencialmente navegáveis), quanto por meio da cabotagem marítima (aquela realizada ao longo da costa brasileira) e por vias de longo curso. Apresentando características diferenciadas, quando comparado aos outros modais, tais como: baixos custos de transportes, grande capacidade de movimentação de cargas, segurança e menos impactante ao meio ambiente.

Nesse sentido, o Estado do Pará, se destaca em relação aos demais estados da federação, não somente por apresentar uma grande extensão territorial, mas por dispor de características naturais que o diferenciam, a exemplo de sua extensa rede hidrográfica. Composta por rios longos e navegáveis, os quais, estão se transformando em verdadeiros corredores de exportação de cargas, principalmente as provenientes do agronegócio, com ênfase ao Rio Tapajós e seu percurso navegável, situado no Oeste Paraense.

Ademais, o Estado também apresenta uma vasta rede de transportes significativas, com potencialidades diversas e com contextos de utilizações diferentes e intrínsecos a realidade da população. Com grande utilização para o transporte de passageiros. Porém com um grande potencial para cargas, o que se apresenta uma crescentes nos últimos anos, no que concerne a sua utilização para esta finalidade.

Entretanto, apesar da sua utilização em diferentes realidades, o Estado carece de obras infraestruturantes que possuam como objetivo a ampliação e melhorias dos sistemas logísticos, visando a celeridade no transporte de cargas de maneira geral, principalmente. Buscando uma consequente redução nos custos gerais e logísticos, em virtude do aumento do fluxo, da demanda e da capacidade de cargas associadas as modalidades de transporte. Com foco na ampliação, no desenvolvimento e na consolidação do modal hidroviário.

Nesse sentido, a ausência de uma política sistêmica e multimodal de transportes, assim como de uma visão estratégica de curto, médio e longo prazo, contribuíram para uma formação totalmente dependente e deficitária, no que tange a logística dos transportes de cargas instituídas historicamente no Brasil. Fato este, constatado pelo predomínio do modal rodoviário nas movimentações de cargas em relação as demais variantes disponíveis.

Diante do cenário supramencionado, tem-se que as necessidades de implementação de medidas de aprimoramento da logística apresentam-se, cada vez mais, como algo necessário para o aumento da competitividade dos produtos (ABRAHAMSSON; ALDIN; STAHRÉ, 2003; TIRACHINI; HENSHER, 2012). Corroborando com estas necessidades, evidencia-se a importância de estudos e pesquisas científicas capazes de identificar formas de aprimorar a eficiência do sistema de transporte fazendo uso de ferramentas metodológicas auxiliaadoras em processos operacionais.

Portanto, partindo do contexto supracitado, a presente pesquisa tem como cernes principais a realização da verificação e avaliação, de forma holística e sistemática, da viabilidade e dos benefícios gerados a partir da implementação de um Centro de Integração Logística no Estado do Pará para atendimento das necessidades de escoamento da demanda de mercadorias produzidas no mesmo Estado, bem como das advindas dos estados adjacentes, sob a ótica da demanda de escoamento da produção, disponibilidade de modais e localização geográfica. Para tal, aplicou-se uma metodologia híbrida AHP-SWOT para definição dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de solução logística do tipo Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica, bem como a definição da melhor localização para esta implantação, tomando-se como base três alternativas locais: Santarém (nas margens do Rio Amazonas), Alça Viária (nas margens do Rio Guamá) e Miritituba (nas margens do Rio Tapajós).

1.2. JUSTIFICATIVA

Adentrando no contexto regional do Norte do Brasil, evidenciam-se potenciais centros de produção de diversos gêneros de mercadorias próximos de localizações estratégicas subutilizadas, porém consideradas propícias para realização da distribuição destas produções para os mercados consumidores. A exemplo disso, tem-se que, atualmente, quase toda a produção de mercadorias industrializadas que sai da zona franca de Manaus ocorre através da cidade de Belém. Dentre os principais itens que chegam à capital amazonense pela rota Belém-

Manaus estão produtos para abastecer o comércio, matéria prima para o Polo Industrial de Manaus e alimentos congelados.

Contudo, esse transbordo de carga traz sérias consequências para a cidade de Belém e região metropolitana, uma vez que, o transporte, da cidade de Belém, para os centros de distribuição ocorre pelo modal rodoviário, em caminhões, que todos os dias acessam a cidade pela única via de entrada e saída.

Corroborando com os aspectos supracitados, tem-se que a presente pesquisa justifica-se, portanto, pela necessidade de proporcionar uma otimização da multimodalidade logística de transporte na região, proporcionando um ganho produtivo de movimentação, bem como o fomentando a geração de empregos e de riqueza.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

Este trabalho objetiva verificar e avaliar, de forma holística e sistemática, a viabilidade e os benefícios gerados a partir da implantação de um Centro de Integração Logística no Estado do Pará, sob a ótica da demanda de escoamento da produção, disponibilidade de modais e localização geográfica.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Avaliar o panorama atual da demanda da distribuição logística multimodal nacional e na região norte.
- b) Identificar e analisar a melhor localização para implantação, bem com suas potencialidades, percalços e a disponibilidade de modais nas localidades do Centro de Integração Logística - CILOG.
- c) Levantar dados relativos à movimentação e potencial de movimentação de cargas, mercados consumidores, malha viária e demais variáveis pertinentes para seleção de localização do CILOG.
- d) Aplicar metodologia AHP para elencar os critérios fundamentais na seleção de localização do CILOG.
- e) Definir alternativas locacionais no Estado do Pará e aplicar metodologia AHP para seleção de melhor localização do CILOG.
- f) Aplicar análise SWOT e para as alternativas locacionais analisadas.

- g) Aplicar metodologia de Medida de Acessibilidade para as localidades analisadas.
- h) Analisar e discutir os efeitos sociais, econômicos e logísticos ocasionados pela implantação de CILOG no Estado do Pará.

1.4. HIPÓTESE DA PESQUISA

As hipóteses de desenvolvimento desta dissertação fundamentam-se nas seguintes assertivas:

A criação de um Centro de Integração Logística no estado do Pará configura-se como uma solução logística, técnica e economicamente viável para o escoamento de cargas advindas dos centros produtores com destino aos mercados consumidores da região Norte. Assim, a aplicação de metodologias de Análise de decisão de múltiplos critérios, bem como a análise de viabilidade destes empreendimentos com base nas localizações propostas evidenciam-se como de fundamental importância para tal solução logística.

1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta seção visa apresentar a estrutura desta dissertação, com destaque para a divisão dos capítulos, conforme a disposição abaixo.

Como já exposto, o Capítulo 1 faz a apresentação do trabalho por meio da introdução, objetivos gerais e específicos, justificativa, hipótese, assim como sua estrutura. Desta forma, retratando ao leitor a importância do estudo a respeito da seleção locacional para centros de integração logística.

O Capítulo 2 destaca-se pela revisão bibliográfica, buscando contextualizar as temáticas norteadoras do presente trabalho, apresentando uma fundamentação com base na literatura recente com relação às plataformas logísticas, bem como com a fundamentação teórica e bibliográfica das metodologias utilizadas.

O Capítulo 3 apresenta o detalhamento da metodologia utilizada na dissertação, com a discriminação da metodologia Analytic Hierarchy Process, elaborada por Thomas Saaty, apresentando-se as etapas metodológicas de maneira ordenada e minuciosa.

O Capítulo 4 mostra a modelagem hierárquica aplicada à pesquisa, com a compilação das informações dos especialistas, bem como, com o detalhamento dos critérios e subcritérios utilizados na pesquisa;

O Capítulo 5 evidencia os resultados obtidos na pesquisa, com a apresentação dos ranqueamentos de maneira ordenada.

O Capítulo 6 contém as considerações finais do trabalho, ademais, identifica e recomenda o aprofundamento desse estudo, visando o aperfeiçoamento do conhecimento gerado até o presente momento.

O Capítulo 7 informa as referências bibliográficas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ASPECTOS GERAIS DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTES

A logística caracteriza-se por ser um conjunto de atividades capazes de integrar e racionalizar as funções sistêmicas atreladas ao transporte de mercadorias, sendo capaz de facilitar os fluxos e informações por todo o mundo. Nesse sentido, o transporte, a disponibilização de produtos e o processamento de pedidos são atividades essenciais do segmento logístico (LINDSTAD; SANDAAS, 2016; LING-CHIN; ROSKILLY, 2016).

Considerando que os custos de transporte da movimentação de produtos representam uma parcela significativa dos custos logísticos totais, a redução destes são um fator-chave de sucesso para o aprimoramento da logística de uma empresa (JUNG; KIM; SHIN, 2019). O fator de decisão estratégica mais importante em termos de redução de custos logísticos e atendimento às necessidades de clientes e mercados é o meio de transporte escolhido (LING-CHIN; ROSKILLY, 2016).

No que concerne ao transporte de cargas, tem-se que este é responsável por uma parte significativa da economia global. Em 2015, os custos logísticos nos Estados Unidos da América representaram quase 8% do PIB, enquanto os custos de transporte representam cerca de 60% dos custos logísticos totais (SCHULZ, 2016), fato este que evidencia as necessidades de atenção a este fator hegemônico para o desenvolvimento do comércio internacional.

Para Kuwahara; Lago Neto e Abensur (2012), pode-se estabelecer uma linha tênue entre as melhorias na rede de transporte e o desenvolvimento econômico de um país, uma vez que o primeiro acarreta em consequências diretas no fator competitividade logística, conforme se evidencia através do dinamismo econômico ocorrido em localidades onde o sistema de transporte é diversificado e estruturado. Ainda segundo Kuwahara; Lago Neto e Abensur (2012), a implementação e o estímulo às infraestruturas de transporte não estão restritos apenas a possibilidade de aprimoração de modais, haja vista que abrange um cenário capaz de promover modificações em escala global.

2.2. CARACTERIZAÇÃO DOS MODAIS DE TRANSPORTE DE CARGAS

Para Dobie (2005) as desregulações e inovações ocorridas no setor de transporte nas últimas décadas foram fatores preponderantes para a adoção de práticas multimodais e para a inserção de novas opções de transporte nas relações comerciais. Ainda segundo Dobie (2005),

o desenvolvimento da containerização e paletização de mercadorias foram marcos para o aprimoramento do sistema de transporte de cargas em escala global.

Jung; Kim & Shin (2019) destaca que a integração da economia global e o aumento do volume de comércio devido à globalização, levaram ao surgimento de inúmeras oportunidades para empresas expandirem seus mercados. Fato este que tem influências diretas nas necessidades de desenvolvimento e realização de políticas relacionadas ao avanço das matrizes de transporte.

Nos últimos 20 anos, o crescimento do comércio intracontinental e o aumento observado das ineficiências no transporte rodoviário, relacionados ao aumento dos congestionamentos, acidentes e custos operacionais, levaram à necessidade de inserção de modos alternativos, atrelado à redução da priorização do transporte por estradas (SNADDON, 2001)

De acordo com Baindur & Viegas (2011), o relativo crescimento das demandas de transporte possuem consequências diretas no uso de modais alternativos, haja vista que acarreta o aumento da busca por novas perspectivas e rotas capazes de provocar reduções nos custos logísticos.

Com o desenvolvimento de novas tecnologias na produção de mercadorias, ocorreu a redução de custos de fabricação delas, o que fez com que a percentagem de custos de logísticos inseridos no preço final de um produto fossem aumentadas em relação ao total. Diante disso, as empresas buscaram como saídas o aumento de investimentos nos modais e a redução da priorização de um único modal (JUNG; KIM; SHIN, 2019).

Guélat; Florian; Crainic (1990) definem um modo de transporte como meio de movimentação que tem características próprias, como o tipo de veículo envolvido e a capacidade do mesmo, bem como a sua função de custo específica do modal e seu lead time, isto é, o tempo total envolvido no processo desde a compra até a entrega da mercadoria.

Segundo Engebretsen & Dautère-Pérès (2018) as transportadoras caracterizam-se como um dos principais atores envolvidos no fornecimento de serviços de movimentação de cargas. E cada transportadora pode oferecer vários modos de transporte, até mesmo com a integração de mais de um, caracterizando movimentações multimodais ou intermodais (CHOPRA; MEINDL, 2016).

Dentro de cada um dos modos físicos (rodoviário, ferroviário, aquaviário e aéreo), existem opções relacionadas ao tamanho da remessa, ao tipo de serviço que afeta o prazo de

entrega (emergência ou regular) e ao tipo de carga (ENGBRETHSEN, 2018). Corroborando com isso, as escolhas do meio de movimentação se dão por meio da análise de parâmetros que não estão relacionados somente aos custos envolvidos.

Segundo Meixell & Norbis (2008), a seleção do modal de transporte inserido em determinada relação comercial a nível mundial caracteriza-se por ser uma decisão importante na gestão logística. Além das tarifas de frete, outros fatores importantes são considerados pelos transportadores e contratantes do serviço, como a velocidade do transporte de carga e o nível de qualidade do desembarço aduaneiro (JUNG; KIM; SHIN, 2019).

Para Engebretsen (2018) o transporte rodoviário consolidou-se em alguns países por ser a única opção de transporte disponível ou passível de uso imediato. Entretanto, para Ferrari (2014), a evolução dos demais modais ocorreu nas últimas décadas, mas ainda assim há um atraso muito grande por parte dos usuários para ocorrer a mudança para outro modal mais adequado às realidades. Tal atraso se dá em decorrência de muitos fatores, incluindo a falta de investimentos em infraestrutura e a falta de incentivos aos demais meios de movimentação de cargas.

No que concerne ao transporte rodoviário, este caracteriza-se por ser rápido e flexível, proporcionando benefícios relevantes para o transporte de mercadorias através da redução da armazenagem e custos logísticos (GOEL, 2009). O transporte de carga no Brasil é predominantemente realizado a partir do referido modal, entretanto, as condições insatisfatórias deste têm acarretado custos elevados relacionados à movimentação, o que reduz a competitividade brasileira perante o cenário mundial (ELLER; SOUSA JUNIOR; CURI, 2011)

No que concerne ao modal de transporte ferroviário, este é utilizado principalmente no deslocamento de grandes toneladas de produtos homogêneos em distâncias relativamente longas, a exemplo de carga brutas, como minério, grãos, derivados de petróleo e outros (KWAN; SUTAN; HASHIM, 2018). No que tange ao modal aquaviário, tem-se que este apresenta como vantagens a capacidade de transportar mercadoria volumosa e pesada e o fato dos custos de perdas e danos serem considerados baixos comparados com outros modais, caracterizando este modal como uma alternativa importante para o saturado transporte rodoviário de cargas (SAMBRACOS; MANIATI, 2012).

2.3. MATRIZ DE TRANSPORTE BRASILEIRA

Historicamente o Brasil sempre foi um país que privilegiou o transporte de cargas e de passageiros pelo modal rodoviário, situação essa que por um período de tempo aparentou ser uma excelente escolha. Todavia, com o passar dos anos, o país em que suas dimensões continentais sempre o destacaram internacionalmente, passou a apresentar um crescimento socioeconômico e a se desenvolver, revelando dessa forma um cenário nada promissor de estagnação e de dificuldades no que tange a logística nacional de transportes cargas.

O país que outrora se destacava por suas bases rodoviárias, levando cargas e pessoas de norte a sul, do interior ao litoral e vice-versa, mesmo em muitos casos, apresentando-se economicamente e logisticamente inviável a esse tipo de movimentação em grandes distâncias, passou a necessitar de novas opções e soluções para a problemática dos transportes. Onde na prática o que se observa é um verdadeiro paradoxo, considerando-se que a modalidade a qual deveria ser o diferencial do país frente aos mercados internacionais, vem sendo ao longo do tempo negligenciada e/ou até mesmo subutilizada.

De acordo com o estudo dos Entraves Logísticos ao escoamento de Soja e Milho realizado pela (ANTAQ, 2019), “a logística é o conjunto de atividades que integram e racionalizam as funções sistêmicas desde o fornecimento de insumos até a produção e a distribuição de mercadorias, facilitando os fluxos de produtos e de informações relativas a eles. Nesse sentido, o transporte, a disponibilização de produtos e o processamento de pedidos são atividades essenciais do segmento logístico”.

Para Kuwahara; Lago Neto; Abensur (2012b), existe uma relação muito importante entre a dualidade do desenvolvimento e das melhorias na rede de transporte de um país, conforme se constata no amplo dinamismo econômico apresentado por regiões aonde existe um sistema de transporte complexo, diversificado e sobretudo bem implementado. “Além da qualidade da infraestrutura, a própria configuração da rede de transportes influencia o desempenho logístico” (ALINEJAD; PISHVAEE; BONYADI NAEINI, 2018). Ainda segundo Kuwahara; Lago Neto; Abensur (2012b), a relevância da implantação e diversificação dessas infraestruturas de transporte não está limitado apenas na possibilidade de aprimoração de modais e sim abrange um contexto maior de investimento e mais uma vez de desenvolvimento.

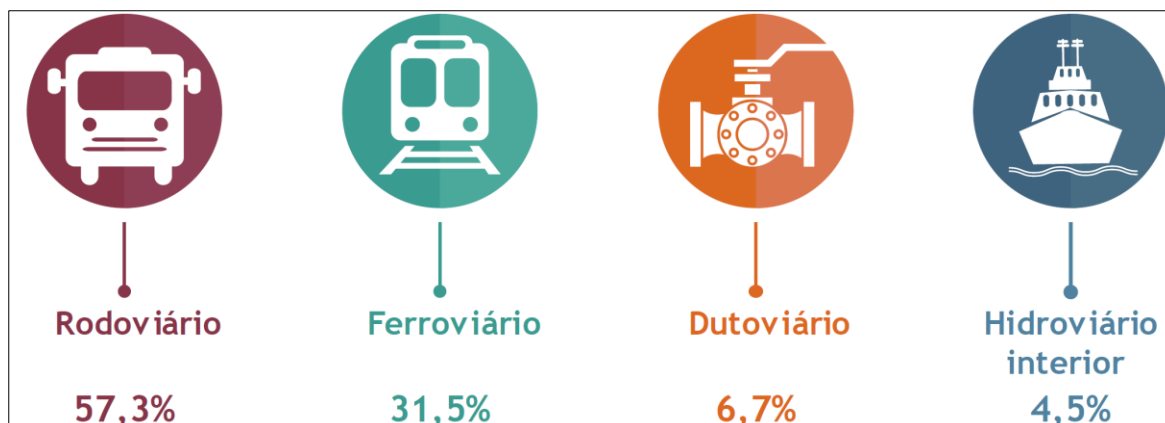
Segundo Pontes; Carmo; Porto (2009) os problemas de infraestrutura do país, são os principais causadores da perda de vantagens do agronegócio nacional frente ao mercado internacional, principalmente quando o foco é o complexo da soja. Já para Marchetti e Ferreira

(2012) uma das principais barreiras para o desenvolvimento do potencial hidroviário nacional é a delicada estrutura institucional e de gestão enraizada no país.

No entanto, a CNT^(b) (2015) entende que os problemas logísticos do Brasil estão associados, principalmente, uma precária e ineficiente infraestrutura, somada a uma matriz de transporte desequilibrada, junto com a ausência de fomento a implementação da inter ou multimodalidade, assim como a excessiva concentração geográfica das estruturas disponíveis, o que ocasiona à saturação da capacidade de escoamento de determinadas regiões, gerando por consequência a perda de vantagens competitivas e o aumento da ineficiência logística do país.

De acordo com dados do Plano Nacional de Logística Portuária – PNLPP, Relatório de Diagnostico (2015), a matriz de transporte do país ainda privilegia erroneamente o modal rodoviário (ver Figura 1) para a movimentação de todos os tipos de cargas inclusive as do agronegócio, situação essa que em grandes distâncias percorridas se torna um negócio dispendioso e inviável em muitos casos.

Figura 1 - Divisão Hidrográfica Nacional segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.



Fonte: SEP/PR (2015).

Portanto, ofertar alternativas logísticas ao sistema de transporte, com destaque ao modal hidroviário faz-se necessário para o desenvolvimento do país, o que trará uma redução do custo total de transporte até o consumidor, e, por conseguinte, influenciará diretamente na competitividade do produto brasileiro a nível internacional, favorecendo indiscutivelmente as novas fronteiras agrícolas, penalizadas atualmente pelas grandes distâncias entre as áreas de produção e os portos de exportação e pela utilização equivocada da matriz de transporte (NETO; CONCEIÇÃO; ROMMINGER, 2015).

Para CNT^(a) (2013) a solução da problemática do sistema de transporte nacional, está fundamentada em variáveis que necessitam de um olhar mais aprofundado, visando a sua

excelência na implementação, tais como a eficiência, a especialização, a boa gestão e incentivo a multimodalidade:

A existência de um sistema de transporte integrado e eficiente permite que cidades e regiões se especializem na produção de determinados bens, sem prejudicar o consumo de suas populações. A razão para isso é que a redução dos custos do transporte impacta diretamente o preço final dos bens (já que é um dos componentes do custo) e acaba revelando as vantagens comparativas de cada área produtora. Além disso, a especialização e o acesso aos novos mercados possibilitam ganhos de escala que podem ser observados tanto na produção regional quanto no transporte. Assim, faz-se necessária uma gestão mais eficiente do transporte no Brasil, incentivando a multimodalidade, a fim de minimizar os custos produtivos e aumentar a competitividade do país. Nesse sentido, o desenvolvimento da navegação interior e sua conexão com os demais modais – principalmente o rodoviário - ganha destaque no planejamento integrado do transporte brasileiro.

2.4. LOGÍSTICA DE TRANSPORTE VIA MODAL AQUAVIÁRIO

A escolha entre alternativas de transporte leva em consideração atributos mensuráveis, como tempo e custo, bem como atributos como conforto e segurança. O transporte aquaviário, nesse sentido, adquire importância inquestionável e de destaque nas relações comerciais mundiais, uma vez que em virtude de suas potencialidades, destaca-se como uma alternativa aos modais de transporte tradicionais, além de ser o meio responsável pela maior parte da movimentação de cargas ao analisar o cenário do comércio em escala global (MIHIC; GOLUSIN; MIHAJLOVIC, 2011; HAURELHUK; VALENTE, 2016).

A movimentação de mercadorias por meio aquaviário tem como características as menores necessidades de combustível e é significativamente mais barato por tonelada em relação aos demais modais (AHADI; SULLIVAN; MITCHELL, 2018). Dentro da análise do cenário do transporte aquaviário, destaca-se o sistema de navegação interior como parte importante deste, haja vista que as vias interiores são sistemas compostos por rios naturais e canais artificiais, utilizados principalmente para o transporte de passageiros e cargas (SEGOVIA et al., 2019).

O modal de transporte aquaviário é considerado o mais eficiente para grandes volumes de carga e longas distâncias (TALLURI et al., 2016; ZHAO et al., 2016). No Brasil, a navegação interior está em constante crescimento, correspondendo a 33% do total de cargas transportadas no país em 2016, o equivalente a 83,8 milhões de toneladas de carga (MENESCAL et al., 2016). Segundo Teixeira et al. (2018), apesar de seu potencial estar longe de ser plenamente explorado, grande parte do volume de carga está sendo transportada via fluvial para os portos que irão redirecionar essas cargas para o mercado externo, principalmente devido à expansão do agronegócio no Brasil.

Como características principais do referido modal, destacam-se vantagens relacionadas ao contexto ambiental, com impactos reduzidos e capacidade de se adequar as tendências e perspectivas mundiais relacionadas ao viés da sustentabilidade (LINDSTAD; SANDAAS, 2016; LING-CHIN; ROSKILLY, 2016). Da mesma forma, observam-se impactos técnico-econômicos decorrentes da capacidade estrutural para grandes quantidades de carga (Dedes et al., 2016), que demonstraram grande possibilidade de economia em virtude de ter uma relação capacidade/custo muito superior aos demais modais. Outra variável que contribui significativamente para o modal hidroviário são os custos operacionais (SAKALIS; FRANGOPOULOS, 2018), que são reduzidos em comparação aos demais modos tradicionais de transporte.

Torna-se evidente que o transporte hidroviário apresenta vantagens preponderantes em relação aos modais rodoviário e ferroviário. Entretanto, mesmo diante do conhecimento das características positivas deste modal, o Brasil vai em contrapartida à países da Europa, por exemplo. Estes que, em vias gerais, consideram os custos dos serviços de transporte como o fator de maior destaque na escolha do modal, o que pode ser confirmado por pesquisas científicas atreladas a tal assunto (DOBROVOLSKI et al., 2018).

1.1. LOGÍSTICA DE TRANSPORTES VIA MODAL AQUAVIÁRIO

Segundo o estudo dos Entraves Logísticos ao escoamento de Soja e Milho realizado e divulgado por (CNT, 2015), a logística caracteriza-se por ser um conjunto de atividades capazes de integrar e racionalizar as funções sistêmicas atreladas ao transporte de mercadorias, sendo capaz de facilitar os fluxos e informações por todo o mundo. Nesse sentido, o transporte, a disponibilização de produtos e o processamento de pedidos são atividades essenciais do segmento logístico.

Considerando que os custos de transporte da movimentação de produtos representam uma parcela significativa dos custos logísticos totais, a redução destes são um fator-chave de sucesso para o aprimoramento da logística de uma empresa (JUNG; KIM; SHIN, 2019). O fator de decisão estratégica mais importante em termos de redução de custos logísticos e atendimento às necessidades de clientes e mercados é o meio de transporte escolhido (MEIXELL; NORBIS, 2008).

No que concerne ao transporte de cargas, tem-se que este é responsável por uma parte significativa da economia global. Em 2015, os custos logísticos nos Estados Unidos da América representaram quase 8% do PIB, enquanto os custos de transporte representam cerca de 60%

dos custos logísticos totais (SCHULZ, 2016), fato este que evidencia as necessidades de atenção a este fator hegemônico para o desenvolvimento do comércio internacional.

Para Kuwahara; Lago Neto e Abensur (2012), pode-se estabelecer uma linha tênue entre as melhorias na rede de transporte e o desenvolvimento econômico de um país, uma vez que o primeiro acarreta em consequências diretas no fator competitividade logística, conforme se evidencia através do dinamismo econômico ocorrido em localidades onde o sistema de transporte é diversificado e estruturado. Ainda segundo Kuwahara; Lago Neto e Abensur (2012), a implementação e o estímulo às infraestruturas de transporte não estão restritos apenas a possibilidade de aprimoração de modais, haja vista que abrange um cenário capaz de promover modificações em escala global.

Dessa forma, tem-se que a partir do entendimento correto e fundamentado da importância do modal aquaviário para a logística de transportes, pode-se adentrar no contexto do transporte de combustíveis via modal aquaviário.

1.2. QUALIDADE DA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

As estruturas portuárias se caracterizam como uma ligação entre o transporte terrestre e o transporte aquaviário, o que corrobora com um papel essencial na facilitação do comércio global e do desenvolvimento econômico (KHAN; TEE, 2015, 2016). Os portos são responsáveis por 80% do comércio mundial e fornecem muitas áreas estratégicas para atividades essenciais para a economia (FRANGOPOL; SOLIMAN, 2016).

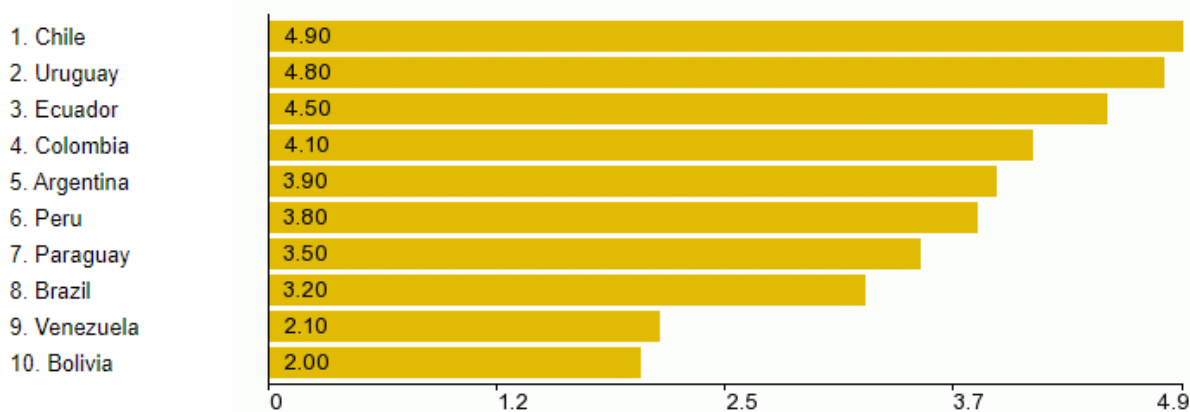
Tendo em vista esta importância supracitada, a estabilidade e qualidade infraestrutural do porto precisa ser totalmente analisada, uma vez que tem um papel crucial na prestação de vários tipos de serviços (KHAN; TEE, 2016). O desempenho da infraestrutura é especialmente uma das principais preocupações em manter a estabilidade das operações portuárias (LAM; BAI, 2016). No entanto, muitas infraestruturas portuárias estão altamente deterioradas, fato este que gera não apenas uma perda nos portos, mas também uma possível parada de toda a cadeia de suprimentos (ZHANG *et al.*, 2017).

De Lima *et al.* (2018) afirmaram que o fato do Brasil ser um país continental e das principais áreas de produção estarem localizadas longe dos portos faz com que as necessidades de uma infraestrutura de armazenamento, transporte e porto representem um fator importante na qualidade e na competitividade logística. Portanto, problemas como transporte deficiente da produção para os portos, filas nos portos, atrasos nos embarques e falha no cumprimento de prazos (ZHANG *et al.*, 2017), geram custos operacionais mais altos e perda de participação de

mercado (MACKELPRANG; MALHOTRA, 2015; CARTER *et al.*, 2016; HAILE; KALKUHL; BRAUN, 2016)

Como forma de aferir a qualidade de infraestrutura portuária, pode-se ter como parâmetro o indicador de qualidade da infraestrutura portuária, que é um dos componentes do Índice de Competitividade Global publicado anualmente pelo Fórum Econômico Mundial (WEF). Representa uma avaliação da qualidade das instalações portuárias em um determinado país, com base na pontuação para a qualidade da infraestrutura portuária baseada em uma classificação das instalações portuárias e as vias navegáveis interiores em uma escala de 1 (subdesenvolvida) a 7 (extensa e eficiente segundo os padrões internacionais). Segundo dados do World Bank divulgados por Ministério da Infraestrutura (2019), verifica-se que o referido país ocupa a posição 71ª no ranking de melhor competitividade de infraestrutura portuária mundial. Ao analisar o referido ranking no contexto da América do Sul (Figura 2), observa-se que o Brasil se encontra na 8ª posição, dentre os 10 países avaliados.

Figura 2 - Ranking de Qualidade Portuária na América do Sul



Fonte: World Bank (2019).

2.5. DESENVOLVIMENTO DE CENTROS DE INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA - CILOG

Evidenciado nos parágrafos supracitados a importância de haver uma logística bem desenvolvida, tem-se, então, a existência de medidas, artifícios e mecanismos capazes de auxiliar no aprimoramento e desenvolvimento do escoamento da produção de uma localidade.

Nesse sentido, países com altos custos logísticos carecem de competitividade internacional (MONIOS, 2015; DANG; YEO, 2018; BEYSENBAEV; DUS, 2020). E, portanto, para desenvolver esta vantagem competitiva logística, faz-se necessária a avaliação da conjuntura atual e a identificação de quais setores necessitam de otimização, aprimoramento ou mudanças generalizadas (GONZALEZ; GUASCH; SEREBRISKY, 2008; GANI, 2017).

O crescimento contínuo do comércio mundial depende da eficiência de estruturas de apoio ao comércio, como os serviços de logística (BANGA, 2014; ÖNSEL EKICI; KABAK; ÜLENGİN, 2019). A qualidade e a eficiência das infraestruturas logísticas ditam os processos operacionais de transporte e, eventualmente, direcionam a integração entre a produção e o mercado consumidor (WALCOTT; FAN, 2017). Em virtude disso, uma melhoria da logística relacionada às disponibilidades de centros de distribuição, combinada com um ambiente econômico liberalizado, pode aumentar o volume comercial e as economias de escala (BOTTANI; RIZZI; VIGNALI, 2015; SONG; YEO, 2017).

Nesse sentido, a utilização de plataformas logísticas abrange uma iniciativa capaz de aumentar a competitividade perante o mercado internacional a partir da melhoria da logística de transportes, tornando-se um centro de recepção e distribuição de cargas e pedidos, realizando a conectividade e acessibilidade entre os locais responsáveis por produzir uma dada mercadoria e os locais que receberão esta mercadoria (ANTÚN; ALARCÓN, 2014a; MONIOS, 2015).

Os Centros de Integração Logísticas (CILOG), em um sentido amplo, são, de maneira geral, um território equipado para desenvolver atividades logísticas e integrar a cadeias de suprimentos (PEETAWAN; SUTHIWARTNARUEPUT, 2018). Estes Centros possuem componentes básicos e presentes em todas as estruturas desse tipo, que são: edifícios de logística, layout adequado para a circulação eficiente de veículos, docas, estacionamento de veículos, infraestrutura para transferência intermodal, escritórios para operadores logísticos e serviços complementares para os veículos e seus operadores (COINDREAU *et al.*, 2019). Esses componentes possibilitam a concentração dos processos de logística de operações em um só lugar, bem como permitem o gerenciamento adequado do fluxo de mercadorias, melhorando a produtividade das operações de transporte (ANTÚN; ALARCÓN, 2014b; PEETAWAN; SUTHIWARTNARUEPUT, 2018).

Segundo a literatura em Peetawan & Suthiwartnarueput (2018), Coindreau *et al.* (2019) e Rožman *et al.* (2019), no que concerne às facilidades que um Centro de Integração Logística é capaz de fomentar e implementar, destaca-se: A mudança da unidade de tração no transporte modal; A gestão dos fluxos de veículos de mercadorias e redução do número desses veículos, redução de viagens de veículos na distribuição física, com a mitigação de congestionamentos nas redes rodoviárias urbanas; A mitigação de emissões e efeito estufa de gases resultantes da operação de um PL em uma região, uma área metropolitana e/ou uma área urbana e dentre outras vantagens atreladas à implementação de uma infraestrutura considerada como Plataforma Logística.

Essas estruturas de aprimoramento do transporte são capazes de aprimorar não somente a logística, como também as comunidades locais onde a mesma for implementada, haja vista que em seu entorno devem existir instalações para escritórios e corretores de mercadorias, empreendimentos como hotéis, restaurantes e supermercados e outros serviços, fomentando, então, o desenvolvimento socioeconômico da região (ANTÚN; ALARCÓN, 2014b; PEETAWAN; SUTHIWARTNARUEPUT, 2018).

2.6. CONCEITUAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DE CENTROS E HUBS LOGÍSTICOS

Um centro logístico é uma área definida dentro da qual todas as atividades relativas ao transporte, logística e distribuição de mercadorias, tanto para trânsito nacional como internacional, são realizadas por vários operadores. Estes operadores podem ser proprietários ou inquilinos de edifícios e instalações (armazéns, centros de carga fracionada, zonas de armazenamento, escritórios, parques de estacionamento etc.) construídos.

A localização dos centros logísticos é um elemento chave para aumentar a eficiência dos sistemas de transporte urbano de mercadorias e inicializar suficientemente as atividades relativas da cadeia de suprimentos; assim, a localização de um centro logístico intermodal de cargas deve ser cuidadosamente selecionada; caso contrário, pode causar consequências irreversíveis no planejamento da cidade e também pode criar gargalos que levam a um rápido aumento de custo no fornecimento de soluções de transporte (KREKORA; NYSZK, 2014). Todos os fatores de influência para a determinação de um local devem ser considerados com cautela.

Finalmente, um Centro Logístico deve cumprir com os padrões e desempenhos de qualidade para fornecer a estrutura para soluções de transporte comercial e sustentável (KREKORA; NYSZK, 2014). O hub logístico pode ser distinguido de várias maneiras, dependendo de sua utilização. Dependendo da localização e cobertura geográfica, existem quatro tipos de centros logísticos principais (SKOWRON-GRABOWSKA, 2007):

- i. **Centro logístico internacional:** Consiste no mais alto grau de desenvolvimento organizacional e funcional para funcionar nas vastas redes internacionais de distribuição com alcance global.
- ii. **Centros logísticos regionais:** Geralmente este tipo de centro logístico é as células intermediárias da rede de distribuição regional e de grandes cidades;
- iii. **Centros de distribuição locais:** que constituem um ponto de gravidade na rede de distribuição local/municipal.

- iv. **Centros de distribuição da indústria:** atendem apenas uma indústria em particular ou uma única grande empresa com gama de produção especializada de produtos.

2.7. CENTROS DE INTEGRAÇÃO LOGÍSTICAS PELO MUNDO

No contexto das aplicações de Centros de Integração logística como forma de aprimorar a logística de transporte, destacam-se as abordagens na literatura, como em Cambra-Fierro & Ruiz-Benitez (2009), que destacaram as vantagens que um CILOG pode oferecer às empresas que integram uma cadeia de suprimentos, a partir da apresentação de um novo CILOG, a PLAZA, a maior da Europa, e instalada em Zaragoza.

Váncza, Egri e Karnok (2010) estudaram e propuseram uma Centro logística para redes de produção com base em critérios pré-estabelecidos que devem ser atendidos pela plataforma no que diz respeito ao funcionamento desta. Sainz et al. (2013) avaliaram o impacto econômico da infraestrutura logística sob vários níveis de efeitos econômicos e em termos de empregos, salários, rotatividade, superávit operacional bruto (GOS) e valor agregado bruto (GVA) a partir do caso da Plataforma Logística PLAZA, localizada na Espanha.

Alfathi, Lyhyaoui e Sedqui (2017) propuseram uma plataforma logística com otimização dos custos e dos tempos de ciclo a partir de medidas relacionadas à aplicação de tecnologias nestes centros de distribuição. Gattuso, Cassone e Pellicano (2014) apresentaram uma análise de alguns problemas relacionados ao gerenciamento funcional de uma plataforma logística, com o objetivo de melhorar os processos ativos para o tratamento e manuseio de mercadorias usando ITS (*Intelligent Transportation Systems*) e automação.

Abrahamsson, Aldin e Stahre (2003) descreveram, definiram e exemplificaram o conceito de plataforma logística com uma flexibilidade estratégica integrada. Li et al. (2019) descreveram como as plataformas de logística criam valor para a competitividade de uma economia a partir de um estudo de caso exploratório da China, analisando a correspondência de recursos, o gerenciamento de operações e o controle de riscos.

2.8. FATORES INFLUENCIADORES DA LOCALIZAÇÃO DE CILOG'S

A decisão de localização de instalações é a parte crítica no planejamento estratégico de logística. Atualmente a localização das instalações (ou seja, armazéns, hubs/centros logísticos, etc.) é a principal preocupação das empresas relacionadas com este negócio. O sucesso de um hub logístico depende de quatro fatores principais, tais como; localização, eficiência,

sustentabilidade financeira e nível de serviços, por exemplo; preço, pontualidade, confiabilidade ou tempo de trânsito (SIRIKIJPANICHKUL et al., 2007).

Entre estes, a localização dos hubs é um dos fatores de sucesso mais cruciais e precisa ser considerado com cuidado, pois tem impactos diretos e indiretos em diferentes partes interessadas, incluindo investidores, formuladores de políticas, provedores de infraestrutura, operadores de hubs, usuários de hubs e a comunidade. Portanto, os centros logísticos devem estar localizados de tal forma que possam fornecer uma melhor acessibilidade a três diferentes modos de transporte – rodoviário, ferroviário e hidroviário.

Os principais critérios podem ser considerados como: instalações de infraestrutura, proximidade do mercado, disponibilidade de terras, apoio governamental e industrial e oferta de mão de obra (LIPSCOMB, 2010).

- i. **Instalações de infraestrutura:** As instalações de infraestrutura incluem as rodovias, ferrovias e hidrovias e os aeroportos e terminais multimodais existentes na região que podem determinar a capacidade que qualquer região/zona/cidade pode atender. Uma região com melhor acesso a rodovias, ferrovias, etc. será mais capaz de suportar novos desenvolvimentos logísticos (Lipscomb, 2010).
- ii. **Proximidade do Mercado Consumidor:** Este critério considera o alcance geográfico do mercado de uma região. A proximidade com o mercado de qualquer região pode ser descrita pela distância que a região pode cobrir dentro de um determinado tempo por um modo de transporte específico. Além disso, também pode-se considerar quantas populações podem ser atendidas de uma região específica em um determinado tempo por meio de transporte específico. De acordo com Lipscomb (2010) um caminhão pode atingir aproximadamente 600 milhas por dia, de modo que a proximidade do mercado para uma região pode ser determinada por quantas regiões ou quantas pessoas provavelmente servirão dentro de um dia por caminhão.
- iii. **Disponibilidade de Terra:** O desenvolvimento de novos centros logísticos requer a disponibilidade de terrenos não utilizados. Este critério considera a capacidade de uma região se expandir horizontalmente. Um novo desenvolvimento logístico provavelmente exigirá mais terra e infraestrutura. Este critério pode ser medido classificando os terrenos de uma região e, em seguida, identificando quantos terrenos podem ser utilizados para o desenvolvimento de um hub logístico. Além disso, o valor do terreno também determina indiretamente a disponibilidade do terreno, se o preço do terreno for baixo, maior a probabilidade de não ser utilizado e que é a chave para a empresa desenvolver um novo hub logístico.

- iv. **Apoio do Governo e da Indústria:** O apoio governamental e industrial também requer o desenvolvimento de um novo hub logístico. Este critério pode ser medido pelo nível de apoio que pode obter tanto da autoridade de desenvolvimento regional como da indústria local. Quanto mais apoio um hub logístico recebe da autoridade governamental, mais provável é que ele seja estabelecido.
- v. **Fornecimento de mão de obra:** A disponibilidade de oferta de mão de obra leva em consideração os bancos de dados demográficos regionais. Geralmente as zonas que são compostas principalmente por trabalhadores industriais e têm um histórico de desenvolvimento industrial. A partir dos dados de características do emprego, pode-se obter a quantidade de mão de obra qualificada ou não qualificada que trabalha em uma região em diferentes setores.

Assim, a Tabela 1 mostra resumidamente a suposição dos critérios maiores e seu respectivo método de mensuração.

Tabela 1 - Suposição e método de medição dos critérios de seleção de localização da CILOG

Critério	Suposição	Método de Medição
Infraestrutura	Capacidade de movimentar o acesso de cargas aos modais de transporte.	Identific. Hidrovias, Rodovias, ferrovias, aeroportos e terminais
Proximidade de Mercados	Alcance de mercado	Determinação da população presente em um raio de 1000 km do local
Disponibilidade de Terreno	Terreno disponível para desenvolvimento de logística de transporte.	Identificar terrenos baldios, edifícios/terrenos disponíveis para remodelação, etc..
Apoio do Governo e Indústria	Apoio do governo aos desenvolvimentos de transporte e tamanho da indústria regional de transporte/distribuição.	Identificar conselhos regionais de desenvolvimento econômico, especialmente aqueles com ênfase em transporte. Encontre o número e o tamanho (por receita ou emprego) da indústria local.
Fornecimento de Mão de Obra	Fornecimento de mão de obra industrial capaz de atender aos desenvolvimentos de transporte em expansão.	Identifique a proporção de trabalhadores de uma região que têm as habilidades para empregos de transporte.

Fonte: (LIPSCOMB, 2010).

Além desses fatores principais, Botha & Ittmann (2008) identificam alguns outros subatributos a serem considerados na avaliação da localização de CILOG's:

- Sistemas adequados de transferência multimodal
- Bons sistemas de telecomunicações
- Taxa portuária razoável
- Instalações adequadas para movimentação de cargas e contêineres

- Capaz de manusear todos os tipos de mercadorias (incluindo mercadorias perigosas)
- Disponibilidade de ligações ferroviárias e rodoviárias com consumidores locais e áreas industriais

Além disso, existem alguns outros estudos que exploram alguns outros subfatores diferentes a serem considerados por Botha & Ittmann (2008):

- Densidade e congestionamento de estradas
- Infraestrutura Rodoviária
- Condição das estradas e pontes
- Localização longe de zonas residenciais e assim por diante.

Segundo Skowron-Grabowska (2007) A decisão sobre a localização do centro logístico deve ser tomada após uma análise minuciosa dos seguintes fatores:

- Custos de mão de obra em determinada região,
- Custos de armazenagem e transporte,
- Nível de serviço exigido, ou seja, um tempo desde a realização de um pedido até a entrega do produto ao cliente (por exemplo, 24 horas),
- Impostos e direitos aduaneiros.

2.9. METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE VIABILIDADE

A fim de efetuar a análise de viabilidade de implantação da plataforma logística em questão, faz-se necessário o entendimento das metodologias de processo de decisão a serem aplicadas no estudo. Dessa forma, nos tópicos que seguem discute-se acerca da abordagem da literatura acerca das metodologias em questão.

2.9.1. Processos de Decisão

O conceito de decisão está inseparavelmente conexo com o processo decisório. A decisão, de fato, realiza-se por meio de um processo dinâmico que teve evolução após um tempo, durante o qual ocorrem muitos confrontos e influência mútua entre as prioridades dos atores (ROY; SŁOWIŃSKI, 2013).

Triantaphyllou (2010) afirma que o processo decisório tem a expectativa que uma alternativa de escolha seja aceitável e solucione o problema em questão, pode ser estruturada ou não, ser lógica ou não, empregar conhecimento tácito ou explícito e envolver o fator humano. Na maior parte dos casos, um conjunto finito de possibilidades, descritas por um outro conjunto finito de critérios de julgamento, é analisado por um ou mais especialistas ou decisores.

Para Belton & Stewart (2002), o principal objetivo do processo de decisão multicritério

é auxiliar os tomadores de decisão a distinguir mais sobre o problema. Já (KARUNATHILAKE et al., 2020) defendem que o objetivo da metodologia decisão incide em provocar dados de forma eficaz sobre o problema a partir dos dados disponíveis, para gerar as melhores soluções e obter uma boa abrangência da estrutura da problemática decisória.

Conforme Kahneman & Tversky (2000), decisões são tomadas no dia a dia pelas pessoas, em várias circunstâncias e com numerosos escopos finais. Ocorrem como um artifício dirigido à dissolução de problemas que culmina com a eleição de uma possibilidade ou curso de ação entre várias possibilidades admissíveis.

Para Cavalcante & Almeida (2005), a finalidade decisória é um evento do cotidiano presente em todas as atividades que envolvem o homem. Facilmente os indivíduos encaram circunstâncias que exigem um determinado tipo de decisão. Nestas mostram-se múltiplos caminhos ou escolhas de ações admissíveis e, entre estas, deve-se escolher aquela que melhor atenda os objetivos de origem.

Segundo Gomes (2014), decidir é uma metodologia de adquirir subsídios, impor importância a eles, em seguida procurar prováveis escolhas de solução para, depois, fazer o desígnio entre essas.

Já para Çetinkaya et al. (2018), nesse procedimento de determinação, o julgamento é feito de acordo com os artifícios expostos, respeitando-se sua importância, identificando quais desses artifícios ou quesitos são de grande relevância e imperativos para a contentamento do resultado final.

Tomadas de decisões ora usam critérios quantitativos, ora usam qualitativos, sempre com intensa propriedades subjetiva. Esse elemento decisor ou tomador de decisão ou agente de decisão é o componente realizador dessa, podendo ser um indivíduo, ou um grupo deles, uma comissão, uma corporação etc. (GOMES; GOMES, 2014).

Esclarece Çetinkaya et al. (2018) que na decisão a análise é executada de modo a atender os critérios apresentados, acatando sua importância, identificando quais desses quesitos ou critérios são expressivos e imperativos para a atender do resultado ao final.

2.9.2. Metodologias de Análise MDCM

A tomada de decisão com múltiplos critérios (MCDM) ou análise de decisão com vários critérios (MCDA) pode ser usada como uma subárea associada à pesquisa operacional responsável por avaliar explicitamente vários critérios usados na tomada de decisões a partir de avaliações de opções com a opinião de especialistas (CHOU, 2007; ŽAK; WEGLIŃSKI, 2014; HSU; LIAN; HUANG, 2020).

As metodologias MCDM encontram-se associadas à preocupação com a estruturação e solução de problemas de decisão e planejamento envolvendo vários requisitos (PALLIS et al., 2011; BALCI; CETIN; ESMER, 2018). O objetivo é apoiar os tomadores de decisão que enfrentam esses problemas. Normalmente, não existe uma solução ideal exclusiva para esses problemas, sendo necessário usar um requisito de decisão para diferenciar as soluções (REZAEI et al., 2019).

Para realização destas metodologias de pesquisa operacional com a análise de alternativas de um processo a partir de critérios pré-definidos, a literatura evidencia a existência de diversos métodos de tomada de decisão com múltiplos critérios (MCDM) (ONWUEGBUCHUNAM, 2013; YEO et al., 2014; AKBAYIRLI et al., 2016; RODRIGUE; COMTOIS; SLACK, 2016; MERKEL, 2017).

No contexto da aplicação em problemas de engenharia, tem-se a existência do Fuzzy Decision Approach (FDA) baseada em Fuzzy (LIANG; WANG, 1991), Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) proposto por Hwang & Yoon (1981), Analytical Hierarchy Process (SAATY, 1977), Analytic Hierarch Process (AHP) por Saaty (2008) e Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH) desenvolvido por Bana and Costa (1994).

Mesmo com a existência de uma vasta quantidade de métodos de apoio a decisão, a literatura expressa, a partir da observação de pesquisas científicas, a utilização de alguns métodos de maneira mais constante e expressiva, sendo o Analytic Hierarchy Process um dos métodos mais conhecidos para suporte ao processo de tomada de decisão (HUYNH; VIDAL, 2012; GOGAS; PAPOUTSIS; NATHANAIL, 2014; SABAEI; ERKOYUNCU; ROY, 2015; HSU; LIAN; HUANG, 2020).

A metodologia Analytic Hierarchy Process permite tomar as decisões de maneira objetiva pela classificação apropriada das variantes de decisão (WOLNOWSKA; KONICKI, 2019), tendo como cerne principal de aplicação a decomposição de um problema complexo em elementos mais simples, para aplicação das opiniões dos especialistas com base na comparação entre pares (BIAN; HU; DENG, 2017).

Devido a sua facilidade de operações matemáticas, o AHP tem sido amplamente aplicado para resolver problemas de MCDM no setor naval (YEO et al., 2014; HSU; YU; HUANG, 2015; DING et al., 2017). Como em Wang et al. (2012) que realizaram uma análise hierárquica dos fatores que influenciam diretamente a localização de um terminal com o

objetivo de reduzir custos logísticos. Gogas et al. (2014) analisaram a priorização de um conjunto de opções alternativas para projetos de investimento sugeridas pelos executivos de um porto, considerando critérios e avaliações já validados por eles. Tseng & Pilcher (2019) apresentaram uma imagem holística dos fatores que afetam as políticas dos portos verdes quantitativamente com método AHP utilizado para identificar os principais fatores.

2.10. METODOLOGIAS APLICADAS NO ESTUDO

2.10.1. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Ao analisar a sociedade moderna e as relações industriais, econômicas e comerciais pode-se perceber que a grande quantidade de fatores decisórios para um dado processo tornou-se comum. E com isso, a tomada de decisão nesses processos (na sociedade, na indústria, no meio ambiente e na tecnologia) tornou-se ainda mais complicada. Em virtude disso, observa-se uma crescente tendência de utilização de metodologias MCDM, como ferramenta alternativa para auxiliar nestes processos decisórios.

E ao analisar estes processos decisórios envolvendo o setor naval, Goossens e Basten (2015) realizaram uma investigação da seleção de políticas de manutenção (MPS) fazendo uso do Processo de hierarquia analítica (AHP), com uma aplicação para navios da marinha, chegando a conclusão de que o AHP caracteriza-se como adequado para a seleção de políticas de manutenção nesse cenário amplo e fornece uma abordagem estruturada e detalhada.

Crispim, Fernandes e Rego (2020) descrevem, com o uso de metodologias de apoio a tomada de decisão, uma estrutura de avaliação de risco personalizada a ser aplicada em projetos de construção naval militar, com a visualização abrangente das interdependências entre riscos, causas, riscos e causas e riscos e efeito. Cullum et al. (2018) implementaram, com uso de MCDM, uma programação de manutenção baseada em risco com aplicação em embarcações. Ljulj, Slapničar e Grubišić (2020) apresentaram um procedimento de design conceitual de atributos múltiplos de um navio genérico a partir do levantamento de critérios descritos com o uso de metodologia MCDM. Lu, Shang and Lin (2016) consideram o caso dos portos de Taiwan e avaliam a importância dos critérios de sustentabilidade. Le et al. (2014) desenhou uma lista de critérios sustentáveis para avaliar/classificar um desempenho de portos estudados no Vietnã e Camboja.

Castelein, Geerlings and van Duin (2019) utilizaram metodologias de tomada de decisão para avaliação portuária, considerando as características físicas dos portos, a política portuária

e as condições do mercado de frete para os portos de Roterdã, Antuérpia, Hamburgo e Bremerhaven. Kim (2016) fez uso da metodologia TOPSIS para investigar quais os fatores principais que influenciam na competitividade portuária de portos de contêiner na Coreia e na China. Ha, Yang and Heo (2017) realizaram uma abordagem híbrida TOPSIS-AHP para implementar estratégias de aprimoramento de desempenho da portos.

Outras pesquisas são evidenciadas na literatura, Jiang et al. (2017) realizaram a modelagem de simulação para planejamento de cenário de avaliação dos programas de manutenção e avaliação de vida útil de embarcações com intuito de reduzir os custos envolvidos nesse processo de construção naval. Kovačić (2012) utilizou o PROMETHEE para selecionar o local de um porto de turismo. Žak e Węgliński (2014) fizeram uso do ELECTRE para realizar a classificação das melhores regiões de implementação de um centro logístico. Zavadskas, Turskis and Bagočius (2015) combinaram métodos AHP e Avaliação da Razão Difusa (ARAS-F) para seleção de um porto de águas profundas no mar Báltico Oriental. Sayareh and Alizmini (2014) a partir da metodologia híbrida AHP-TOPSIS identificaram os principais fatores considerados críticos para o processo decisório de implementação de um porto de contêiner no Golfo Pérsico.

2.10.2. Análise SWOT

Segundo Teixeira e Alonso (2014), o planejamento estratégico é visto como uma ferramenta da gestão que pode ser usada para apontar possíveis oportunidades e ameaças presentes no ambiente em que a empresa exerce suas atividades. Como resultado disso, o planejamento auxilia no processo de análise dos fatores que possuem uma alta influência nas atividades desenvolvidas pela organização. Através de ferramentas como a análise SWOT (*Strengths* = forças, *Weaknesses* = fragilidades, *Opportunities* = oportunidades, *Threats* = ameaças), torna-se possível a identificação dos principais entraves que afetam os resultados e objetivos em um dado processo, procedimento ou empreendimento analisado.

A compreensão do ambiente de negócios é fundamental para um processo de planejamento estratégico. Entre as ferramentas mais importantes para facilitar tal compreensão está a análise SWOT (PHADERMROD; CROWDER; WILLS, 2019). Ela ajuda as organizações a obter uma melhor visão de seu ambiente de negócios interno e externo ao tomar decisões e planos estratégicos, analisando e posicionando os recursos e o ambiente de uma organização em quatro regiões: Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças.

Reiterando tal conceituação, tem-se que a metodologia SWOT é um procedimento comumente usado para analisar e posicionar os recursos e o ambiente de processo em quatro

regiões: Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças (SAMEJIMA et al., 2006). Forças e Fraquezas são fatores internos (controláveis) que apoiam e impedem as organizações de cumprirem sua missão, respectivamente. Já Oportunidades e Ameaças são os fatores externos (incontroláveis) que permitem e impedem as organizações de cumprir sua missão (DYSON, 2004).

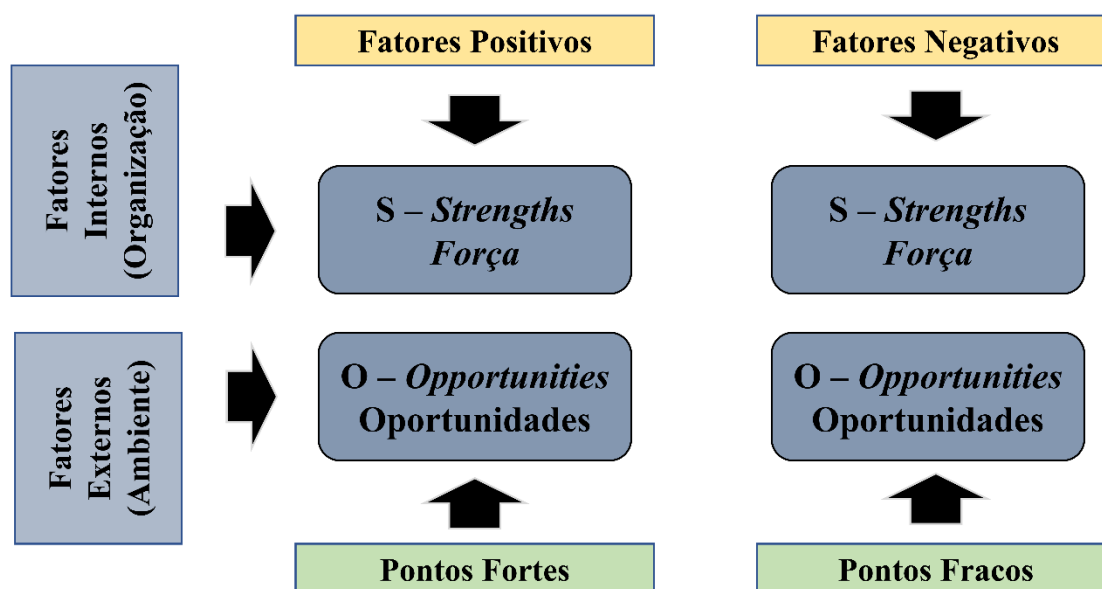
Ao identificar os fatores nesses quatro campos, a organização pode reconhecer suas competências essenciais para a tomada de decisões, planejamento e construção de estratégias. A análise SWOT é uma das muitas ferramentas que podem ser usadas no processo de planejamento estratégico de uma organização.

A principal vantagem da análise SWOT é que sua simplicidade resultou em seu uso contínuo (GHAZINOORY; ABDI; AZADEGAN-MEHR, 2011) desde que foi desenvolvida na década de 1960. Apesar de suas vantagens, existem deficiências na abordagem SWOT tradicional, pois produz uma lista de fatores superficial e imprecisa, depende da percepção subjetiva e carece de priorização dos fatores quanto à importância de cada fator SWOT. Na priorização de fatores SWOT. Assim, vários pesquisadores propuseram uma nova variação de abordagens de análise SWOT que integravam SWOT com outros métodos quantitativos, como Analytic Hierarchy Process (AHP)-SWOT (Kangas, Pesonen, Kurttila, & Kajanus, 2001; Kurttila, Pesonen, Kangas, & Kajanus, 2000), processo de hierarquia analítica fuzzy (FAHP)-SWOT (Lee & Lin, 2008) e Processo de Rede Analítica (ANP)-SWOT (Fouladgar, Yakhchali, Yazdani-Chamzini, & Basiri, 2011; Yüksel & Dagdeviren, 2007) que tornam os fatores SWOT comensuráveis quanto à sua importância relativa.

A análise SWOT é uma ferramenta utilizada para diagnóstico de cenário, sendo muito empregada no PE, informando aos gestores os pontos fortes e fracos de uma organização e evidenciando fraquezas e ameaças, possibilitando melhorias internas e externas (SILVEIRA, 2001, p. 209). A sustentação da matriz SWOT, de acordo com Chiavenato e Sapiro (2009), se dá pela intersecção das oportunidades e ameaças externas que vão contra os propósitos da organização, levando em consideração sua missão, visão e valores.

A partir disso, a Figura 3 expõe como a matriz SWOT funciona, constatando os pontos externos e internos da organização, como também os fatores que influenciam nos processos da tomada de decisão dos gestores.

Figura 3 - Procedimento de Análise SWOT



Primeiramente, a análise SWOT é realizada através de uma sessão de brainstorming para identificar os fatores SWOT em cada grupo. Em seguida, a importância relativa do fator SWOT é determinada através da comparação pareada dentro e entre grupos SWOT. Por fim, o grau de importância dos fatores SWOT é calculado com base na matriz de comparação. O processo de formulação da matriz SWOT se dá pela análise prévia que é realizada, levando em consideração os quatro componentes que são de fundamental importância para uma bom diagnóstico estratégico, que segundo Oliveira (2004, p.89) são:

- **Pontos fortes:** são variáveis internas que podem ser controladas pelos colaboradores, ajudando a manter o ambiente interno da organização favorável aos funcionários;
- **Pontos fracos:** são variáveis internas que podem ser controladas, porém causam desconforto para a empresa, pois provocam situações desconfortáveis no ambiente de organizacional;
- **Oportunidades:** são variáveis externas à organização que não podem ser controladas, porém se forem usufruídos podem trazer inúmeros benefícios para os colaboradores;
- **Ameaças:** são variáveis externas que nunca podem ser controladas pelos gestores, pois estas dependem da concorrência e vão sempre contra a missão da empresa gerando ambientes desfavoráveis;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. TIPO DE ESTUDO

Como forma de compreender e analisar a problemática a fim de promover e procurar soluções para o objeto de estudo, o presente trabalho pode ser caracterizado e classificado metodologicamente em razão de sua natureza como uma pesquisa aplicada, pois tem como objetivo a geração de conhecimentos para aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos (PERDIGÃO *et al.*, 2012).

Concernente ao tipo de pesquisa, tem-se que esta apresenta-se como uma pesquisa exploratória, em virtude de buscar estudar determinada problemática levantada e determinar a natureza da mesma a partir do estabelecimento de métodos e técnicas, sendo também caracterizada como uma pesquisa explicativa, visando o registro de determinado processo de modo a ser possível analisá-lo e interpretá-lo (WAZLAWICK, 2014).

Quanto ao tipo de abordagem metodológica e aos objetivos, tem-se que esta pode ser denominada de quantitativa e qualitativa. Na abordagem quantitativa, consideram-se todas as informações quantificáveis, traduzindo informações em valores numéricos por intermédio de técnicas matemáticas no intuito de classificá-las e analisá-las (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2009). Na abordagem qualitativa, evidencia-se um vínculo entre o mundo objetivo e a subjetividade, não podendo haver a tradução em números, exigindo a interpretação dos fenômenos com a atribuição de significados (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2009).

No que tange aos procedimentos do trabalho em questão, este pode ser classificado como um estudo de caso, fazendo-se uso da pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica foi realizada a partir de levantamentos de fontes bibliográficas constituídas principalmente de livros, artigos científicos, teses, dissertações e relatórios técnicos utilizados para sustentação desse trabalho.

3.2. UNIVERSO DA PESQUISA

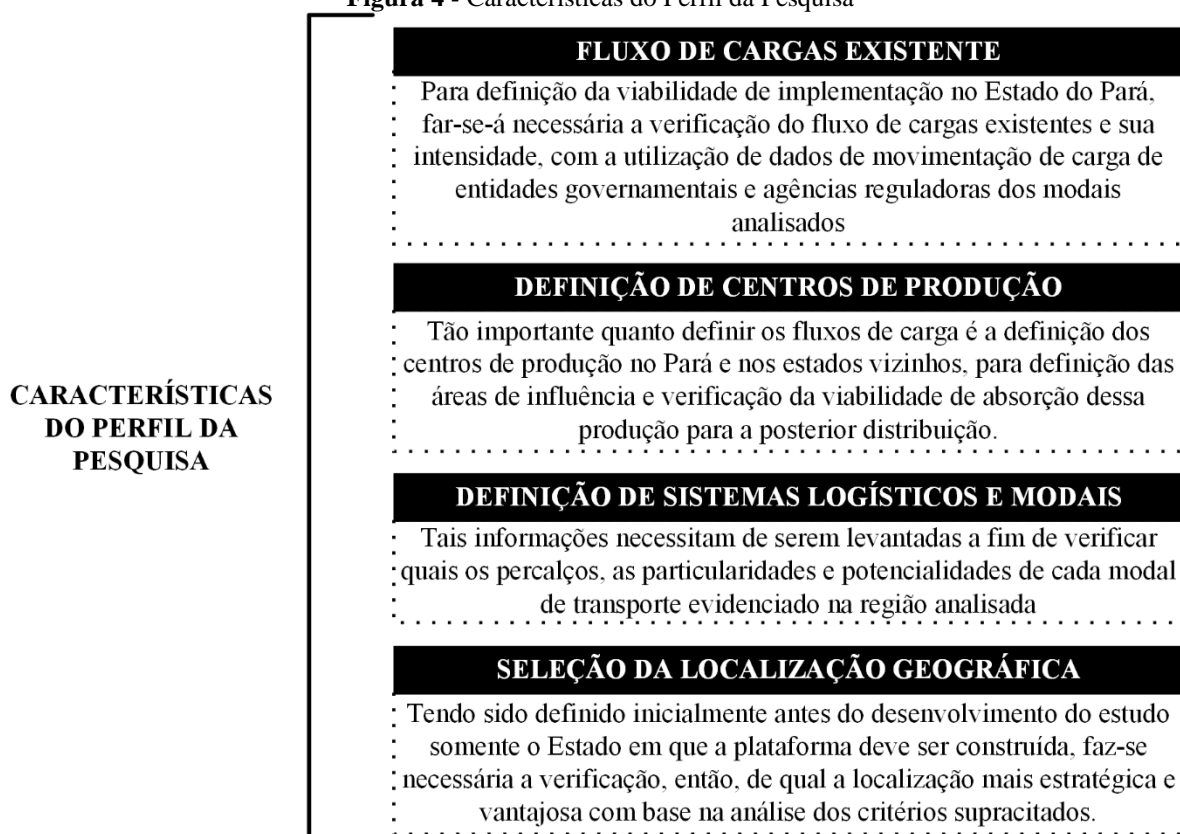
Segundo Perdigão *et al.* (2012) a pesquisa aplicada destaca-se pela busca de procedimentos e metodologias para a interpretação e coleta de informações, o que facilita na tomada de decisões e destaca este tipo de pesquisa como um instrumento capaz de reduzir as incertezas e riscos envolvidos nas etapas de coleta e tratamento de dados.

No que concerne ao perfil do universo da pesquisa, tem-se que este encontra-se atrelado aos critérios vinculados à concepção, projeto e desenvolvimento de uma plataforma logística.

Portanto, tem-se que para a realização do estudo encontra-se sustentada a um conjunto de características da região Norte, sobretudo do Estado do Pará, que serão levadas em consideração para definição dos parâmetros a serem pesquisados referentes tanto à área de implementação do Centro de Integração Logística, quanto das áreas de influência do entorno.

Nesse sentido, no que tange a esse conjunto de características que fundamentam o perfil da pesquisa, adotaram-se para estudo as especificadas na Figura 4.

Figura 4 - Características do Perfil da Pesquisa



Fonte: Autor (2022).

3.3. COLETA DE DADOS

No que concerne à coleta de dados, tem-se que estes foram obtidos a partir de fontes bibliográficas, como artigos e pesquisas científicas publicados por estudiosos do tema, bem como nos documentos governamentais, a exemplo de estudos publicados pela Companhia de Portos e Hidrovias do Estado do Pará, Agência Nacional do Transporte Aquaviário, Agência Nacional de Transporte Aquaviário, pelo Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, atualmente formalizado como Ministério da Infraestrutura, e entre outros.

Estes dados foram obtidos a partir de técnicas quali e quantitativas, sendo coletados por enumeração (para variáveis discretas) e mensuração (para variáveis contínuas), tendo-se o tipo de coleta sendo caracterizado como contínua e periódica, dependendo do estudo consultado.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que os dados utilizados foram de caráter secundário, isto é, já existentes sendo obtidos em estudos pretéritos e disponibilizados nas fontes consultadas.

3.4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em síntese, o presente estudo teve como premissa de sua construção quatro etapas de uma forma geral, partindo de um refina pesquisa e levantamentos de dados e fundamentação teórica em artigos, livros e estudos de grande referência na abordagem das análises logísticas. A segunda etapa esteve concentrada na coleta dados relativos aos parâmetros e características da região de estudo, com foco em determinadas variáveis capazes de tornar possível a avaliação metodológica desejada. A terceira consistiu na elaboração metodológica das frentes de estudo com o sistemático desenvolvimento das teorias capazes de fundamentar a elaboração de resultados. E, por fim, a quarta e última etapa esteve concentrada na análise do material levantado, sustentado pela etapa teórica, culminando no desenvolvimento dos resultados. A pesquisa tratou à evidência a importância e as problemáticas do transporte, buscando propor e descrever, a partir do material coletado a conjuntura obtida, o desenvolvimento de uma plataforma logística no Estado do Pará.

No que concerne ao desenvolvimento metodológico, isto é, o método a ser aplicado para realização do estudo de viabilidade do CILOG, tem-se que este foi realizado com base na adoção de cinco etapas metodológicas, que consistirão em: Caracterização Geral da Área de Estudo, Definição dos Fluxos de Carga, Definição de Sistemas Logísticos e Modais, Definição da Localização e do Tipo da Centro de Integração, Definição de Serviços de Infraestrutura e Concepção do Layout do CILOG. As referidas etapas metodológicas, bem como os itens que foram abordados em cada uma foram denotados e descritos nos tópicos que seguem, sendo sustentados pela aplicação de duas metodologias fundamentadas bibliograficamente: Analytic Hierarchy Process e Análise SWOT.

3.5. ANÁLISE HIERÁRQUICA DE CRITÉRIOS E ALTERNATIVAS

3.5.1. Analytic Hierarchy Process

Sendo uma metodologia de apoio a tomada de decisão, o método Analytic Hierarchy Process (AHP) criado por Thomas L. Saaty em 1970, tem sido aplicado como um método significativo de subsídio à tomada de decisão em diversas áreas de estudo, sendo amplamente utilizado e considerado um dos mais usuais pela comunidade científica. Pontua-se que o AHP é uma metodologia de multicritérios, a qual visa proporcionar o artifício decisório, de tal forma a amparar e induzir o decisor no ajuizamento e na escolha de possibilidades para alguns problemas, dividindo o problema de decisão em níveis hierárquicos, de forma a facilitar sua compreensão e avaliação na construção de etapas do modelo multicritério.

O AHP consiste em uma metodologia que realiza a priorização da relevância relativa de uma quantidade (n) de elementos na tomada de decisão em relação a um objetivo. Tal priorização caracteriza-se por ser realizada a partir da realização de ajuizamentos dos elementos integrantes de maneira “par-a-par” (isto é, dois a dois), a fim de promover o julgamento por especialistas avaliadores por intermédio de índice de consistência, verificando os valores impostos a cada par de critérios coerentes.

A partir da utilização de uma metodologia de avaliação ativa, o AHP faz a representação de características relevantes representadas por meio de sua importância. Tal processo é realizado através da divisão do problema de maneira descendente, com os níveis hierárquicos iniciando pelo alvo global, seguido dos critérios e subcritérios.

Em suma, esta metodologia é baseada no processo newtoniano e cartesiano, que procura a complexidade com a análise e separação do problema em fatores, podendo ser decompostos em novos fatores, até que cheguem ao nível mais baixo, sejam mais claros, dimensionais e constituam analogias para depois serem resumidas.

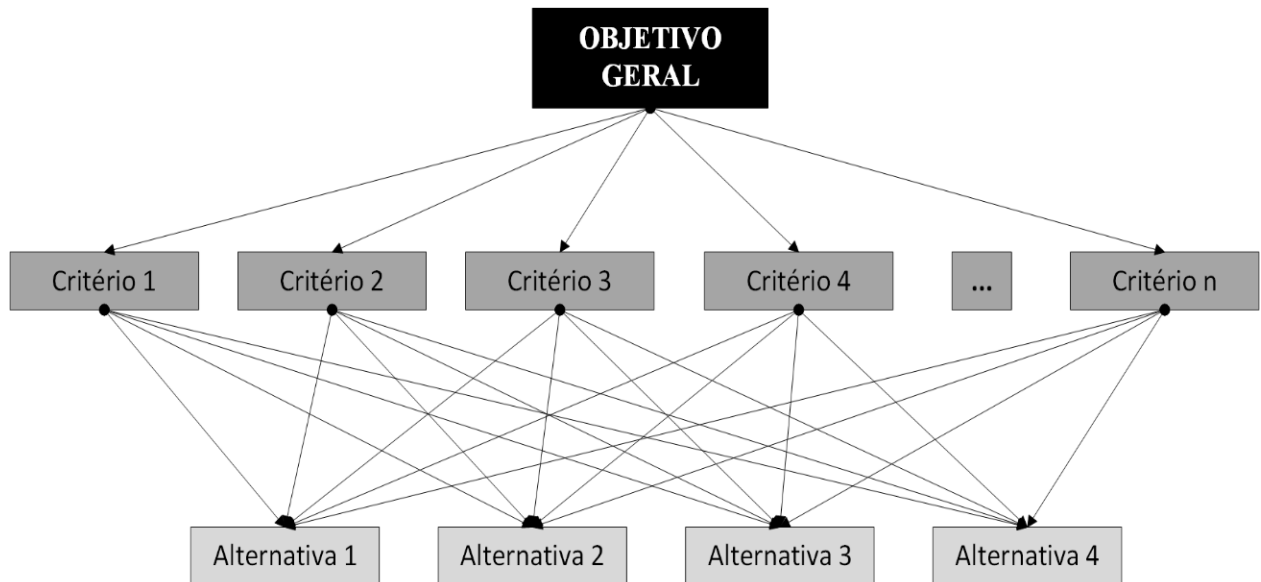
3.5.2. Construção da Estrutura Hierárquica

A princípio, o método de julgamento de multicritério de apoio à decisão AHP é baseado em uma metodologia de avaliação ativa, na qual múltiplas características relevantes são representadas a partir de sua importância respectiva. Este processo é caracterizado pela divisão do problema em níveis hierárquicos descendentes, começando pelo alvo global, critérios, subcritérios e possibilidades em níveis consecutivos (SAATY, 1977).

O problema deve, então, ser hierarquicamente estruturado de tal forma, que os critérios identificados em cada nível sejam homogêneos e não redundantes, ou seja, apresentem o mesmo

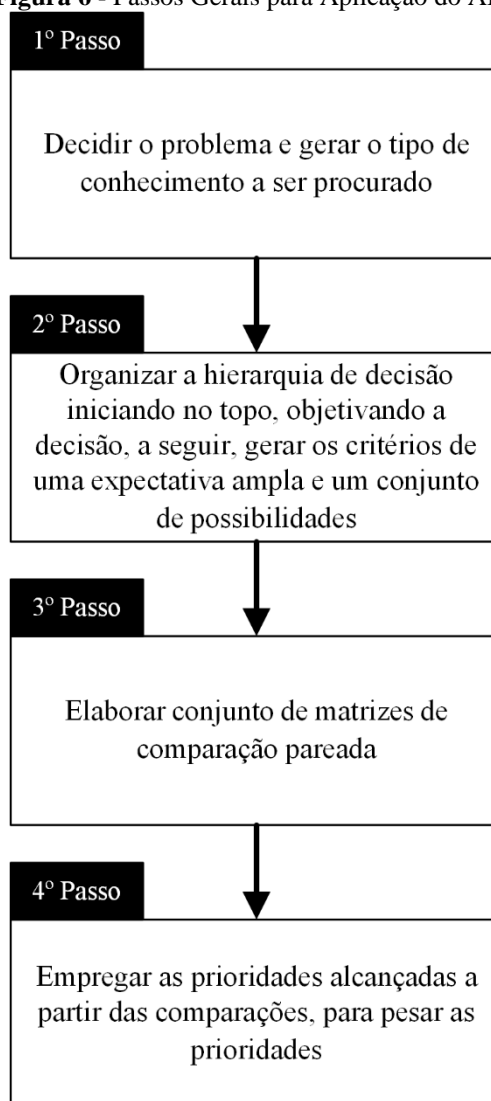
grau de importância relativa dentro do seu nível (homogeneidade) e sejam independentes em relação aos critérios dos níveis inferiores (não redundância). Essa estrutura de uma hierarquia simples para o método AHP é evidenciada na Figura 5.

Figura 5 -Modelo Hierárquico do AHP.



Fonte: Adaptado SAATY (1977).

Como forma de elucidar de maneira mais clara e objetiva a realização e os processos envolvidos na aplicação metodológica, Saaty (2008) esclarece esta de maneira a organizar e gerar prioridades com base em etapas a serem seguidas. As etapas em questão foram adaptadas para o melhor entendimento, conforme evidenciado na Figura 6.

Figura 6 - Passos Gerais para Aplicação do AHP

Fonte: Adaptado de SAATY (1977).

3.5.3. Definição de Prioridades

Tendo-se como uma das primeiras etapas metodológicas, a definição de prioridades é realizada para que se obtenha, por meio da abordagem de comparação por pares, os pesos relativos dos fatores de seleção de portos. Logo, a primeira análise consiste em avaliar os critérios por parte dos especialistas, que foram informados de como avaliar os critérios a partir da utilização da metodologia de escala de importância proposta por Thomas Saaty, conforme evidencia a Tabela 2.

Tabela 2 – Escala de Comparação de Critérios

Escala de Importância	Definição
1	Igual importância
3	Importância moderada
5	Importância forte
7	Importância muito forte ou demonstrada
9	Importância absoluta
2,4,6,8	Valores intermediários entre os valores adjacentes

Fonte: Adaptado de Saaty (1991).

Assim, a hierarquia do problema de decisão deve estar concluída e conter todos os critérios e possibilidades em analogia ao problema para poder iniciar a construção da matriz. Também, os subsídios de um dado nível hierárquico necessita ter o mesmo grau de importância e, quando confrontados par a par, devem satisfazer a condição de reciprocidade.

3.5.4. Consistência Lógica e Síntese de Prioridades

Posteriormente, a matriz em pares foi organizada na forma de uma matriz $n \times n$. O critério a_{ij} foi obtido a partir de julgamentos de especialistas, utilizando a escala de intensidade de avaliação dada na literatura em Saaty (2008). Com base nisso, a matriz triangular inferior; a_{21} , a_{ji} e a_{j2} pode ser calculada usando os valores da diagonal superior; a_{12} , a_{ij} e a_{2j} , conforme ilustrado na Equação 2.

$$M = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{ij} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{2j} \\ \frac{1}{a_{ij}} & \frac{1}{a_{2j}} & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Em que a_{ij} representa os elementos da matriz que são as escalas de comparação dos critérios, i e j são as linhas e colunas da matriz, respectivamente.

Posterior a organização da matriz, o valor do peso da comparação entre pares de atributos foi calculado com base na Equação 3, dada na literatura em Rahman & Najib (2017).

$$C_k = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(\frac{a_{kj}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right) \quad (3)$$

Em que k é um número inteiro ($K = 1, 2, 3, \dots, n$); a_{ij} representa a entrada de determinada

linha e coluna em comparação com uma matriz de ordem n .

A validade da análise é verificada usando o Consistency Ratio (CR), em que os valores referentes a esta variável devem ser iguais ou inferiores a 0,10, conforme indica a literatura em Yang & Xu (2002). Para o cálculo deste índice, calcula-se primeiramente o Consistency Index (CI) a partir da Equação 4.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (4)$$

Em que λ_{\max} é o maior autovalor da matriz de julgamentos e $(n - 1)$ representa o número de graus de liberdade da matriz. A partir do cálculo do valor de CI, o valor de CR pode ser calculado com base na Equação 5.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

A Random Consistency Index (RI) evidenciada na Equação 4 pode ser calculada com base em Saaty (2008), a partir da Tabela 3, sendo calculada para matrizes quadradas de ordem n (DONG; COOPER, 2016).

Tabela 3 - Random consistency index

Ordem da Matriz (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Valores de RI	0	0	0,58	0,9	1,2	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

Fonte: Adaptado de Saaty (1991).

3.6. DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE ÁREA DE ESTUDO

As localizações relativas às alternativas de implantação da solução logística do tipo Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica tomou como base a definição das áreas de estudo com maiores potenciais relativos aos critérios e subcritérios avaliados a partir da aplicação da metodologia AHP, tomando-se como base, portanto, questões inerentes aos aspectos locacionais, aspectos operacionais, aspectos relativos à capacidade de carga e a características territoriais. Como exemplos destes aspectos, destacam-se características como: Acessos (hidroviário, rodoviário e ferroviário), distância de zonas residenciais, flexibilidade de operações, custo e facilidade de serviços, capacidades de armazenamento e movimentação; disponibilidade de terras e mão de obra local e dentre outros aspectos fundamentais.

Dadas estas características intrínsecas às necessidades básicas de um Centro de Integração Logística, definiram-se, então, dentre um espaço de 7 localizações, 3 localizações a serem estudadas e detalhadas sob os cerne metodológicos, de modo a ser possível, então, mapear cada uma de suas características a fim de alcançar-se a mais adequada para implantação.

3.7. DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

Tendo-se a delimitação e caracterização da área de estudo como a primeira etapa metodológica, nesta faz-se necessária a definição do local de implantação com a posterior verificação das condições relacionadas aos fatores demográficos, fatores econômicos, fatores climáticos e fatores ambientais da localização definida em que o CILOG deverá ser implantada, com a realização da análise global (em termos de Brasil) e regional (em termos de Região Norte), restando-se a análise refinada local, realizada na etapa de Definição da Localização.

Tal etapa se faz imperiosa em virtude da necessidade de conhecimento das condições da área de implantação uma vez que esta análise se demonstra como a base para a realização e concretização das etapas subsequentes (SAKAI; BEZIAT; HEITZ, 2020). Nesse sentido, com relação às características para verificação nos fatores de análise na presente etapa, destacam-se, segundo a literatura em Barilla et al. (2020) e Bouchery, Woxenius e Fransoo (2020):

- **Fatores Demográficos:** Localização geográfica (latitude, longitude, continente, país e região), extensão territorial, e outros fatores considerados relevantes.
- **Fatores Econômicos:** PIB e matriz de atividades econômicas.
- **Fatores Climáticos:** Tipo climático, variações de temperatura, características pluviométricas e fluviométricas.
- **Fatores Ambientais:** Características hídricas, bioma predominante, unidades de conservação e outros fatores considerados relevantes.

O estudo da área deve ser cuidadosamente efetuado, integrando-se todos os dados relevantes. A escolha dessa área deve ser estratégica e cercada de algumas informações importantes, tais como: limites administrativos, identidade cultural, aspectos políticos, sociais, ambientais (SAKAI; BEZIAT; HEITZ, 2020).

3.8. DEFINIÇÃO DE FLUXOS DE CARGA

Sendo a Definição dos Fluxos de Carga caracterizada como a segunda etapa metodológica, nesta faz-se a identificação das cargas de entrada e saída (granéis sólido, granéis líquidos e carga geral) da região analisada no tópico supracitado, tendo como objetivo o estabelecimento das configurações espaciais das movimentações, mercados consumidores e centros de produção das cargas.

Segundo a literatura em Almetova et al. (2018) e Fan et al. (2019), o levantamento da origem dos fluxos de cargas caracteriza-se como uma análise passível de indicação de quais os

modais de transporte de cargas melhor adaptados para a movimentação na região em questão, tendo como parâmetros de análise o peso e volume, densidade média, dimensões da carga, grau de fragilidade e perecibilidade, valor específico, distância, nível de periculosidade, estado físico, assimetria, entre outros.

Segundo Fan et al. (2019), ao analisar o fluxo de cargas dos centros de produção aos centros de distribuição ou mercados consumidores, faz-se necessário considerar e atender três parâmetros básicos relacionados à mitigação ou redução de impactos oriundos da circulação dos modais, o aumento da eficiência de transporte com entrega e movimentação de cargas adequada e o desenvolvimento econômico com o escoamento da produção e recebimento de produtos de consumo.

Nesse sentido, com relação às características para verificação nos fatores de análise na presente etapa, destacam-se:

- Descrição de Produtos Importados;
- Descrição dos Produtos Exportados;
- Descrição de Mercados Consumidores;
- Georreferenciamento e Caracterização dos Centros Produtores.

3.9. DEFINIÇÃO DE SISTEMAS LOGÍSTICOS E DISPONIBILIDADE DE MODAIS

A fim de verificar a viabilidade de implantação do CILOG na área de estudo selecionada e descrita na primeira etapa metodológica, tem-se como terceiro procedimento a definição dos sistemas logísticos de suprimento e distribuição, isto é, a determinação das infraestruturas e dos modais disponíveis na região responsáveis por armazenar e distribuir as cargas.

O sistema de logística de suprimento tem como objetivos principais a identificação dos fornecedores, de suas categorias e necessidades na rede logística. De acordo com Ronald, Yang e Thompson (2016), os sistemas logísticos de modais de transporte devem atender critérios relacionados ao custo envolvido, bem como tempo médio e perdas e danos ocasionados pelo transporte. Na etapa metodológica em questão, deve-se definir os parâmetros considerados como fundamentais para os sistemas logísticos pela literatura em Gonzalez-Feliu et al. (2014) e Huang e Hsu (2016), que destacam:

- Levantamento de Centros de Distribuição;
- Levantamento de Portos e Terminais de Carga;
- Levantamento de Aeroportos de Carga;
- Levantamento de Infraestruturas de Transporte (Rodovias, Ferrovias e Hidrovias).

3.10. ANÁLISE SWOT PARA ALTERNATIVAS DE LOCALIDADE

Conforme detalhado nos tópicos relativos às conceituações e referenciais teóricos, a ferramenta de análise SWOT é excelente para que se desenvolva e se entenda uma organização ou situação ou processo decisório de todos os tipos de negócios, em nível corporativo ou pessoal. Os cabeçalhos da análise SWOT fornecem uma boa estrutura para que se reveja a estratégia, o posicionamento e o rumo de uma empresa, produto, projeto ou pessoa (carreira).

A realização de uma análise SWOT pode ser bastante simples, no entanto, os pontos fortes residem em sua flexibilidade e experiente aplicação, tendo em vista que a coleta de dados representa apenas uma parte do quadro.

Trata-se de uma ferramenta de planejamento que ajuda a entender os Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças envolvendo um projeto ou uma empresa. Significa especificar o objetivo da empresa ou do projeto e identificar os fatores internos e externos que apoiam ou dificultam o alcance daquele objetivo. O SWOT é frequentemente usado como parte de um processo de planejamento estratégico. SWOT é a sigla em inglês para “Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades, Ameaças”, com etapas destacadas na Figura 7 que segue.

Figura 7 – Estruturação Simplificada da Análise SWOT

Positivas	Internas		Negativas ou Potencialmente Negativas
	Pontos Fortes (i)	Pontos Fracos (ii)	
	Oportunidades (iii)	Ameaças (iv)	
	Externas		

Fonte: Autor (2022).

3.10.1. Definição

A análise SWOT caracteriza-se como um processo que gera informações úteis para igualar as metas, programas e capacidades de uma organização ou grupo ao ambiente social em que esteja operando. Os principais componentes da análise foram descritos a seguir.

i. PONTOS FORTES

- Atributos positivos tangíveis e intangíveis, internos a um empreendimento/organização.
- Estão sob o controle de um empreendimento/organização.

ii. PONTOS FRACOS

- Fatores que estão sob o controle do empreendimento/organização, mas que prejudicam sua capacidade de atingir a meta.
- Que áreas do empreendimento/organização poderiam melhorar?

iii. OPORTUNIDADES

- Fatores atrativos externos e se desenvolva. que são a razão para que um empreendimento/organização venha a crescer
- Que oportunidades existem no ambiente capazes de impulsionar a organização?
- Identificá-los por seus "prazos".

iv. AMEAÇAS

- Fatores externos, fora do controle de uma organização, que poderiam colocar em risco a missão ou operação da organização.
- A organização poderá se beneficiar se dispuser de planos de contingência para abordá-los à medida que ocorrerem.
- Classificá-los pela "severidade" e "probabilidade de ocorrerem".

3.11. DEFINIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO E DO TIPO DE CENTRO DE INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA

Posterior à definição da área de estudo e das características logísticas da mesma, faz-se necessária a identificação da localização exata a qual a obra de infraestrutura deve ser implantada. Para definição desta localização, a literatura destaca a necessidade de verificação de características intrínsecas ao local pretendido, concernentes a algumas diretrizes que devem ser analisadas no que tange às leis de zoneamento locais (CATALANO; MIGLIORE, 2014); existência de áreas de preservação (ZHAI et al., 2020), disponibilidade de instalações logísticas (PEČENÝ et al., 2020); levantamento de custos de implantação (TANG et al., 2020); Avaliação do potencial de expansão (BANKS, 2013); e Estudo de produtividade do espaço, preferencialmente não devem ser localizadas no centro da cidade.

Definidas as considerações a respeito da localização exata da obra de infraestrutura, há a necessidade de definição da classe/categoria da plataforma logística, que pode ser caracterizada quanto à quantidade de modais disponíveis, ao tipo de aplicação e ao porte dela. A seleção da classificação deve atender aos principais critérios definidos por Váncza, Egri e Karnok (2010); Catalano e Migliore (2014) e Li et al. (2019), conforme a seguir:

a) Quanto ao Número de Modais:

▪ Centro de Integração Logística Unimodal (CILU):

Observação de uso de apenas um modal de transporte, com implantação da plataforma, geralmente, em uma pequena área de logística, com prioridade às áreas de armazenamento e distribuição.

▪ Centro de Integração Logística Multimodal (CILM):

Obras de infraestruturas logísticas localizadas próximas ou agregadas a portos ou terminais, com áreas destinadas a chegada de outros modais (aeroviários, rodoviários, ferroviários, dutoviários) relacionados ao movimento de cargas, com a existência de locais para serviços aduaneiros, sempre enfatizando o uso da multimodalidade.

b) Quanto ao Tipo de Aplicação:

▪ Para Centros de Integração Multimodais:

Centros ou Terminais Rodoviários (CR ou TR): Infraestruturas constituídas, majoritariamente, por áreas de transporte rodoviário de mercadorias. Podendo haver, em casos específicos, a existência de pequenas áreas logísticas subordinadas aos referido modal.

Centros ou Terminais Hidroviários (CH ou TH): Infraestruturas constituídas, majoritariamente, por áreas de transporte hidroviário de cargas. Podendo haver, em casos específicos, a existência de pequenas áreas logísticas subordinadas aos referido modal.

Centros ou Terminais Aeroviários (CA ou TA): Infraestruturas constituídas, majoritariamente, por áreas de serviços transporte aeroviário de mercadorias. Podendo haver, em casos específicos, a existência de pequenas áreas logísticas subordinadas aos referido modal.

Centros ou Terminais Ferroviários (CF ou TF): Centros Integrados de Infraestruturas constituídas, majoritariamente, por áreas de serviços transporte ferroviário de mercadorias. Podendo haver, em casos específicos, a existência de pequenas áreas logísticas subordinadas aos referido modal.

Parques de Distribuição (PD): Obras de infraestrutura de transporte, geralmente regionais, que objetivam atividades de armazenamento e distribuição, com a implantação de departamentos logísticos de empresas produtoras, empresas de distribuição, operadores logísticos e empresas de armazenagem.

Centros de Transportes (CT): Plataformas logísticas centradas no transporte rodoviário. Podem ser de âmbito metropolitano ou interior. Possuem geralmente a zona logística e a zona de apoio a serviços, para atender pessoas e veículos.

▪ **Para Centros Integrados Multimodais:**

Zonas de Atividades Logísticas Portuárias (ZAL): Plataformas Logísticas agregadas a portos e situadas adjacientemente a terminais marítimos de contêineres.

Centros ou Terminais de Carga Aérea: Especializadas no intercâmbio ar/terra no que diz respeito ao tratamento de mercadorias, a prestação dos serviços logísticos neste tipo de plataforma ocorre de forma sequencial.

Portos Secos (Dry Ports): Terminal multimodal localizado, geralmente, no interior do país, capaz de permitir a ligação entre um porto e a respectiva origem e/ou destino.

3.11.1. Definição de Serviços de Infraestrutura e Layout do CILOG

Essa etapa tem como premissa básica explicar os serviços de infraestrutura (administrativo, alfandegado, suporte de vida, manutenção e telemática) dos Centros Integrados Logísticas das sub-áreas estudadas. Os serviços de infraestrutura estão diretamente ligados aos sistemas logísticos de suprimento, distribuição física e ofertas de transporte, podendo alterar os

sistemas de armazenagem e fluxo de cargas nos terminais estudados (GATTUSO; CASSONE; PELLICANO, 2014; LI et al., 2019; PEČENÝ et al., 2020). A prestação de serviços logísticos visa otimizar a rede logística e reduzir o tempo dos serviços e o custo final nas operações, aumentando a competitividade. A concentração de serviços de logística garante segurança a carga, agilizando as operações de importação e exportação.

A partir da definição dos serviços de infraestrutura referentes ao projeto do CILOG, tem-se a definição dos locais de implantação de cada obra de acordo com suas destinações pré-definidas:

- Instalações de Manutenção:
- Instalações de Armazenamento:
- Instalações de Transbordo:
- Instalações de Carregamento e Descarregamento:
- Instalações de Serviços Alfandegários:
- Instalações de Recebimento de Modais:
- Áreas de Arrendamento:
- Áreas de Expansão:
- Áreas de Proteção Ambiental:

A partir da definição dos locais de implantação de cada obra de infraestrutura, faz-se possível a definição das áreas e dimensões disponíveis para cada uma, sendo possível, então, a definição do layout 3D e das plantas baixas para visualização das áreas concebidas, áreas construídas, áreas arrendadas e áreas de expansão.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. AHP PARA SELEÇÃO DE CRITÉRIOS

Este estudo utiliza a metodologia baseada no AHP como instrumento de apoio à decisão para efetuar um estudo acadêmico sobre a potencialidade e viabilidade de implantação de um Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica. Posto isto, a metodologia em questão foi aplicada inicialmente para seleção de aspectos fundamentais que influenciam na implantação de um CILOG, a fim de entender-se quais as relações entre os critérios selecionados para o objetivo: Identificação de critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de solução logística do tipo CILOG.

Como parte importante para o alcance dos resultados e para análises censitárias do escopo do assunto, fez-se um questionário para consultar especialistas sobre a importância e hierarquização dos critérios que caracterizam soluções viáveis sob a ótica locacional, operacional, territorial e relativos à capacidade (vide ANEXO 1). O questionário em questão foi destinado à avaliação do grau de importância de cada critério, previamente selecionado, ao considerar a implantação do CILOG em uma localidade.

A estrutura de apoio ao AHP foi ordenada com base em 4 critérios e seus imediatos subcritérios. Cada um desses é analisado pelos referentes subcritérios, comparando-os par a par, em escala de importância alternada dentre os numerais de 1 a 9 de intensidade (SAATY, 2001). O quadro de critérios e subcritérios constituídos para o estudo encontra-se evidenciado na Tabela 4.

Tabela 4- Quadro de critérios e subcritérios – AHP para seleção de critérios

Nível 1 - Objetivo	Nível 2 - Critérios	Nível 3 - Subcritérios
Identificação de critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de solução logística do tipo Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica	Aspectos Locacionais	Acesso Hidroviário Acesso Rodoviário Acesso Ferroviário Distância de Zonas Residenciais
	Aspectos Operacionais	Flexibilidade de Operações Custo e facilidade de Serviços Confiabilidade e Custo nas operações portuárias Nível dos Sistemas de Comunicação
	Aspectos relativos à Capacidade	Capacidade de Estradas e Acessos Capacidade de Armazenagem Capacidade de Movimentação Capacidade de Equipamentos Portuários
	Aspectos Territoriais	Disponibilidade de Terras Disponibilidade de Mão de Obra Local Proximidade de Mercado Consumidor Apoio do Governo e da Indústria

4.2. AHP PARA SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Segundo os autores Randhawa e West (1995), para localização de instalações, o método AHP abrange quatro etapas: escolher conjunto de critérios para ajuizar locais concorrentes; definir pesos que ajuízem a importância referente de cada um desses no espaço de decisão; ponderar o local de cada critério; e juntar os pesos de cada critério em uma classificação geral.

O método AHP que subsidia a tomada de decisão em localização de instalações é utilizado em vários países, com diferentes objetivos, desde localização de instalações industriais, até mesmo na localização de uma usina termoelétrica. Destaca-se a possibilidade de se mesclar a utilização do método AHP com outros métodos como a lógica fuzzy (WANG et al., 2014; NAZARI et al., 2012; OZDAGOGLU, 2012); o método Delphi (WU et al., 2007); o método Quality Function Deployment – QFD; e com uma variação do próprio AHP: o Analytic Network Process – ANP.

Dessa forma, a segunda parte de aplicação da metodologia AHP foi a respeito da utilização deste para definição da melhor alternativa locacional dentre três possibilidades levantadas, devendo-se avaliar estas com base em critérios relativos aos aspectos locacionais, operacionais, relativos à capacidade e territoriais, conforme mais bem detalhado na Tabela 5.

Tabela 5- Quadro de critérios e subcritérios – AHP para seleção de alternativa locacional

Nível 1 - Objetivo	Nível 2 - Critérios	Nível 3 - Subcritérios
Identificação de critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de solução logística do tipo Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica	Aspectos Locacionais	Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
	Aspectos Operacionais	Miritituba, nas Margens do Rio Tapajós
	Aspectos relativos à Capacidade	
	Aspectos Territoriais	Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

Fonte: Autor (2022).

4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREA DE ESTUDOS

A área de estudo do CILOG encontra-se localizada na Região Amazônica, que se caracteriza por possuir o maior bioma do Brasil, com um território superior a 4 milhões de quilômetros quadrados, sendo uma região cortada pela linha equatorial e, portanto, compreendida em área de baixas latitudes. Ocupando aproximadamente 49% do território brasileiro, abrange os estados do Amazonas, Acre, Amapá, oeste do Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Pará, Roraima e Tocantins.

Concernente às características climáticas, tem-se um clima do tipo equatorial, quente e úmido, com a temperatura variando pouco durante o ano. É muito comum na região, os períodos de chuva provocados em grande parte pelo vapor d'água trazido do Leste pelos ventos.

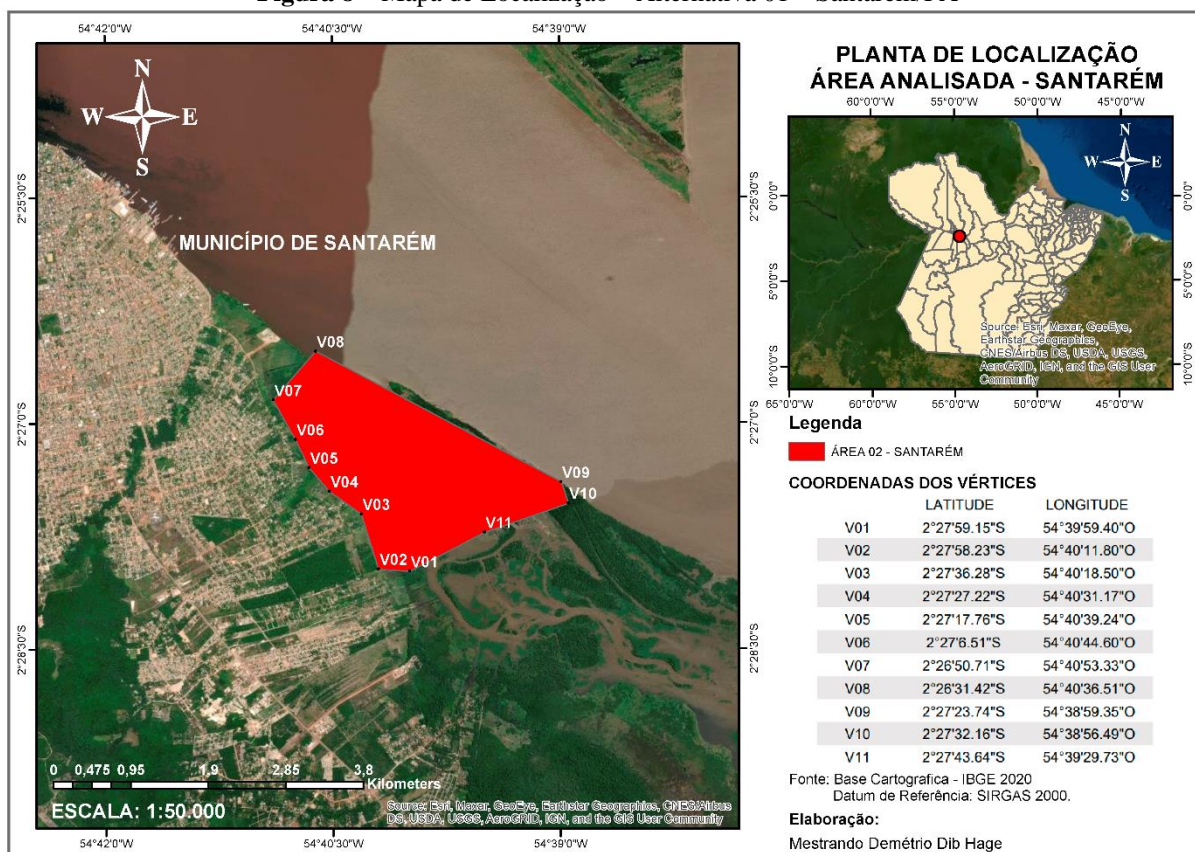
Com relação aos recursos hídricos, tem-se que a Amazônia engloba a maior bacia hidrográfica do mundo, denominada de Bacia Amazônica, a qual é detentora de, aproximadamente, 1/5 da disponibilidade mundial de água, com uma malha hidrológica de cursos fluviais superior a 20 mil quilômetros de vias navegáveis.

4.3.1. Alternativa 1 – Santarém

No que concerne à primeira alternativa analisada, tem-se que esta encontra-se situada no município de Santarém, no estado do Pará, na região Norte do Brasil. A cidade de Santarém está localizada na confluência dos rios Tapajós e Amazonas, construída sobre os patamares do Tapajós e parte na planície Amazônica, apresentando uma declividade baixa, porém contínua em direção aos rios. Os solos são profundos e suscetíveis à erosão, especialmente pelas chuvas torrenciais, típicas da Região Amazônica.

De modo a evidenciar a localidade em questão, em especial a região em que se propõe a implantação do CILOG, desenvolveu-se um mapa locacional para espacializar e dar destaque à primeira alternativa para empreendimento. Dessa forma, tem-se na Figura 8 a evidenciação deste para a primeira alternativa analisada.

Figura 8 – Mapa de Localização – Alternativa 01 – Santarém/PA



Fonte: Autor (2022).

Em complementação, com o objetivo de detalhar as características gerais acerca da região em questão, a seguir pontuam-se tópicos pertinentes acerca desta:

- **Principais Atividades Econômicas:** Santarém constitui, desde sua fundação, um dos mais importantes centros comerciais da bacia amazônica. A cidade abriga diversas atividades de prestação de serviços que atendem a toda região oeste do Pará, além de possuir o porto Organizado de Santarém, capaz de receber navios de grande porte. O município é interligado a Cuiabá através da BR-163. A agricultura e a indústria madeireira vêm trazendo desenvolvimento econômico para a cidade. A pesca, a navegação comercial e, mais recentemente, o turismo são também importantes fontes de divisas
- **Ambiente Físico:** o Terminal Fluvial encontra-se na margem direita do rio Tapajós, próximo à confluência com o rio Amazonas. A amplitude média do nível das águas é de 6,5 m, podendo atingir cotas superiores a 8,5 m, nas maiores enchentes. O terreno é formado por sedimentos depositados pelo rio, os solos são arenosos, bem drenados e com lençol freático a uma profundidade média de

1,7 m. Os ventos predominantes têm direção leste (em direção à CDP). O leito do rio é estável, mantendo profundidade adequada à navegação

- **Qualidade das águas subterrâneas:** no local de implantação, os estudos sobre a qualidade das águas subterrâneas indicam que as características atendem ao padrão de potabilidade, sendo de boa qualidade. Os resultados de todos os parâmetros avaliados não apresentam evidências de interferência das atividades da Cargill com a qualidade da água subterrânea.
- **Qualidade das águas superficiais:** os esgotos domésticos são coletados por sistemas apropriados e enviados para três sistemas de fossas/sumidouro, não havendo assim lançamento de efluentes em cursos de água. A cada seis meses, são coletadas amostras de água do rio Tapajós em frente às instalações do Terminal, para avaliação de sua qualidade. De todos os parâmetros avaliados, constatou-se apenas a presença de algumas substâncias (HPAs) relacionadas a combustíveis. Estas substâncias são típicas de zonas portuárias como a de Santarém e não exclusivamente das instalações da Cargill. Os resultados das análises da musculatura de peixes indicam que não existem indícios de contaminação por pesticidas.
- **Uso e Ocupação do Solo:** a área diretamente afetada e seu entorno são de uso exclusivamente portuário, integrando o Porto Organizado de Santarém.

4.3.2. Alternativa 2 – Miritituba

A segunda alternativa locacional para o empreendimento encontra-se localizada dentro da Zona Comercial Industrial e Portuária (ZCIP) do Município de Itaituba, em Miritituba (no estado do Pará), conforme estabelecido pela Lei no 2.308, de 16 de janeiro de 2012 e previsto no Plano Diretor de Itaituba- PDOT (Lei Municipal no 1.807/06), que estabelece o zoneamento do Município.

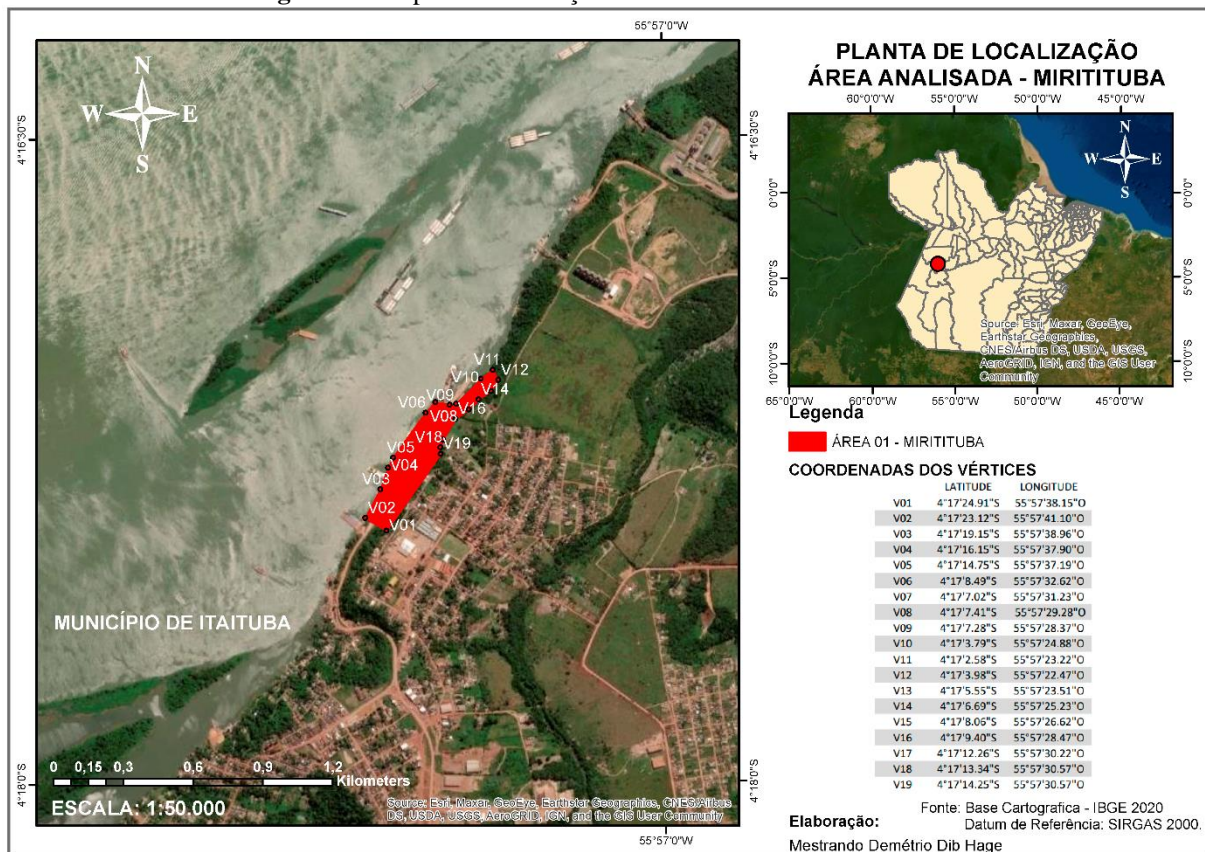
O município de Itaituba, com área de 62.040,947 km² (5% do total do território do estado do Pará), situa-se na Mesorregião Sudoeste Paraense, Microrregião de Itaituba. Seus limites territoriais são: ao norte com o município de Aveiro; ao sul com o município de Jacareacanga; a leste com os municípios de Altamira, Rurópolis, Novo Progresso e Trairão e a oeste com os municípios de Jacareacanga e Maués (AM). Aproximadamente 96% das terras municipais estão na bacia hidrográfica do rio Tapajós, e o restante na bacia do rio Amaná.

A escolha de Miritituba como um segundo possível local para implantação do CILOG Itaituba se deu por diversos fatores, dentre eles podemos destacar:

- Localização estratégica do município, sendo o primeiro entreposto onde se permite uma ação combinada dos modais rodoviário (Transamazônica e BR-163) e hidroviário (hidrovia TapajósAmazonas);
- Ausência de infraestrutura portuária moderna e aparelhada para a movimentação de cargas;
- Projeção de construção de outros empreendimentos portuários no local, auxiliando na busca por melhorias na infraestrutura regional de responsabilidade governamental.

De modo a evidenciar a localidade em questão, em especial a região em que se propõe a implantação do CILOG, desenvolveu-se um mapa locacional para espacializar e dar destaque à segunda alternativa para empreendimento. Dessa forma, tem-se na Figura 9 a evidenciação deste para a primeira alternativa analisada.

Figura 9 – Mapa de Localização – Alternativa 02 – Miritituba/PA



Fonte: Autor (2022).

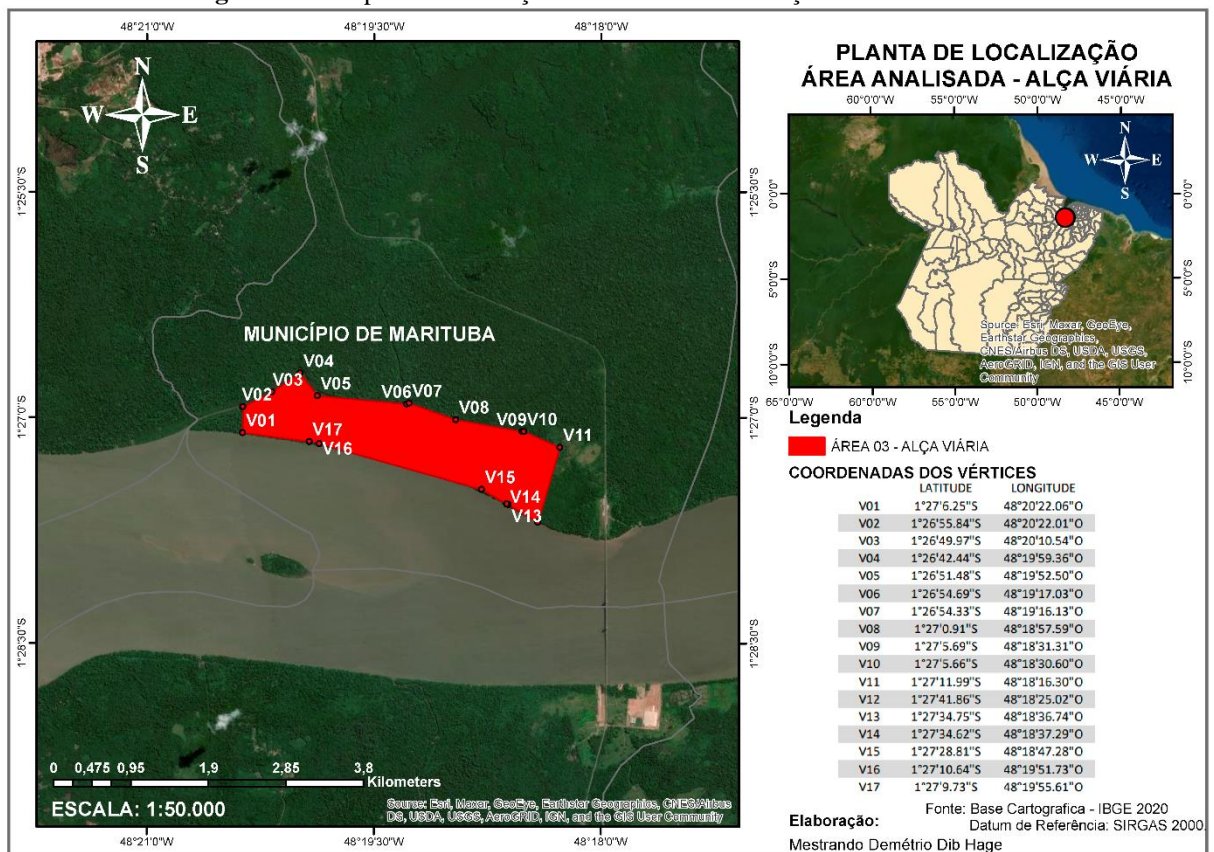
4.3.3. Alternativa 3 – Alça Viária

, tem influência direta e indireta sobre 94 municípios e espaço geográfico de 460,4 mil km², região com elevado potencial de dinamismo em termos econômicos e sociais, abrigando mais de 4 milhões de habitantes com geração de significativa receita tributária do Estado.

A localização em questão situa-se na região dos municípios de Inhangapi e Bujaru, a cerca de 80 km à montante de Belém no Rio Guamá. Este é parte dos cerca de 400 km da planejada Hidrovia Guamá-Capim. Em frente aos mais de 6 km de waterfront há pontos de mais de 15m de profundidade, apesar de que a navegação está limitada por uma profundidade de cerca de 10m, à jusante, e pelo calado aéreo de 23 m da “Alça Viária” - rodovia que liga Belém a Barcarena, Abaetetuba e ao Porto de Vila do Conde.

De modo a evidenciar a localidade em questão, em especial a região em que se propõe a implantação do CILOG, desenvolveu-se um mapa locacional para espacializar e dar destaque à segunda alternativa para empreendimento. Dessa forma, tem-se na Figura 10 a evidenciação deste para a primeira alternativa analisada.

Figura 10 – Mapa de Localização – Alternativa 03 – Alça Viária/PA

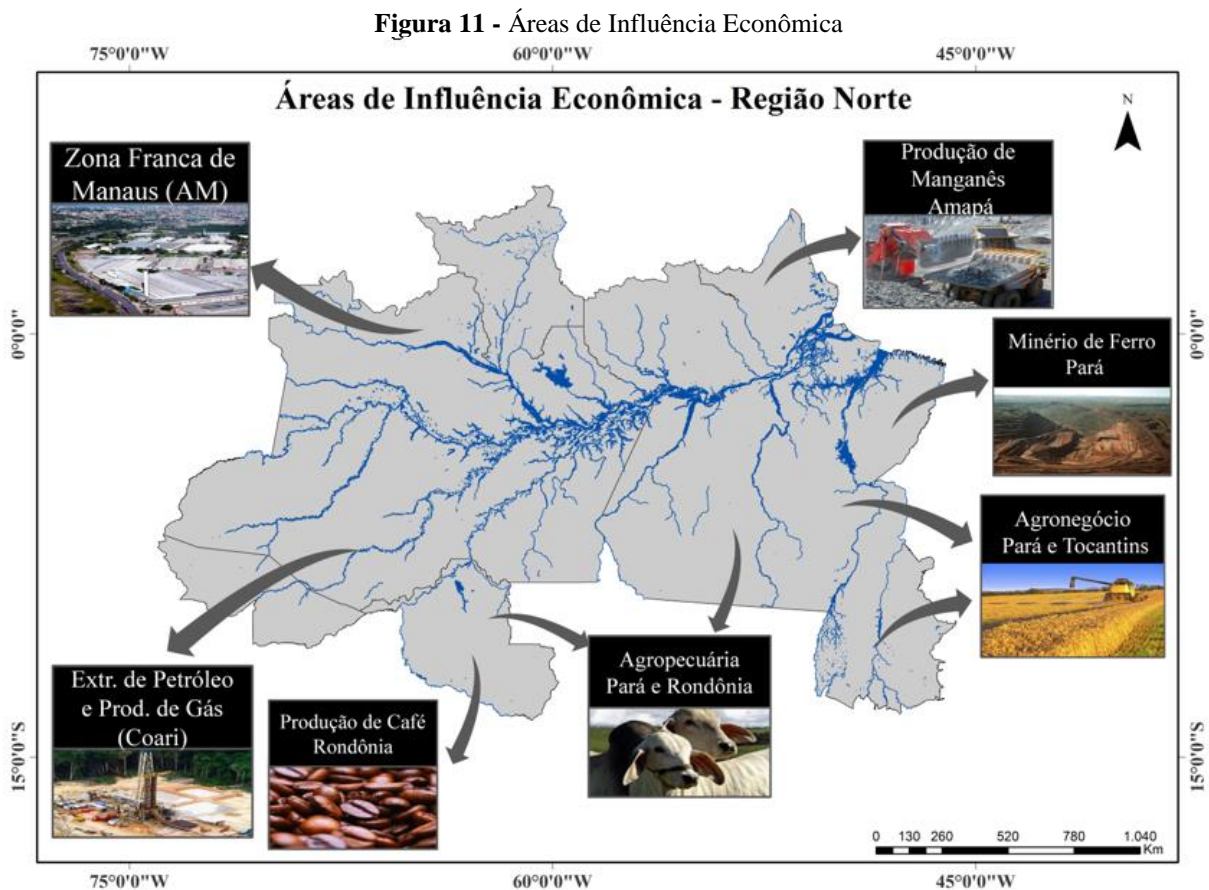


Fonte: Autor (2022).

4.4. FLUXOS DE CARGA

Tendo-se o levantamento dos fluxos de carga como a segunda etapa do procedimento de proposição de Centro de Integração Logística, levantaram-se as cargas com maiores participações na economia das áreas de influência ao entorno da Região Norte, local em que se propõe a instalação do CILOG em questão.

A verificação dos fluxos de carga a partir da análise dos produtos desenvolvidos nas localidades ao entorno do CILOG constitui-se como de fundamental importância, haja vista que tal levantamento proporciona a análise das cargas em potencial que podem, eventualmente, ser direcionadas e escoadas pelo Centro logístico em questão. Portanto, a fim de evidenciar tais áreas de influência com destaque às localidades e aos insumos produzidos, desenvolveu-se a Figura 11 com tal finalidade.



Fonte: Autor (2021).

A partir da análise da Figura 11, observa-se a existência de diversos centros de produção no entorno do Estado do Pará, fato este que reitera sua localização estratégica para implantação de um empreendimento logístico capaz de receber e escoar as cargas por mais de um tipo de modal, de maneira célere e competitiva.

Concomitante ao supracitado, como forma de evidenciar o potencial produtivo e de escoamento do Estado do Pará, local em que se propõe a implantação, levantaram-se os estudos referentes às perspectivas futuras, isto é, as projeções de escoamento dos produtos com origem e destino ao Pará. Tais perspectivas podem ser ilustradas a partir de uma matriz O/D (Origem

e Destino), conforme evidenciado na Tabela 6, que ilustra as projeções em milhões de toneladas para o ano de 2025 para cada tipo principal de produto no Estado do Pará.

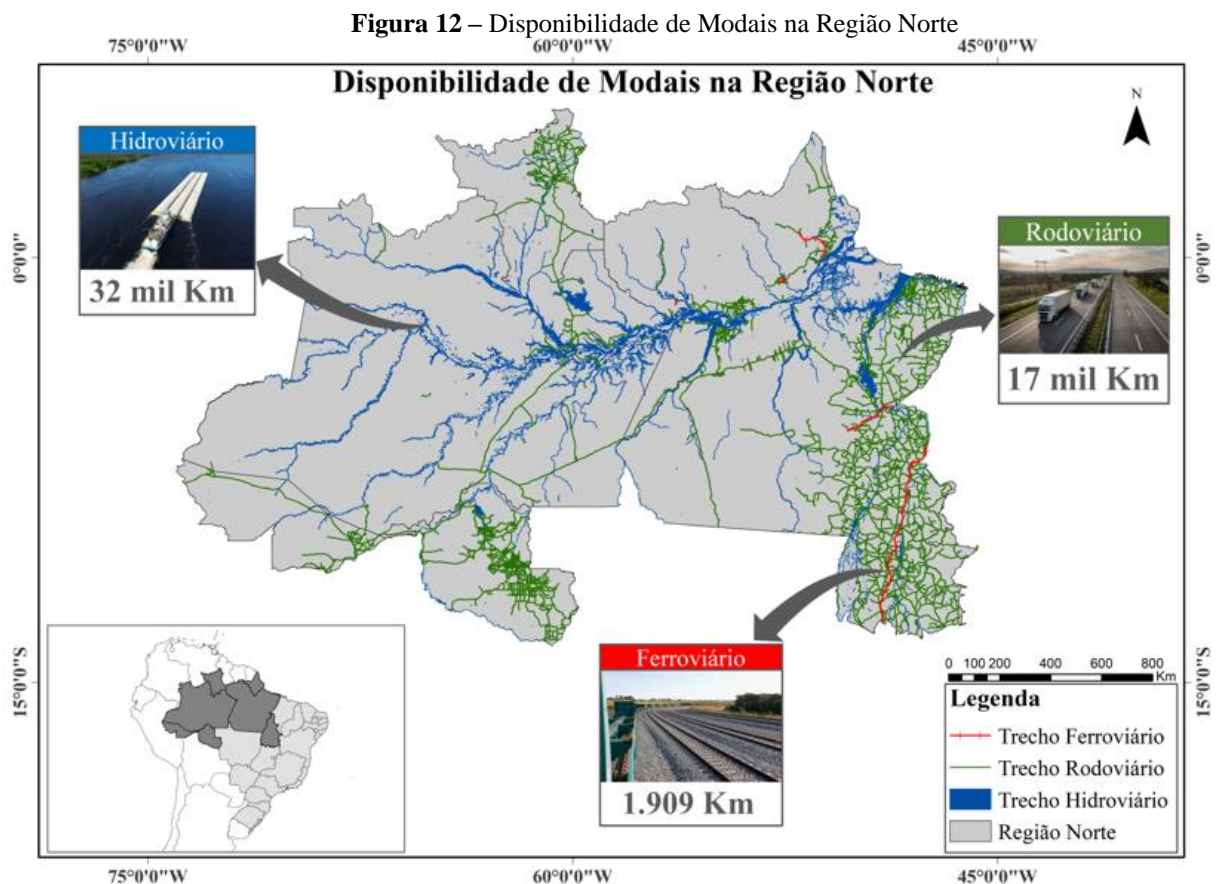
Tabela 6 - Matriz O/D de 2025 para o Estado do Pará

Matriz O/D para o Ano de 2025 (milhões de toneladas)		
Tipo de Produto	Destino à Reg. Norte	Origem na Reg. Norte
Granel Sólido Não Agrícola	29,5	296,1
Granel Sólido Agrícola	5,8	11,5
Granel Líquido	19,4	7,6
Carga Geral	43,4	46
Total	98,1	361,2

Fonte: PNL (2018).

4.5. SISTEMAS LOGÍSTICOS E DISPONIBILIDADE DE MODAIS

Tão importante quanto a evidenciação das cargas oriundas das áreas de influência econômica no entorno do CILOG é o entendimento da disponibilidade de modais para o escoamento desta carga. Portanto, como forma de evidenciar a disponibilidade de modais na Região Norte como um todo, desenvolveu-se, a partir de dados do Ministério de Transportes, um mapa com a geolocalização da malha hidroviária potencialmente navegável, bem como da malha rodoviária e ferroviária disponível nesta região, conforme evidenciado na Figura 12.



Fonte: Autor (2022).

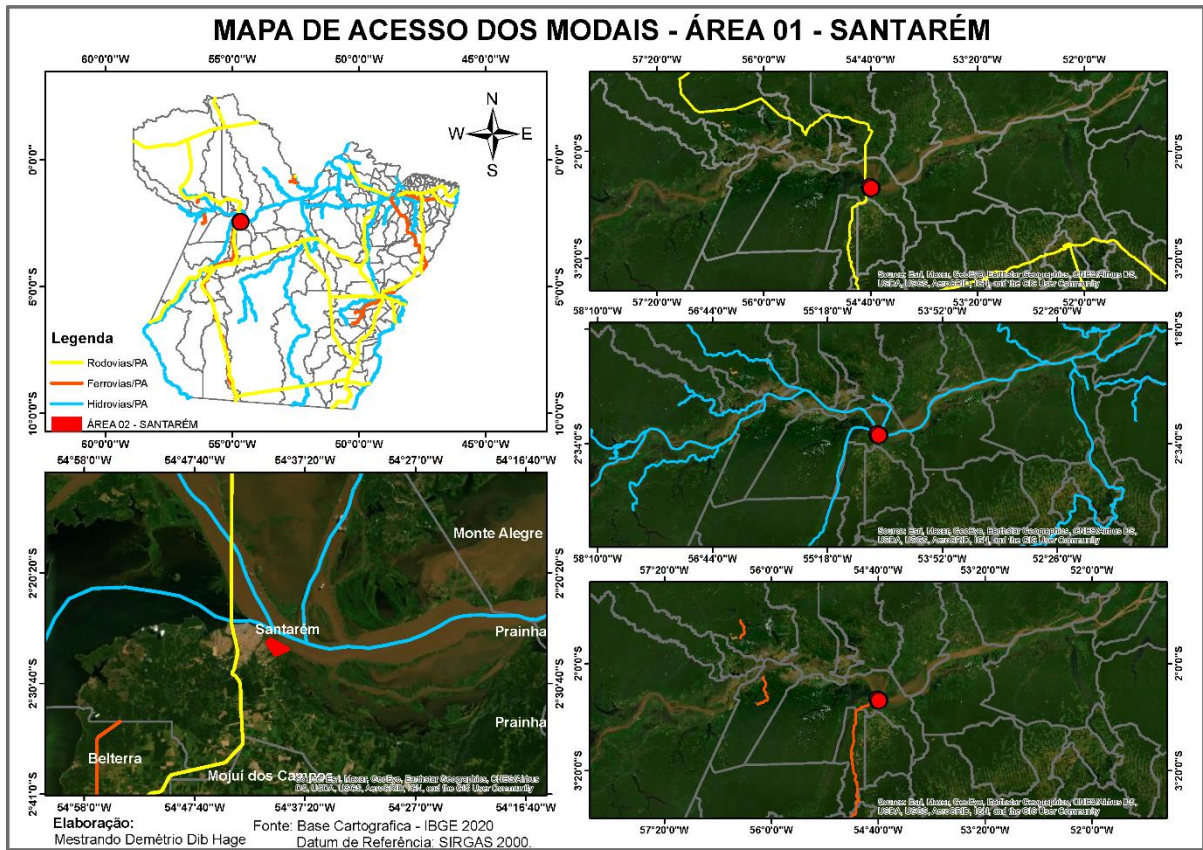
A partir da análise, pode-se observar que o grande potencial de escoamento se dá a partir do modal hidroviário, que além de ser abundante e potencialmente navegável na região, possui também vantagem relacionadas aos fatores econômicos e aos fatores ambientais.

4.5.1. Alternativa 1:

- **Acessos Rodoviários:** Pela BR-230 (Transamazônica) e BR-163 (Cuiabá-Santarém) até o porto, na área urbana, pela Avenida Cuiabá. As principais rodovias federais da hinterlândia que dão acesso ao terminal são a BR-163, conhecida como Cuiabá-Santarém, e a BR-230, Transamazônica. Vale destacar que a partir da cidade de Belém, a ligação ao terminal é realizada por via fluvial com um percurso de 836 Km ou percurso aéreo de 703 Km.
- **Acesso fluvio-marítimo:** O acesso em questão ocorre, sobretudo, por intermédio dos rios Tapajós, Amazonas e Madeira. Estas vias fluviais permitem a navegação nos períodos diurno e noturno. Devido suas constantes variações de nível d'água, permite acostagem de navios com calado de 10 m no período de maior estiagem e de até 15 m no período de cheia do rio (março e setembro). Entretanto, o calado do porto é limitado pela Barra Norte do rio Amazonas, com 11,90 m de calado. O acesso hidroviário é todo sinalizado e balizado pela Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN, em conformidade com as normas do Sistema de Balizamento Marítimo da Associação Internacional de Sinalização Marítima, com faróis e boias até o canal de acesso ao porto, sendo que é obrigatória a utilização da praticagem na região.
- **Acessos Ferroviários:** O Porto não dispõe de vias internas de circulação ferroviária. No entanto, há estudos pelo Ministério dos Transportes para a implantação da ferrovia FerroNorte até Santarém. O porto não possui área para implantação de uma pera ferroviária, exigindo um planejamento da SNP e do município para recebimento.
- **Acessos Dutoviários:** Não existem acessos dutoviários ao porto e nem propostas de construção de acessos.

De modo a evidenciar os acessos relativos a esta localização, desenvolveu-se a Figura 13 de modo a ilustrar os acessos.

Figura 13 – Mapa de Acessos – Alternativa 01 - Santarém



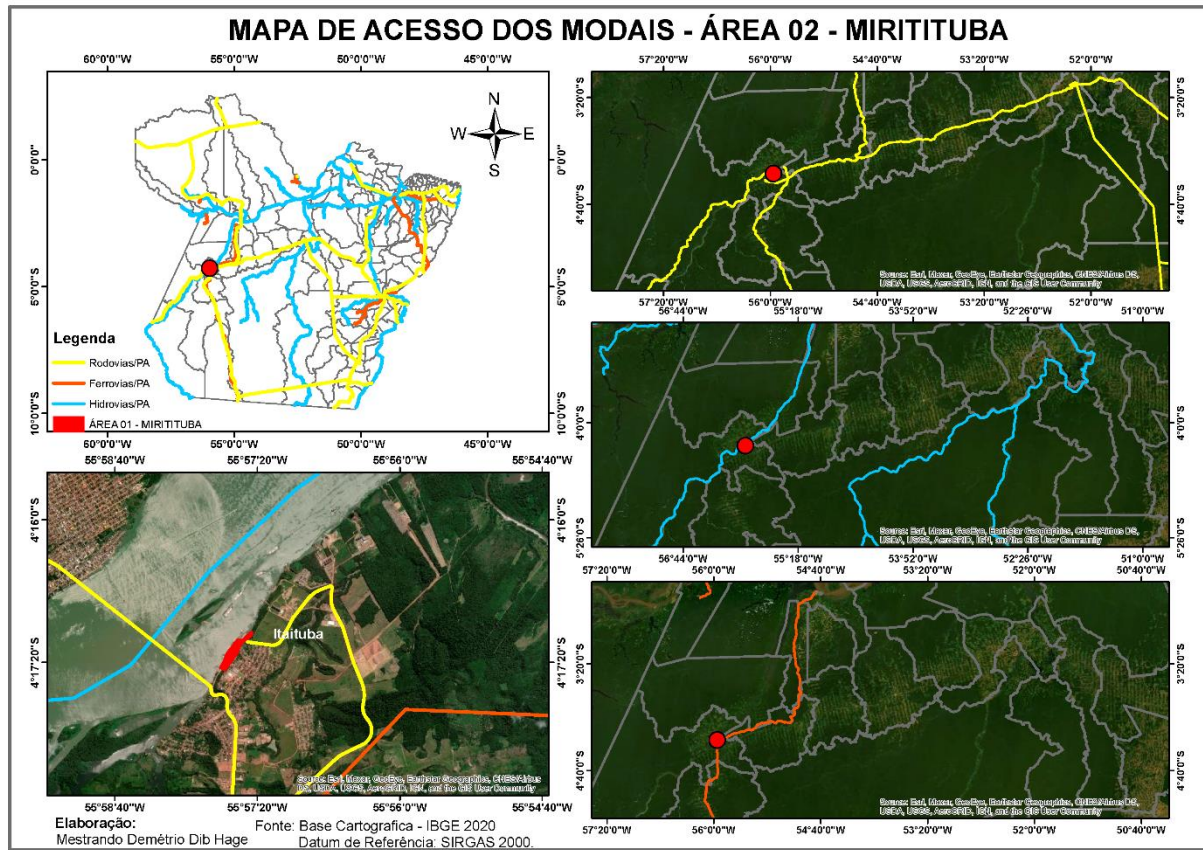
Fonte: Autor (2022).

4.5.2. Alternativa 2:

- **Acessos Rodoviários:** Pela BR-230 (Transamazônica) e BR-163 (Cuiabá-Santarém) até o porto, na área urbana, pela Avenida Cuiabá. As principais rodovias federais da hinterlândia que dão acesso ao terminal são a BR-163, conhecida como Cuiabá-Santarém, e a BR-230, Transamazônica.
- **Acesso fluvio-marítimo:** O acesso em questão ocorre, sobretudo, por intermédio dos rios Tapajós.
- **Acessos Ferroviários:** O Porto não dispõe de vias internas de circulação ferroviária. No entanto, há estudos pelo Ministério dos Transportes para a implantação da ferrovia FerroNorte até Santarém. O porto não possui área para implantação de uma pera ferroviária, exigindo um planejamento da SNP e do município para recebimento.
- **Acessos Dutoviários:** Não existem acessos dutoviários ao porto e nem propostas de construção de acessos.

De modo a evidenciar os acessos relativos a esta localização, desenvolveu-se a Figura 14 de modo a ilustrar os acessos.

Figura 14 – Mapa de Acessos – Alternativa 02 – Miritituba



Fonte: Autor (2022).

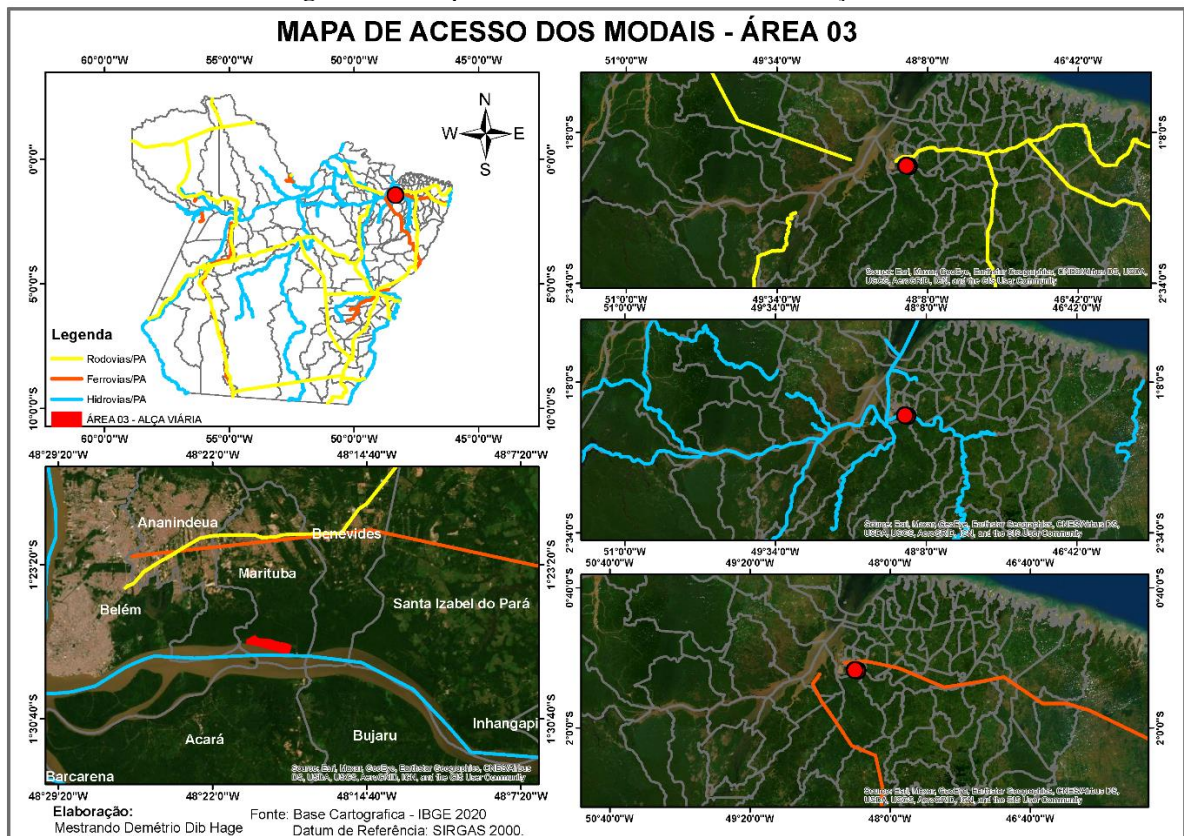
4.5.3. Alternativa 3:

A partir da evidenciação da disponibilidade de modais na Região Norte, faz-se possível adentrar no Estado do Pará de modo a identificar os acessos à localização adotada para implantação. De modo geral, na referida região, tem-se dois acessos por modais diferentes principais:

- i. **Acesso hidroviário:** Rio Guamá.
 - Profundidade operacional: 7,00 m (Lindeira ao sítio, da ordem de 15 m).
 - Altura máxima das embarcações: 23,00 m (limitada pela ponte da Alça Viária).
 - Embarcações previstas (limite):
 - Marítima: 10.000 a 20.000 TPB;
 - Fluvial: 240,00 x 32,00 m.
- ii. **Acesso rodoviário:** BR-316, derivando para PA-140 (de Sta. Isabel do Pará) ou PA-136/460 (de Castanhal)
- iii. **Alimentação elétrica:** Linha de 69 Kv.

Sendo a Alça Viária de Belém parcela relevante do modal rodoviário no entorno do empreendimento proposto para esta localização, esta é compreendida pela ponte sobre o Rio Guamá e seu trecho rodoviário de ligação à BR-316, pontes sobre os rios Moju Cidade, Acará e Moju Jaguarari, trechos complementares da nova alça rodoviária, e serviços complementares na BR-010/316, PA-151 e PA-475. Na Figura 15 evidencia-se o mapa de acessos referente à Alternativa 03 do estudo, referente à região da Alça Viária.

Figura 15 – Mapa de Acessos – Alternativa 03 – Alça Viária



Fonte: Autor (2022).

5. RESULTADOS

A partir da aplicação do questionário (Anexo 1) via GoogleForms e posterior aplicação metodológica do Analytic Hierarchy Process, foi-se possível obter como resultados os valores das avaliações das prioridades do grupo decisor, sendo possível a geração de gráficos comparativos entre os critérios e subcritérios analisados.

Na primeira análise, apresentada a seguir, foi-se possível, inicialmente, a realização de comparação paritária, sem a consideração dos pesos elencados a cada critério e subcritério pelo especialista decisor, isto é, neste primeiro momento, foi realizada somente uma análise quantitativa, a fim de verificar os critérios e subcritérios mais escolhidos.

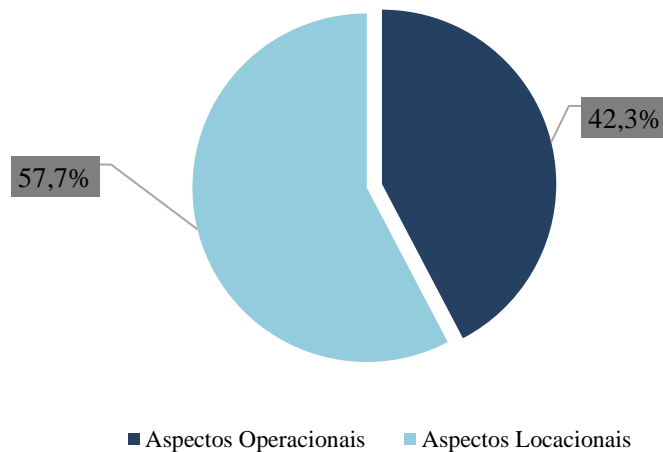
Posterior a tal análise, foi possível a realização da valoração das avaliações de prioridade do grupo decisor, ou seja, elencar suas escolhas à escala de comparação dada a cada critério e subcritério. Esta análise foi realizada a partir do uso do software Super Decisions, sendo uma ferramenta de apoio à decisão que permite a avaliação de situações complexas, com uma grande quantidade de critérios, subcritérios e/ou alternativas. Dessa forma, tornou-se possível a realização dos cálculos de prioridades médias locais e globais, com a normalização das matrizes de decisão e avaliação dos índices de consistência.

5.1. RESULTADO DA SELEÇÃO DE CRITÉRIOS

Como primeira análise, conforme supracitado, pode-se realizar a comparação paritária dos critérios sem a consideração das escalas de comparação, analisando somente o número de escolhas para cada critério, a fim de obter as percentagens de escolha dos grupos decisores.

Na Figura 16, pode-se evidenciar a comparação par-a-par dos critérios Aspectos Locacionais (57,7%) e Aspectos Operacionais (42,3%). A partir da verificação do gráfico da Figura 3, pode-se perceber que o critério Aspectos Locacionais se encontra elencado a uma maior quantidade de escolhas por parte dos especialistas em comparação ao critério Aspectos Operacionais.

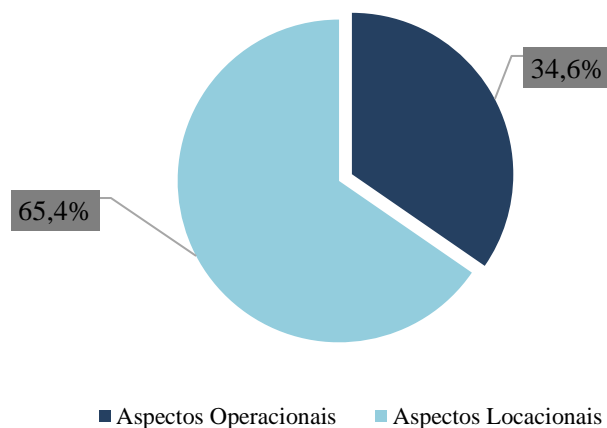
Figura 16 – Comparação de Critérios: Aspectos Locacionais x Aspectos Operacionais
ASPECTOS LOCACIONAIS X ASPECTOS OPERACIONAIS



Fonte: Autor (2022).

Da análise da Figura 17, pode-se verificar que ao realizar a comparação par-a-par dos Gerenciamento da Operação e Manutenção do Pátio (46%) Gerenciamento das Instalações de Construção Naval (54%), o segundo critério Gerenciamento das Instalações de Construção Naval, encontra-se elencado a uma quantidade de escolhas relativamente maior por parte dos especialistas, entretanto, a diferença entre eles foi de somente uma escolha, o que caracteriza uma importância relativa significativa dos dois, fato este que pôde ser verificado ao inserir a escala de comparação dos critérios na ferramenta computacional.

Figura 17 – Comparação de Critérios: Aspectos Locacionais x Aspectos Operacionais
ASPECTOS LOCACIONAIS X ASPECTOS RELATIVOS À CAPACIDADE



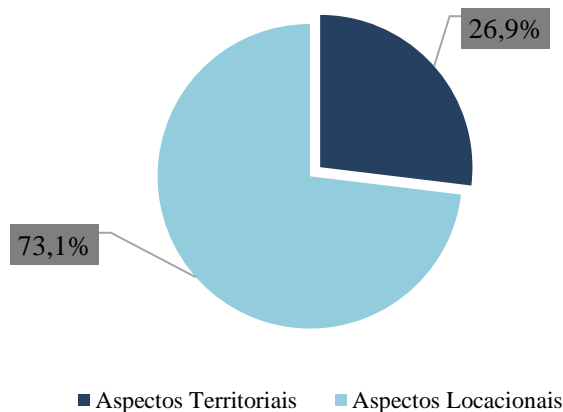
Fonte: Autor (2022).

Na Figura 18, pode-se evidenciar a comparação par-a-par dos critérios Aspectos Locacionais (73,1%) e Aspectos Territoriais (26,9%). A partir da verificação do gráfico da Figura 18, pode-se perceber que o critério Aspectos Locacionais (73,1%) encontra-se elencado

a uma maior quantidade de escolhas por parte dos especialistas em comparação ao critério Aspectos Territoriais.

Figura 18 – Comparação de Critérios: Aspectos Locacionais x Aspectos Territoriais

ASPECTOS LOCACIONAIS X ASPECTOS TERRITORIAIS

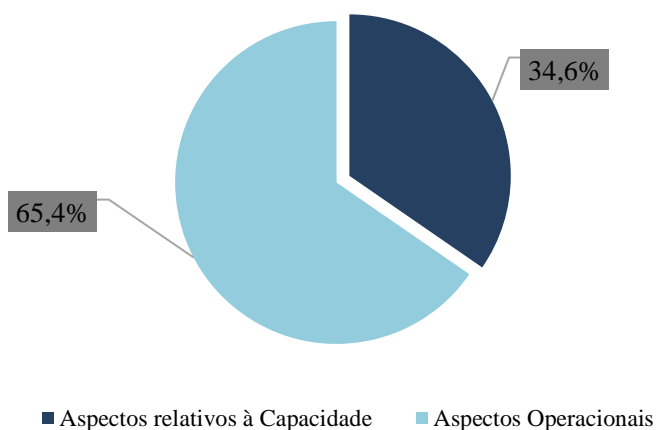


Fonte: Autor (2022).

Ao avaliar o gráfico da Figura 19, pode-se observar a comparação par-a-par dos critérios Aspectos Operacionais (65,4%) e Aspectos relativos à Capacidade (34,6%). A partir da verificação do gráfico da Figura 19, pode-se perceber que o critério Aspectos Operacionais (65,4%) encontra-se elencado a uma quantidade de escolhas relativamente maior por parte dos especialistas em comparação ao critério Aspectos relativos à Capacidade (34,6%).

Figura 19 - Comparação de Critérios: Aspectos relativos à Capacidade x Aspectos Operacionais

ASPECTOS RELATIVOS À CAPACIDADE X ASPECTOS OPERACIONAIS



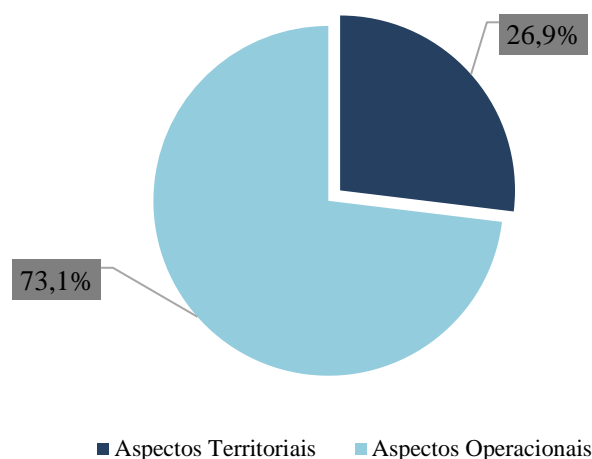
Fonte: Autor (2022).

Na Figura 20, pode-se evidenciar a comparação par-a-par dos critérios R Aspectos Territoriais (26,9%) x Aspectos Operacionais (73,1%). A partir da verificação do gráfico da

Figura 20, pode-se perceber que o segundo critério (73,1%) se encontra elencado a uma maior quantidade de escolhas por parte dos especialistas em comparação ao primeiro critério.

Figura 20 - Comparação de Critérios: Aspectos Territoriais x Aspectos Operacionais

ASPECTOS TERRITORIAIS X ASPECTOS OPERACIONAIS

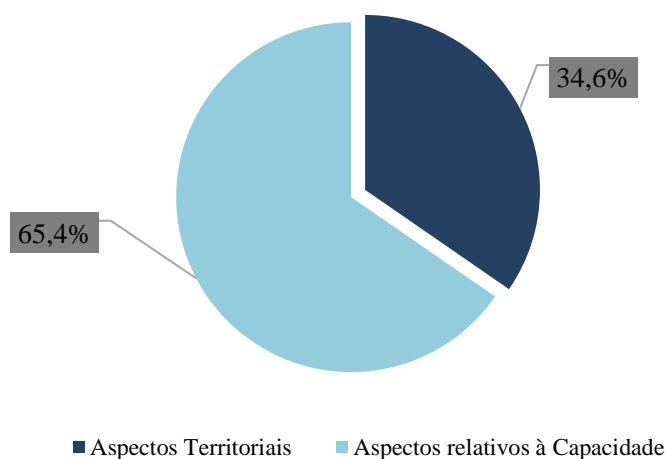


Fonte: Autor (2022).

Na Figura 21, pode-se evidenciar a comparação par-a-par dos Aspectos Territoriais (34,6%) e Aspectos Relativos à Capacidade (65,4%). A partir da verificação do gráfico da Figura 21, pode-se perceber que o segundo critério (65,4%) se encontra elencado a uma maior quantidade de escolhas por parte dos especialistas em comparação ao primeiro critério, fato este que será reiterado ao realizar a comparação paritária associada aos pesos de cada critério com a aplicação do AHP na ferramenta computacional.

Figura 21 - Comparação de Critérios: Aspectos Territoriais x Aspectos Relativos à Capacidade

ASPECTOS TERRITORIAIS X ASPECTOS RELATIVOS À CAPACIDADE



Fonte: Autor (2022).

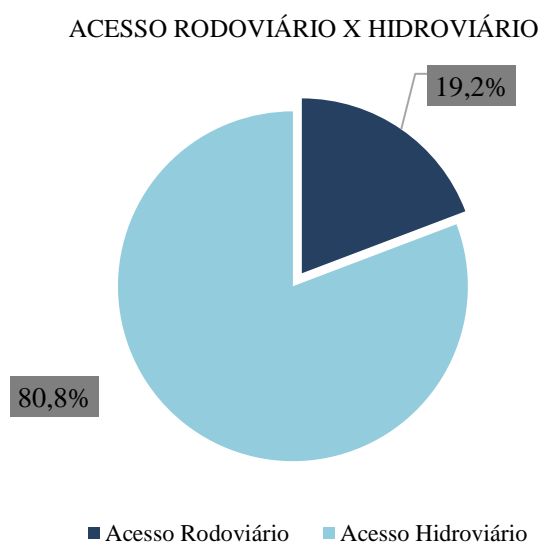
5.2. COMPARAÇÕES PARITÁRIAS ENTRE OS SUBCRITÉRIOS

Do mesmo modo do apresentado no tópico supracitado, realizou-se a partir de então, a análise paritária dos subcritérios de cada critério. Primeiramente, avaliando somente a quantidade de respostas para cada um e, posteriormente, avaliando quantidade de respostas e escala de importância associada ao critério respondido, com a aplicação do AHP.

5.2.1. Comparação Paritária: Aspectos Locacionais

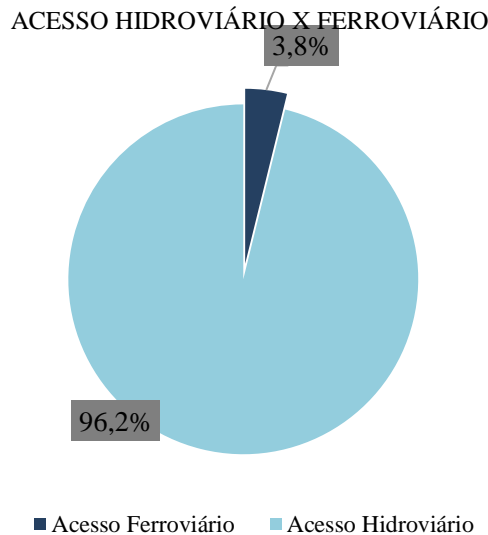
Na Figura 22, pode-se evidenciar a comparação par-a-par dos subcritérios Acesso Rodoviário (19,2%) e Acesso Hidroviário (80,8%). A partir da verificação do gráfico da Figura 22, pode-se perceber que o segundo critério (80,8%) se encontra elencado a uma maior quantidade de escolhas por parte dos especialistas em comparação ao primeiro critério (19,2%), fato este que será reiterado ao realizar a comparação paritária associada aos pesos de cada critério com a aplicação do AHP na ferramenta computacional.

Figura 22 - Comparação de Subcritérios: Acesso Rodoviário x Acesso Hidroviário



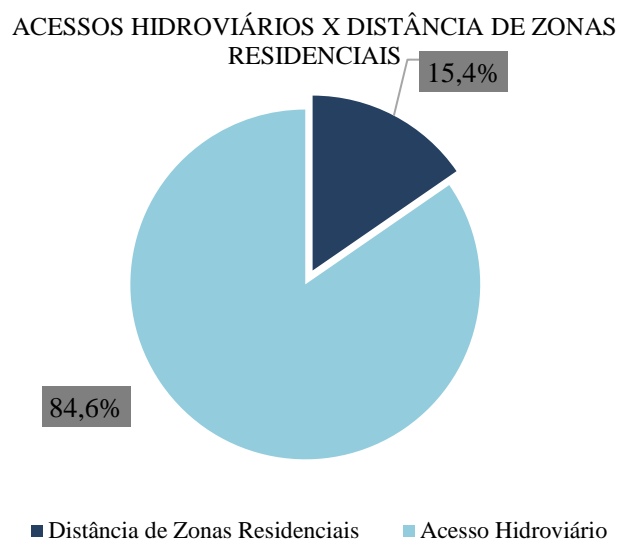
Fonte: Autor (2022).

Da análise da Figura 23, pode-se verificar que ao realizar a comparação par-a-par dos subcritérios Acesso Hidroviário (96,2%) e Acesso Ferroviário (3,8%). o primeiro critério encontra-se elencado a uma quantidade de escolhas significativamente maior por parte dos especialistas, fato este que pode ser reiterado ao ser verificado ao inserir a escala de comparação dos critérios na ferramenta computacional.

Figura 23 - Comparação de Subcritérios: Acesso Hidroviário x Acesso Ferroviário

Fonte: Autor (2022).

Na Figura 24, pode-se evidenciar a comparação par-a-par dos subcritérios Acesso Hidroviário (84,6%) e Distância de Zonas Residenciais (15,4%). A partir da verificação do gráfico da Figura 12, pode-se perceber que o primeiro critério (84,6%) se encontra elencado a uma maior quantidade de escolhas por parte dos especialistas em comparação ao segundo critério (15,4%), fato este que será reiterado ao realizar a comparação paritária associada aos pesos de cada critério com a aplicação do AHP na ferramenta computacional.

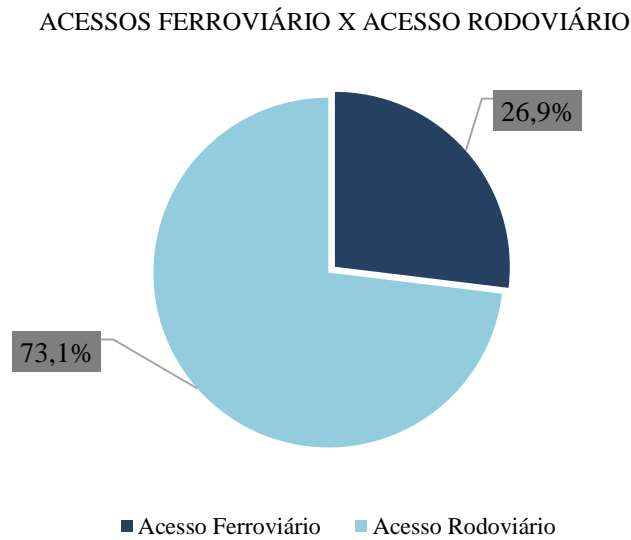
Figura 24 - Comparação de Subcritérios: Acesso Hidroviário x Distância de Zonas Residenciais

Fonte: Autor (2022).

Na Figura 25, pode-se evidenciar a comparação par-a-par dos subcritérios Acesso Rodoviário (73,1%) e Acessos Ferroviários (26,9%). A partir da verificação do gráfico da Figura 25, pode-se perceber que o primeiro critério 73,1% se encontram elencado a uma maior

quantidade de escolhas por parte dos especialistas em comparação ao segundo critério (26,9%), fato este que será reiterado ao realizar a comparação paritária associada aos pesos de cada critério com a aplicação do AHP na ferramenta computacional.

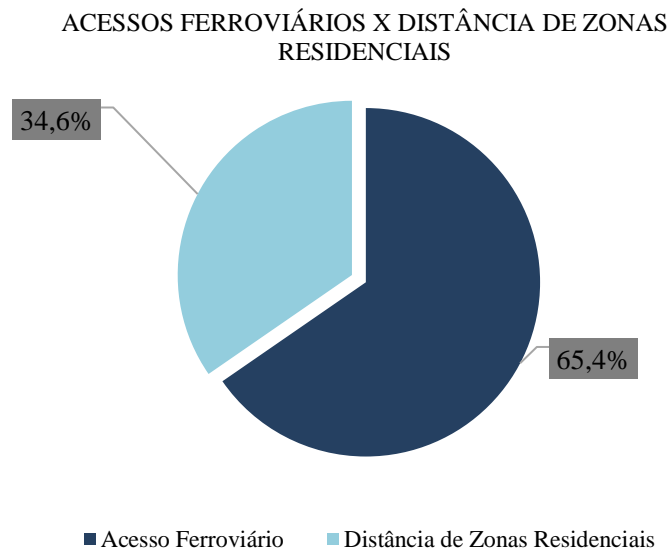
Figura 25 - Comparação de Subcritérios: Acesso Ferroviário x Acessos Rodoviários



Fonte: Autor (2022).

Na Figura 26, pode-se evidenciar a comparação par-a-par dos subcritérios Distância de Zonas Residenciais (34,6%) e Acessos Ferroviários (65,4%). A partir da verificação do gráfico da Figura 26, pode-se perceber que o segundo critério (65,4%) se encontra elencado a uma maior quantidade de escolhas por parte dos especialistas em comparação ao primeiro critério (34,6%).

Figura 26 - Comparação de Subcritérios: Acesso Ferroviário x Distância de Zonas Residenciais

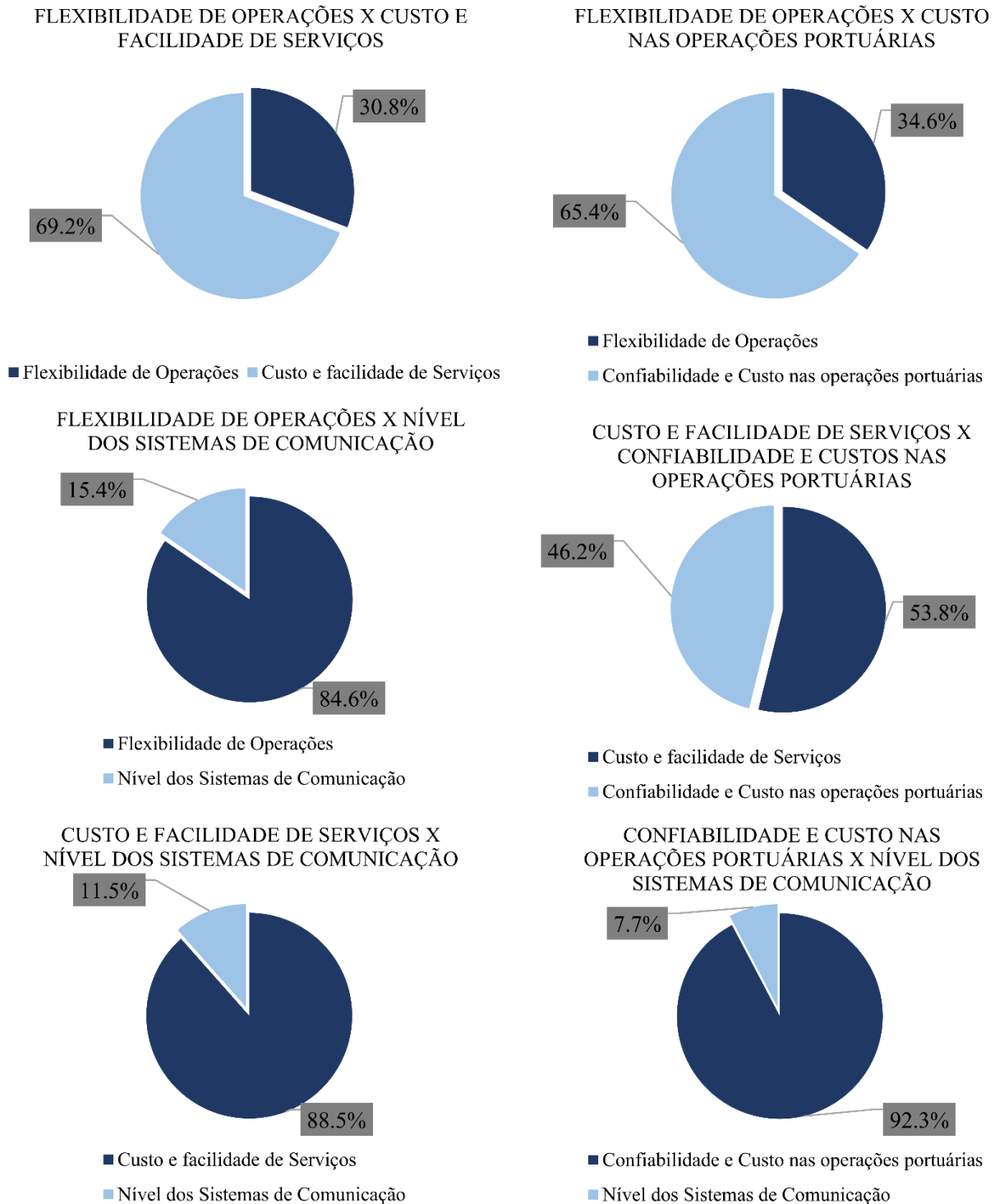


Fonte: Autor (2022).

5.2.2. Comparação Paritária: Aspectos Operacionais

Em virtude da demasia de subcritérios atrelados ao critério Aspectos Operacionais, optou-se pela elaboração de uma figura única para evidenciar todas as comparações realizadas, com o objetivo de facilitar a interpretação das mesmas, conforme mostrado na Figura 27.

Figura 27 - Comparação de Subcritérios: Aspectos Locacionais



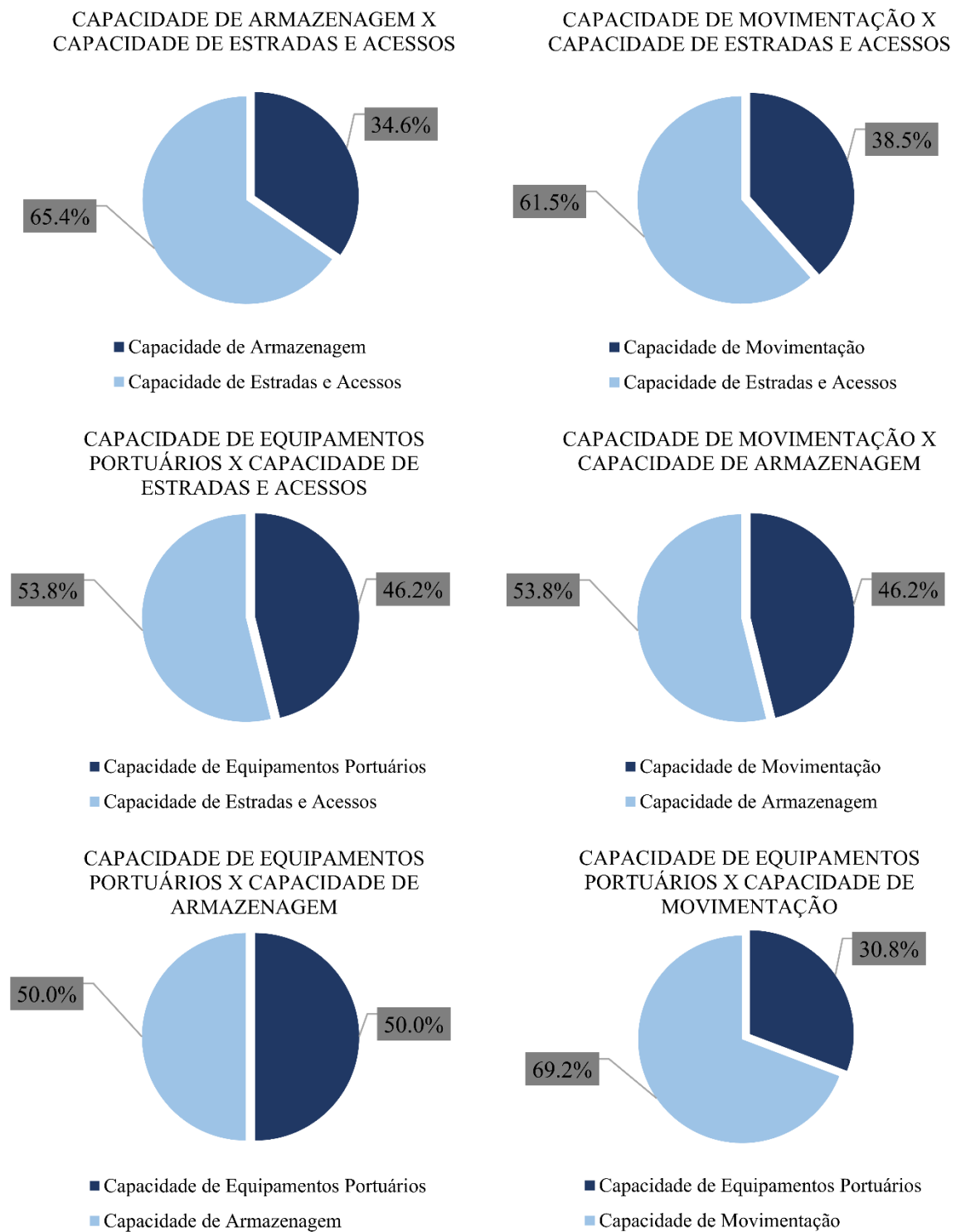
Fonte: Autor (2022).

5.2.3. Comparação Paritária: Aspectos relativos à Capacidade

Do mesmo modo como foi procedido para o critério Aspectos Operacionais, em virtude da demasia de subcritérios atrelados ao critério Aspectos Relativos à Capacidade, optou-se pela

elaboração de uma figura única para evidenciar todas as comparações realizadas, objetivando facilitar a interpretação das mesmas, conforme mostrado na Figura 28.

Figura 28 - Comparação de Subcritérios: Aspectos Relativos à Capacidade

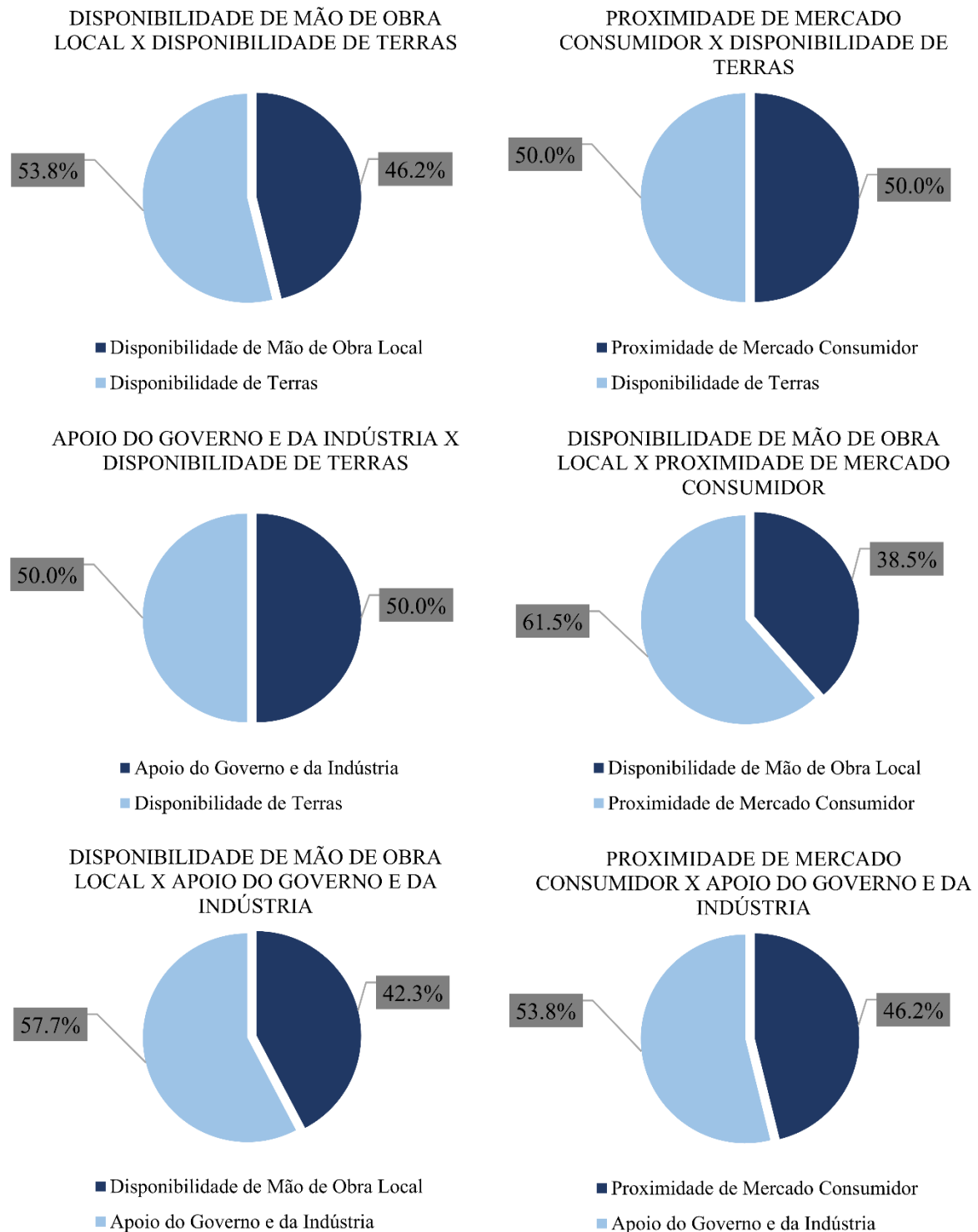


Fonte: Autor (2022).

5.2.4. Comparação Paritária: Aspectos Territoriais

Do mesmo modo como evidenciado para o critério anteriormente apresentado, foi realizada a comparação par-a-par para o critério Aspectos Territoriais, conforme evidenciado nos gráficos da Figura 29.

Figura 29 - Comparação de Subcritérios: Aspectos Territoriais



Fonte: Autor (2022).

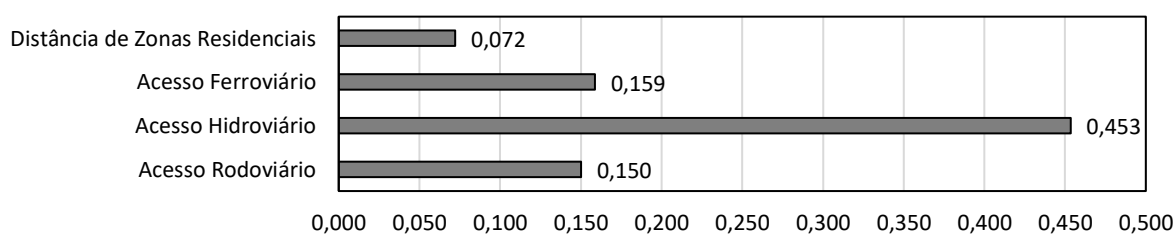
5.3. PRIORIDADES MÉDIAS LOCAIS (PML's)

Tendo em vista que as percentagens supracitadas não são suficientes para evidenciar as ponderações dos critérios e subcritérios, em virtude de não terem considerado as escalas de comparação adotadas por Saaty, faz-se necessária a elaboração de uma matriz de comparação com as escalas de cada critério, conforme evidenciado na etapa de fundamentação metodológica da pesquisa.

A partir de tal matriz, com a posterior normalização dela, é possível a aplicação na ferramenta computacional, a fim de obter os valores elencados às escalas de prioridade atribuídas pelo grupo decisor. Para obtenção das prioridades médias locais (PML's) realiza-se a média aritmética das linhas da matriz normalizada, que representa a prioridade de cada artifício, segundo o método AHP. Dessa forma, obteve-se os resultados das prioridades para cada um dos subcritérios analisados.

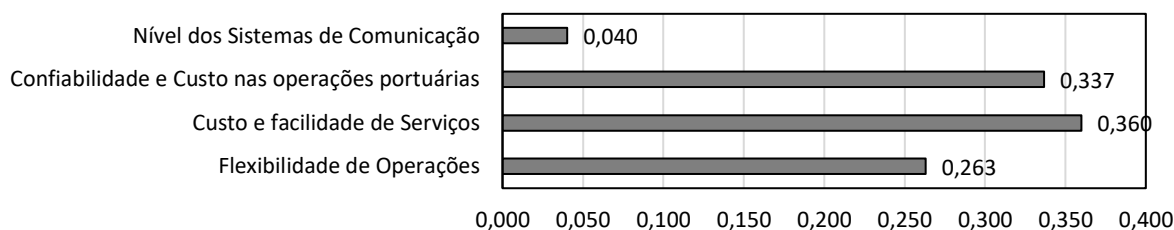
No primeiro julgamento realizado, fez-se o comparativo dos subcritérios do Critério Aspectos Locacionais para o cálculo das prioridades médias locais (PML's). A partir desta análise comparativa, evidenciada no gráfico ilustrado na Figura 30, foi comprovada a escolha obtida anteriormente nas respostas do Google Forms, com Acesso Hidroviário se destacando entre os demais subcritérios com um peso médio de 0,453 (45,3%). Os demais critérios obtiveram valores menores, conforme evidenciado: Acesso Ferroviário (0,159) Acesso Ferroviário (0,150) e Distância de Zonas Residenciais (0,072).

Figura 30 - PML dos Subcritérios do Critério Aspectos Locacionais



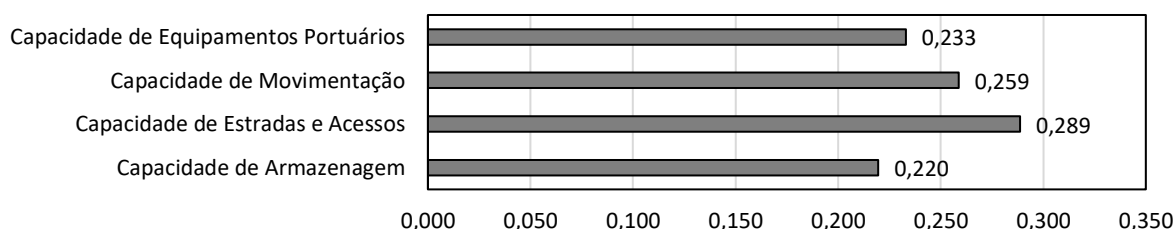
Fonte: Autor (2022).

Com relação ao segundo critério analisado na ferramenta computacional em relação aos subcritérios, teve-se o critério Aspectos Operacionais, o qual obteve percentagens majoritárias entre dois subcritérios, conforme ilustrado no gráfico da Figura 31. Os subcritérios Confiabilidade e Custo nas Operações Portuárias e Custo e Facilidade de Serviços obtiveram valores médios maiores em relação aos demais, com 0,337 e 0,36, respectivamente. Seguido de Flexibilidade de Operações (0,263) e Nível dos Sistemas e Comunicação (0,04).

Figura 31 - PML dos Subcritérios do Critério Aspectos Operacionais

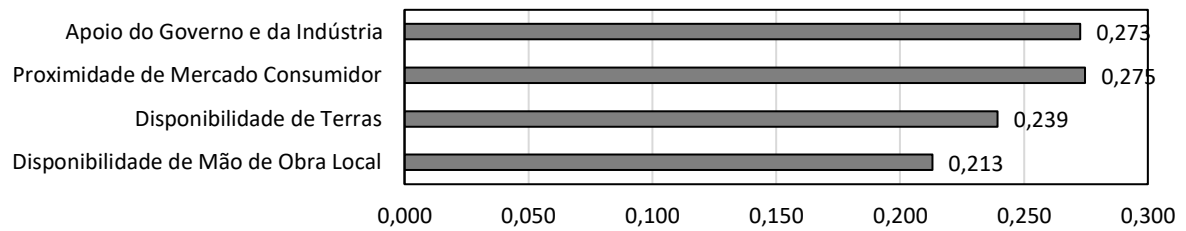
Fonte: Autor (2022).

Com relação ao penúltimo critério analisado em relação aos seus subcritérios, teve-se o Critério Aspectos Relativos à Capacidade. Com relação a este, verificaram-se valores majoritários entre dois subcritérios, conforme evidenciado no gráfico da Figura 32. Capacidade de Estradas e Acessos e o subcritério Capacidade de Movimentação obtiveram os maiores valores evidenciados para este critério, obtendo, respectivamente, 0,289 e 0,259. Com relação aos demais, tem-se que o subcritério Capacidade de Equipamentos Portuários obteve 0,233 e Capacidade de Armazenagem obteve 0,22. Tais valores evidenciaram que no que concerne ao Critério Aspectos Relativos à Capacidade, apesar de ter subcritérios com valores mais significativos, a diferença entre eles encontra-se em média de 3% na percentagem absoluta, fato este que reitera a importância dos subcritérios em questão, refletido nas respostas dos especialistas e, eventualmente, na proximidade do ranqueamento do AHP.

Figura 32 - PML dos Subcritérios do Critério Aspectos Relativos à Capacidade

Fonte: Autor (2022).

Por fim, teve-se como última análise de Prioridade Média Local, a verificação das ponderações dos subcritérios do critério Aspectos Territoriais, conforme evidenciado no gráfico da Figura 33. Com relação a esta análise, obtiveram-se valores majoritários muito próximos para dois subcritérios, sendo eles: Proximidade de Mercado Consumidor, com ponderação com valor de 0,275, e Apoio do Governo e da Indústria, com ponderação com valor de 0,273, isto é, refletindo em uma percentagem quase que igualitária entre estes subcritérios. Os demais que foram Disponibilidade de Terras e Disponibilidade de Mão de Obra Local obtiveram, respectivamente, 0,239 e 0,213, conforme mostrado na Figura 33.

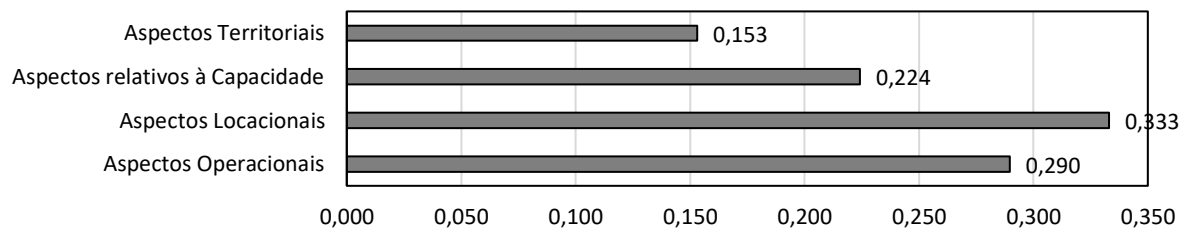
Figura 33 - PML dos Subcritérios do Critério Aspectos Territoriais

Fonte: Autor (2022).

5.4. PRIORIDADES GLOBAIS (PG's)

Dada a apresentação das prioridades médias locais, faz-se possível a apresentação das prioridades globais, que podem ser alcançadas por meio do produto de todas as prioridades intermediárias desde o menor nível hierárquico até o maior. Na Figura 34, evidenciam-se as Prioridades Médias Globais que possibilitam a melhor observação da comparação a partir da aplicação da ferramenta metodológica, com a apresentação dos critérios com maiores adesões considerando-se tanto o número de escolhas, quanto a escala atribuída a cada escolha pelo decisor.

A partir da observação do gráfico da Figura 34, faz-se possível a observação que, para o grupo decisor, o critério Aspectos Locacionais encontra-se como o mais importante em relação aos outros, com 0,333, enquanto o critério Aspectos Operacionais evidenciou-se em segundo, com 0,290, e os demais: Aspectos relativos à Capacidade e Aspectos Territoriais com, respectivamente, 0,224 e 0,153.

Figura 34 - PMG dos Critérios

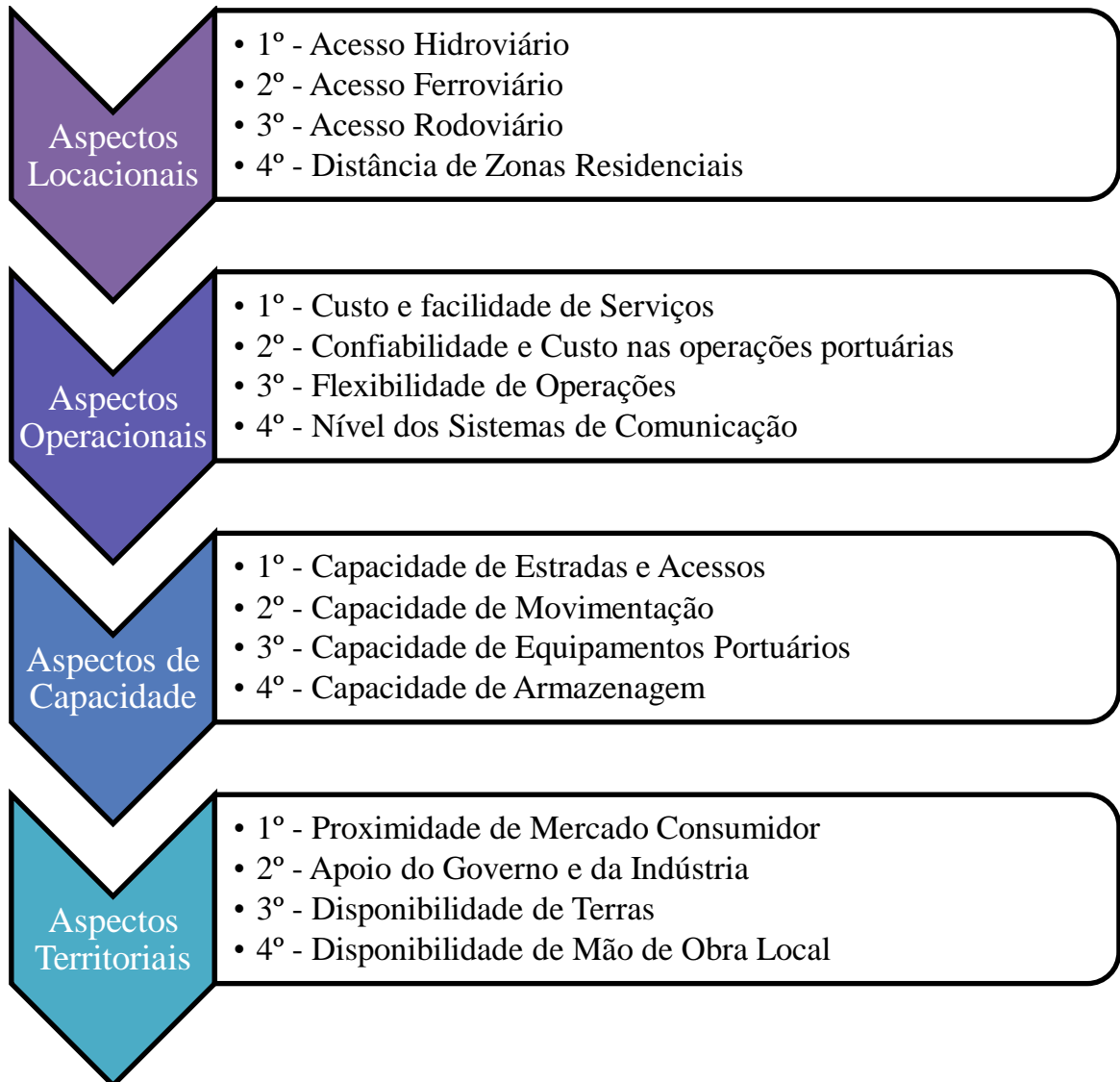
Fonte: Autor (2022).

5.4.1. Resultados do Ranqueamento Geral para os Critérios e Subcritérios

A decisão de localização de instalações é a parte crítica no planejamento estratégico de logística. Atualmente a localização das instalações (ou seja, armazéns, hubs/centros logísticos, etc.) é a principal preocupação das empresas relacionadas com este negócio. O sucesso de um hub logístico depende de quatro fatores principais, tais como; localização, operação, instalações territoriais e capacidade (SIRIKIJPANICHKUL et al., 2007). Tendo em vista que os fatores em

questão são os fundamentais para a determinação de uma seleção locacional, como resultado do presente estudo, desenvolveu-se um fluxo de análise para definição de uma seleção locacional. O fluxo em questão encontra-se evidenciado na Figura 35.

Figura 35 - Fluxo de Análise para Seleção Locacional



Fonte: Autor (2022).

5.5. RESULTADO DO AHP PARA SELEÇÃO DE ALTERNATIVA LOCACIONAL

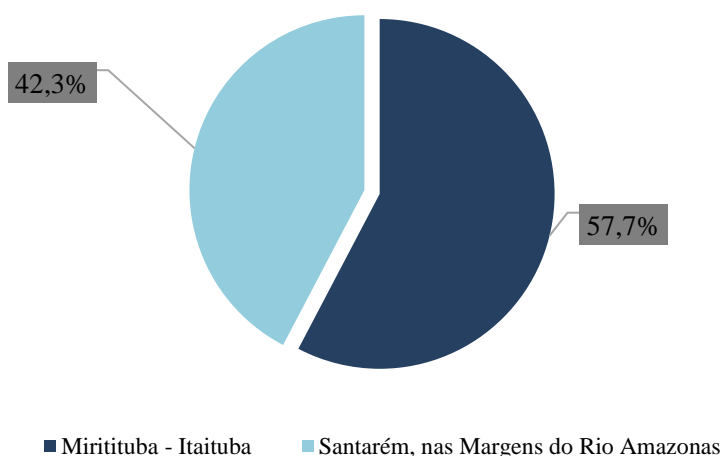
Em complementação à análise supracitada, tendo em vista que o critério Aspectos Locacionais é considerado, pelos especialistas, como o principal na definição de uma Plataforma Logística, fez-se, então, um estudo detalhado aplicando-se a metodologia AHP de modo a avaliar alternativas locacionais em relação à cada critério. Dessa forma, três localidades foram consideradas na análise: Miritituba, Santarém e Alça Viária, sendo avaliadas estas alternativas sob o cerne de comparações paritárias para cada um dos quatro critérios: Aspectos Locacionais, Aspectos Operacionais, Aspectos relativos à Capacidade e Aspectos Territoriais. A análise em questão encontra-se exposta a seguir.

5.5.1. Comparação Paritária: Aspectos Locacionais

A primeira comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locacionais sob o cerne dos aspectos locacionais foi realizada entre a Alternativa Miritituba e Alternativa Santarém, obtendo 57,7% e 42,3%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 36.

Figura 36 – Comparação Paritária – Aspectos Locacionais: Miritituba x Santarém

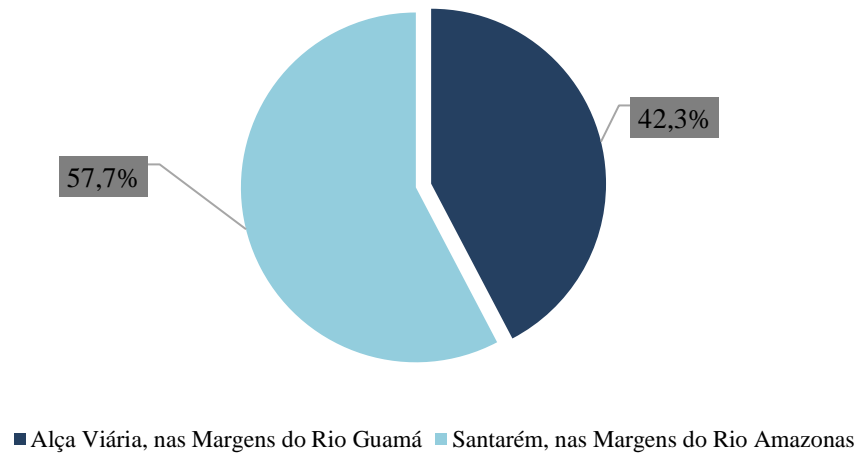
ASPECTOS LOCACIONAIS: MIRITITUBA X SANTARÉM



Fonte: Autor (2022).

A segunda comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locacionais sob o cerne dos aspectos locacionais foi realizada entre a Alternativa Alça Viária e Alternativa Santarém, obtendo 42,3% e 57,7%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 37.

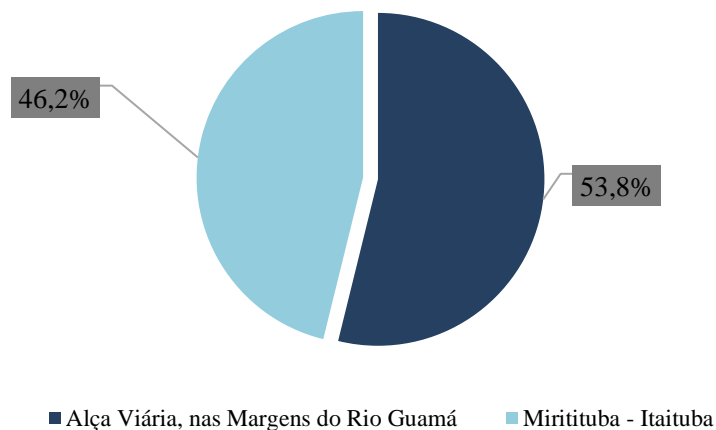
Figura 37 – Comparação Paritária – Aspectos Locacionais: Alça Viária x Santarém
ASPECTOS LOCACIONAIS: ALÇA VIÁRIA X SANTARÉM



Fonte: Autor (2022).

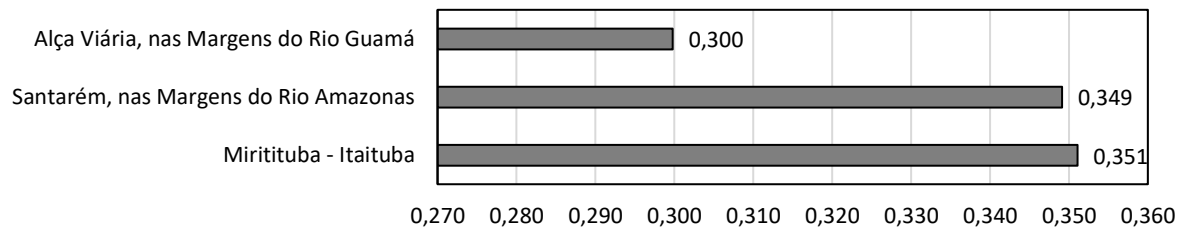
A terceira comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locacionais sob o cerne dos aspectos locacionais foi realizada entre a Alternativa Alça Viária e Alternativa Miritituba, obtendo 53,8% e 46,2%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 38.

Figura 38 – Comparação Paritária – Aspectos Locacionais: Alça Viária x Miritituba
ASPECTOS LOCACIONAIS: ALÇA VIÁRIA X MIRITITUBA



Fonte: Autor (2022).

Dessa forma, tornou-se possível, portanto, obter-se os valores de Prioridades Médias Locais para as alternativas no que concerne ao critério Aspectos Locacionais, obtendo-se Miritituba-Itaituba com o melhor ranqueamento (0,351), seguido de Santarém (0,349) e Alça Viária (0,30), conforme evidenciado na Figura 39.

Figura 39 – Comparação Paritária – Aspectos Locacionais: PML

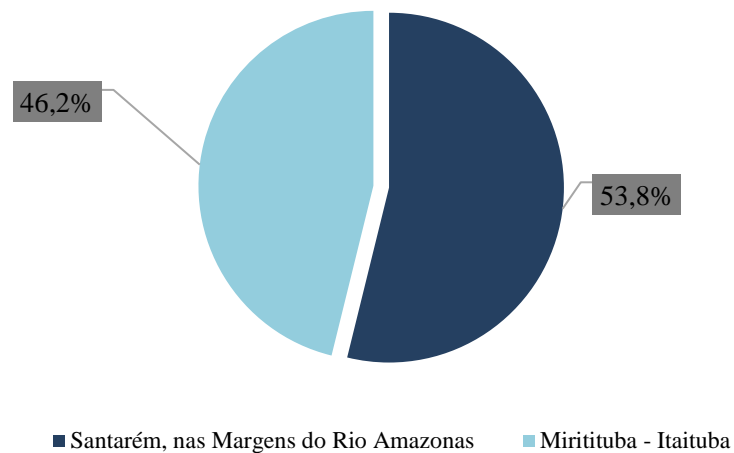
Fonte: Autor (2022).

5.5.2. Comparação Paritária: Aspectos Operacionais

A primeira comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locais sob o cerne dos Aspectos Operacionais foi realizada entre a Alternativa Miritituba e Alternativa Santarém, obtendo 46,2% e 53,8%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 40.

Figura 40 – Comparação Paritária – Aspectos Operacionais: Santarém x Miritituba

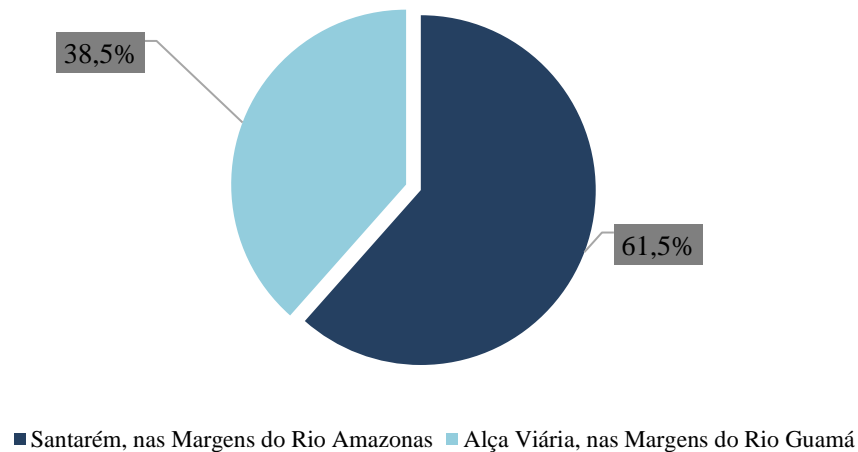
ASPECTOS OPERACIONAIS: SANTARÉM X MIRITITUBA



Fonte: Autor (2022).

A segunda comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locais sob o cerne dos aspectos Operacionais foi realizada entre a Alternativa Alça Viária e Alternativa Santarém, obtendo 38,5% e 61,5%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 41.

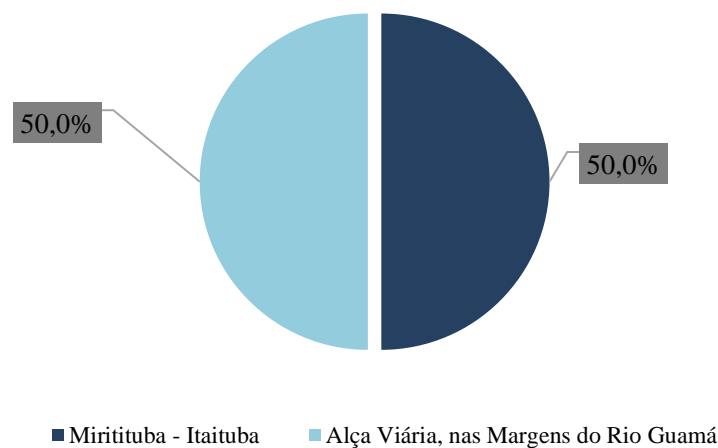
Figura 41 – Comparação Paritária – Aspectos Operacionais: Alça Viária x Santarém
ASPECTOS OPERACIONAIS: SANTARÉM X ALÇA VIÁRIA



Fonte: Autor (2022).

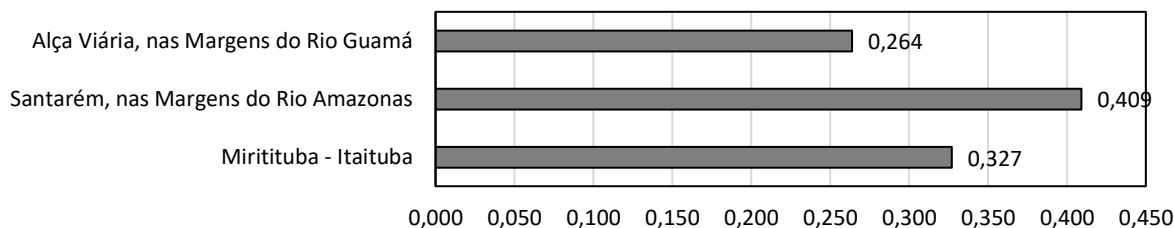
A terceira comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locacionais sob o cerne dos aspectos operacionais foi realizada entre a Alternativa Alça Viária e Alternativa Miritituba, obtendo 50% e 50%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 42.

Figura 42 – Comparação Paritária – Aspectos Operacionais: Alça Viária x Miritituba
ASPECTOS OPERACIONAIS: MIRITITUBA X ALÇA VIÁRIA



Fonte: Autor (2022).

Dessa forma, tornou-se possível, portanto, obter-se os valores de Prioridades Médias Locais para as alternativas no que concerne ao critério Aspectos Operacionais, obtendo-se Santarém com o melhor ranqueamento (0,409), seguido de Miritituba-Itaituba (0,327) e Alça Viária (0,264), conforme evidenciado na Figura 43.

Figura 43 – Comparação Paritária – Aspectos Operacionais: PML

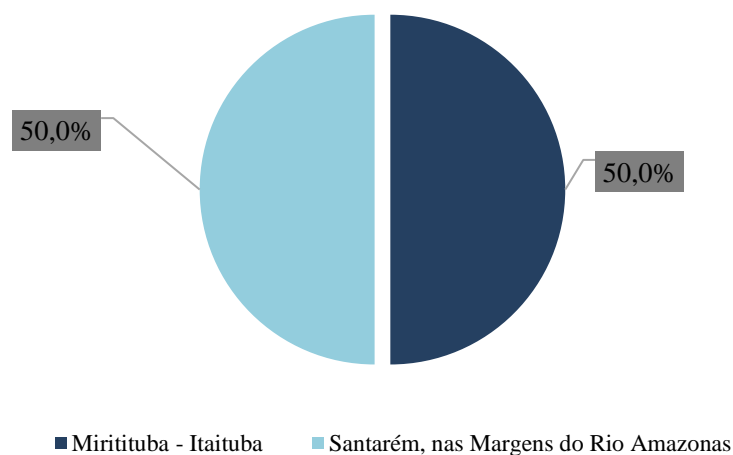
Fonte: Autor (2022).

5.5.3. Comparação Paritária: Aspectos relativos à Capacidade

A primeira comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locais sob o cerne dos Aspectos relativos à Capacidade foi realizada entre a Alternativa Miritituba e Alternativa Santarém, obtendo 50% e 50%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 44.

Figura 44 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: Santarém x Miritituba

ASPECTOS RELATIVOS À CAPACIDADE: MIRITITUBA X SANTARÉM

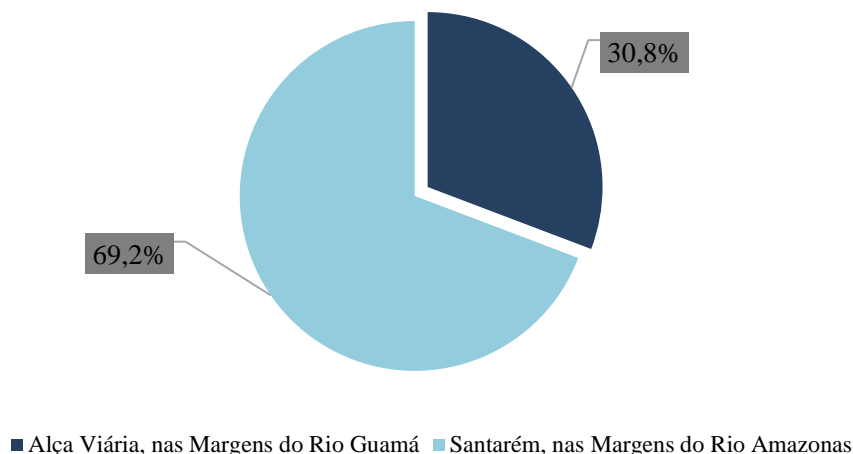


Fonte: Autor (2022).

A segunda comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locais sob o cerne dos aspectos relativos à Capacidade foi realizada entre a Alternativa Alça Viária e Alternativa Santarém, obtendo 30,8% e 69,2%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 45.

Figura 45 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: Alça Viária x Santarém

ASPECTOS RELATIVOS À CAPACIDADE: ALÇA VIÁRIA X SANTARÉM

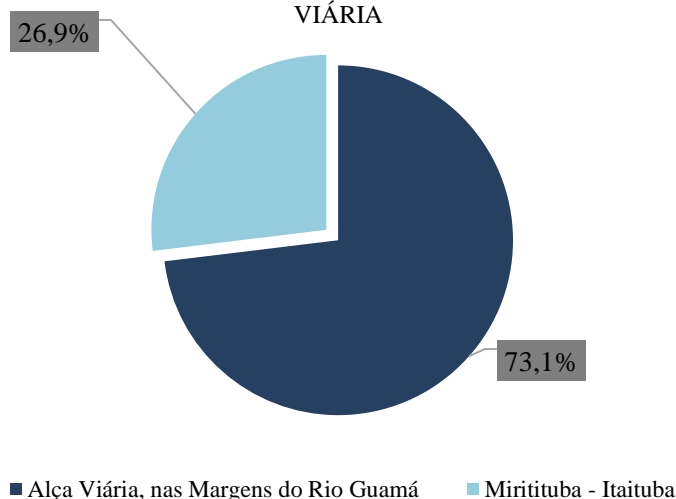


Fonte: Autor (2022).

A terceira comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locais sob o cerne dos aspectos relativos à Capacidade foi realizada entre a Alternativa Alça Viária e Alternativa Miritituba, obtendo 73,1% e 26,9%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 46.

Figura 46 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: Alça Viária x Miritituba

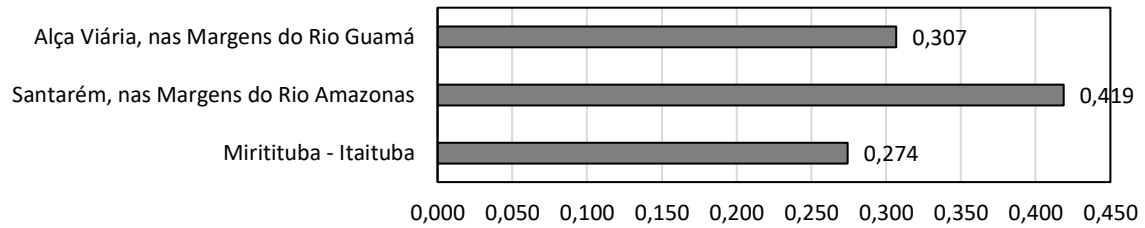
ASPECTOS RELATIVOS À CAPACIDADE: MIRITITUBA X ALÇA VIÁRIA



Fonte: Autor (2022).

Dessa forma, tornou-se possível, portanto, obter-se os valores de Prioridades Médias Locais para as alternativas no que concerne ao critério Aspectos Operacionais, obtendo-se Santarém com o melhor ranqueamento (0,419), seguido de Alça Viária (0,307) e Miritituba-Itaituba (0,274), conforme evidenciado na

Figura 47.

Figura 47 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: PML

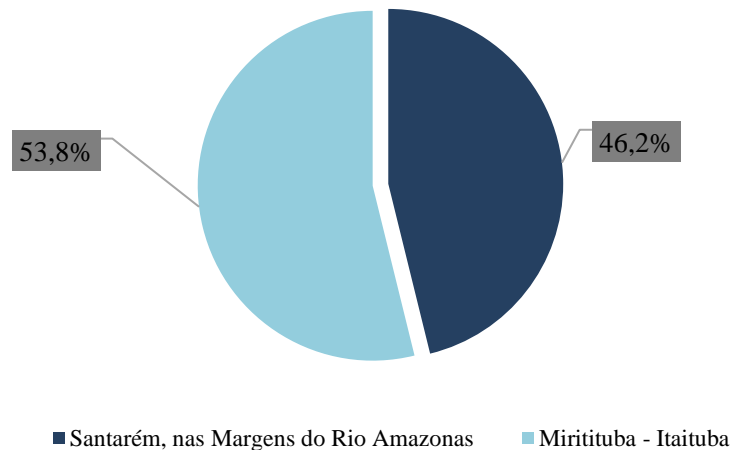
Fonte: Autor (2022).

5.5.4. Comparação Paritária: Aspectos Territoriais

A primeira comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locais sob o cerne dos Aspectos Territoriais foi realizada entre a Alternativa Miritituba e Alternativa Santarém, obtendo 53,8% e 46,2%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 48.

Figura 48 – Comparação Paritária – Aspectos Territoriais: Santarém x Miritituba

ASPECTOS TERRITORIAIS: SANTARÉM X MIRITITUBA

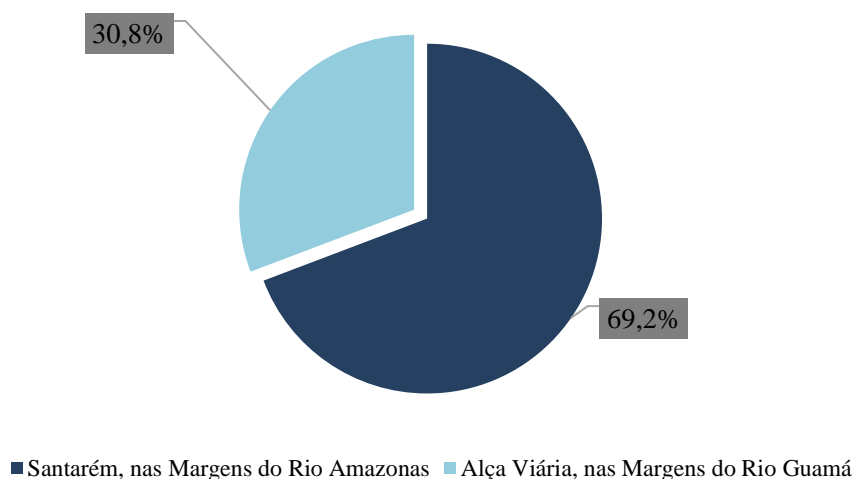


Fonte: Autor (2022).

A segunda comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locais sob o cerne dos aspectos territoriais foi realizada entre a Alternativa Alça Viária e Alternativa Santarém, obtendo 69,2% e 30,8%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 49.

Figura 49 – Comparação Paritária – Aspectos Territoriais: Alça Viária x Santarém

ASPECTOS TERRITORIAIS: SANTARÉM X ALÇA VIÁRIA

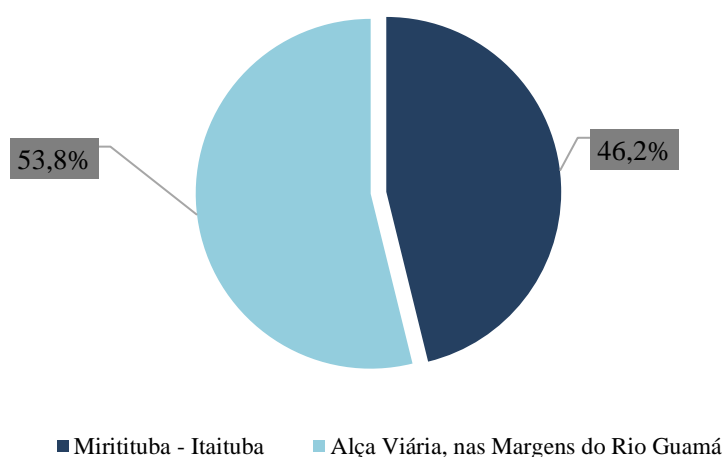


Fonte: Autor (2022).

A terceira comparação paritária acerca da avaliação das alternativas locacionais sob o cerne dos aspectos territoriais foi realizada entre a Alternativa Alça Viária e Alternativa Miritituba, obtendo 53,8% e 46,2%, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 50.

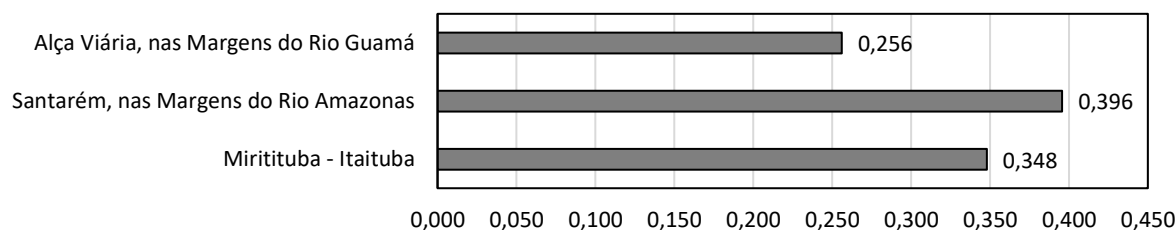
Figura 50 – Comparação Paritária – Aspectos relativos à Capacidade: Alça Viária x Miritituba

ASPECTOS TERRITORIAIS: MIRITITUBA X ALÇA VIÁRIA



Fonte: Autor (2022).

Dessa forma, tornou-se possível, portanto, obter-se os valores de Prioridades Médias Locais para as alternativas no que concerne ao critério Aspectos Territoriais, obtendo-se Santarém com o melhor ranqueamento (0,396), seguido de Miritituba (0,348) e Alça Viária (0,256), conforme evidenciado na Figura 51.

Figura 51 – Comparação Paritária – Aspectos Territoriais: PML

Fonte: Autor (2022).

5.5.5. Resultados do Ranqueamento das Alternativas Locacionais

A partir da análise dos ranqueamentos dos tópicos supracitados, verifica-se o resumo evidenciado na Tabela 7, sendo possível constatar que a Alternativa Locacional “SANTARÉM” sempre foi a mais escolhida pelo especialistas, tanto na avaliação dos resultados brutos, quanto na avaliação a partir do tratamento metodológico desenvolvido via AHP.

Tabela 7- Resultado do Ranqueamento das Alternativas Locacionais

Nível 2 - Critérios	Nível 3 - Subcritérios
Aspectos Locacionais	1ª – Miritituba (0,351)
	2ª – Santarém (0,349)
	3ª – Alça Viária (0,30)
Aspectos Operacionais	1ª – Santarém (0,409)
	2ª – Miritituba (0,327)
	3ª – Alça Viária (0,264)
Aspectos relativos à Capacidade	1ª – Santarém (0,419)
	2ª – Alça Viária (0,307)
	3ª – Miritituba (0,274)
Aspectos Territoriais	1ª – Santarém (0,396)
	2ª – Miritituba (0,348)
	3ª – Alça Viária (0,256)

Dessa forma, como resultado principal desta etapa da avaliação metodológica, obteve-se, portanto, que a avaliação elencou Santarém, nas margens do rio Amazonas, como a melhor localidade para instalação de uma plataforma logística, sob a ótica de aspectos locacionais, operacionais, relativos à capacidade e territoriais.

5.6. RESULTADO DA ANÁLISE SWOT

A fim de complementar os resultados do estudo em questão, desenvolveu-se, a partir da metodologia de análise SWOT, uma matriz de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para o empreendimento proposto para a região de Santarém. Dessa forma, na Tabela 8 mostra-se a matriz em questão.

Tabela 8 – Análise de Forças e Fraquezas do Empreendimento

FORÇAS	FRAQUEZAS
Redução de distância aos mercados consumidores.	Ausência de política pública voltada para a Atração de Investimentos em Infraestrutura.
Arco Norte - Pará como o novo vetor logístico nacional (Agronegócio).	Ausência de núcleo de inteligência em Logística e Infraestrutura no governo estadual.
Potencial para o desenvolvimento de Hub off Supply multisetorial	Falta de apoio e de interlocução entre o Executivo Estadual e Federal.
Compartilhamento de armazéns, fretes, ativos e recursos	Insegurança jurídica - SPU/SEMAS/IBAMA.
Compartilhamento de conhecimento	Infraestrutura inadequada para recebimento, processamento, embalagem e transporte dos matérias
Consolidação de cargas e Escala	Falta de suprimentos de manutenção para substituição de peças danificadas
Localização em mesmo espaço físico de dois elos da cadeias	-
Integrador de diversos modais	-
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Consolidar o Pará como principal Hub Logístico do Brasil e da América do Sul.	Ausência de um bom ambiente de negócios.
Sinergia com diversos tipos cargas	Morosidade e burocracia no processo de Licenciamento Ambiental.
Aperfeiçoamento da infraestrutura logística intermodal com foco nas HIDROVIAS.	Falta de interlocução entre o setor público privado local.
Aquecimento e dinamização da economia através da atração de investimentos.	Falta de interlocução junto ao governo federal e ao Ministério dos Transportes.

Fonte: Autor (2022)

A análise da matriz SWOT revelou que a escolha de Santarém-PA como alternativa locacional portuária possui diversas forças, mas também algumas fraquezas e ameaças a serem consideradas.

Entre as forças, destaca-se a redução de distância aos mercados consumidores, o potencial para o desenvolvimento de um hub off supply multisetorial, o compartilhamento de armazéns, fretes, ativos e recursos, a consolidação de cargas e escala, a localização em mesmo espaço físico de dois elos da cadeia, além de ser um integrador de diversos modais.

No entanto, há algumas fraquezas que precisam ser enfrentadas, como a ausência de política pública voltada para a atração de investimentos em infraestrutura, a falta de apoio e interlocução entre o Executivo Estadual e Federal, a insegurança jurídica, a infraestrutura inadequada e a falta de suprimentos de manutenção.

Já entre as oportunidades, destaca-se a possibilidade de consolidar o Pará como principal hub logístico do Brasil e da América do Sul, a sinergia com diversos tipos de cargas, o aperfeiçoamento da infraestrutura logística intermodal com foco nas hidrovias, além do aquecimento e dinamização da economia através da atração de investimentos.

Por fim, é preciso estar atento às ameaças, como a ausência de um bom ambiente de negócios, a morosidade e burocracia no processo de licenciamento ambiental, a falta de interlocução entre o setor público e privado local, e a falta de interlocução junto ao governo federal e ao Ministério dos Transportes.

Assim, a análise da matriz SWOT deve ser considerada como uma importante ferramenta para a seleção da alternativa locacional portuária em Santarém-PA, visando aproveitar as forças e oportunidades identificadas, ao mesmo tempo em que se busca minimizar as fraquezas e ameaças.

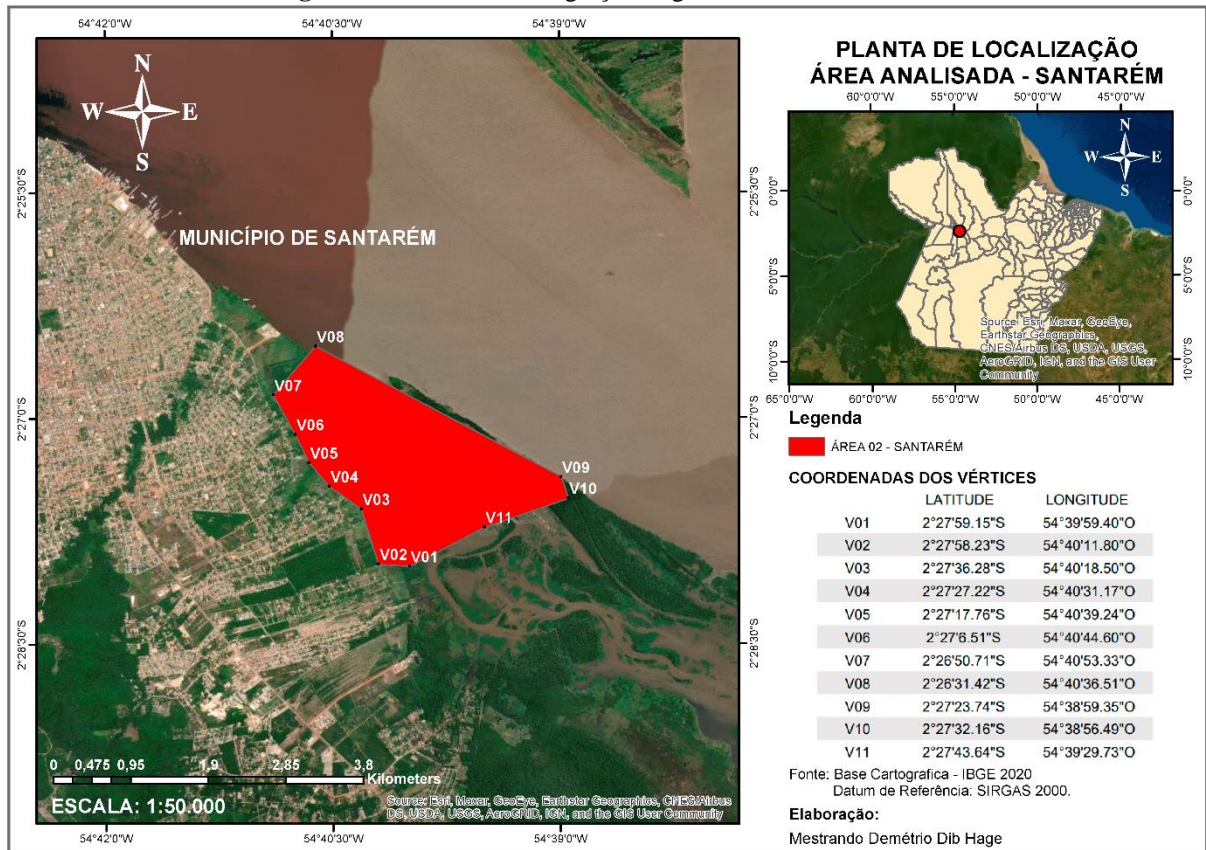
5.7.LOCALIZAÇÃO SELECIONADA E CARACTERIZAÇÃO DO CILOG

Caracterizada como um Centro de Integração logística do tipo “Centro Logística Multimodal (CLM)”, esta tem como principais características a existência de obras de infraestruturas logísticas localizadas próximas ou agregadas a portos ou terminais, com áreas destinadas a chegada de outros modais (aeroviários, rodoviários, ferroviários e dutoviários) relacionados ao movimento de cargas, com a existência de locais para serviços aduaneiros, sempre enfatizando o uso da multimodalidade.

Com relação à implantação dela, esta possibilitará a ampliação e melhoraria da interligação desta região com outras regiões do Estado, e do país, viabilizando de forma mais rápida, barata e eficiente o transporte de cargas com a utilização da intermodalidade de transporte. Considerado como um centro de serviços, relacionado com atividades dos setores de transporte, armazenagem, distribuição e produção regional, tem-se como objetivos a melhora da qualidade, eficiência e produtividade desses serviços e a gestão urbana e ambiental da área, de modo a ser possível aprimorar o fluxo de cargas entre as principais cidades atendidas pela plataforma e o território nacional, reduzindo custos de fretes.

Como benefícios de tal aplicação, pontua-se o descongestionamento do tráfego urbano de caminhões em Belém, descentralizando as atividades de logística de transporte de cargas, a ampliação da arrecadação fiscal, a geração de empregos e renda na área de influência do projeto e o desenvolvimento regional. No que concerne à localização da mesma, esta foi proposta para estar localizada na Região Norte, no Estado do Pará, as margens do rio Amazonas, no município de Santarém, conforme evidenciado no mapa da Figura 52.

Figura 52 – Centro de Integração Logística de Estado do Pará



Fonte: Autor (2022).

5.8. SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA

i. Subzona Comercial e de Serviços Gerais

- Destinada ao Homem: Com áreas de recepção, informação, acomodação e alimentação, bancos, agência de viagens;
- Destinada à Máquina: Com áreas de estacionamento, abastecimento e reparos, e oficinas especializadas;

ii. Subzona de Armazenamento e Transporte

- Áreas Industriais: Com instalações destinadas diretamente a atividades logísticas, sejam elas atividades-fim – como as de operações logísticas ou fabris – ou a atividades-meio – como as de suporte imediato às anteriores.
- Área de contêineres: Destinadas a armazenamento, carregamento/descarregamento e pesagem de contêineres, sejam eles carregados ou vazios;
- Parque logístico rodoviário: Áreas para armazenagem e distribuição, áreas de transportadores e operadores logísticos;
- Logística intermodal (hidro-rodo-ferroviária): Destinadas a operações logísticas que contemplem mudança de modo de transporte;

- Estação de Transbordo de Cargas – ETC: Área situada fora da área do porto, utilizada exclusivamente para transbordo de cargas.

iii. Subzona de Serviços de Abastecimento e Manutenção:

- Área de Serviços: Dando condições de prestar serviços de fretamento, corretagem, assessoria comercial e aduaneira, aluguel de equipamentos, armazenagem, transporte e distribuição.
- Área de Abastecimento e Manutenção: Destinadas à instalação de empresas de fornecimento de peças para reparos industriais e de transporte, bem como serviços de abastecimento de combustível e serviços de manutenção.
- Área de Reparo Naval: Destinada à implantação de obra de infraestrutura para reparo de embarcações de carga, transporte de passageiros e recreio, a fim de suprir as necessidades de reparo da PL e das regiões ao entorno.

iv. Subzona de Serviços Essenciais:

- Destinadas à implantação de áreas de tratamento da água e áreas para implantação as subestações de energia elétrica.

v. Subzona de Serviços de Fiscalização e Administração:

- Destinadas à implantação de áreas para serviços de órgãos de fiscalização, administração gerencial da PL, pavilhão de eventos, (Centro de Convenções e Negócios) auditório, escritórios, áreas de lazer, estacionamento.

5.9. LAYOUT DO CILOG

No que tange ao layout idealizado para a plataforma em questão, tem-se que o mesmo foi desenvolvido tendo com base as características de um Centro de Integração Logística Multimodal, com as subzonas de serviços supracitadas. Na Figura 53 evidencia-se o layout inicial da plataforma, bem como a idealização das obras de infraestrutura principais para esta.

Figura 53 – Layout Inicial do Centro de Integração Logística de Santarém



6. CONCLUSÕES

6.1. CONCLUSÕES GERAIS

A partir do supracitado, pode-se afirmar que o presente estudo se mostrou capaz de evidenciar que os Centros de Integração logísticos se caracterizam como empreendimentos industriais diversificados e capazes de aprimorar a logística de uma região alinhando-se de acordo com as peculiaridades dela, haja vista que estas infraestruturas se configuram de diferentes formas a partir de diferentes definições e tipologias.

Com relação ao Centro de Integração logística proposto, foi-se apresentado um processo orientado para implantação de um Centro Logístico Multimodal, a partir da apresentação um procedimento sistematizado para garantir uma análise apurada das particularidades locais possa assegurar a implantação.

No que tange aos objetivos da pesquisa, tem-se que os mesmos foram alcançados, de modo que os cerne principais foram avaliados e validados, com a realização da verificação e avaliação, de forma holística e sistemática, da viabilidade e dos benefícios gerados a partir da implementação de um CILOG no Estado do Pará para atendimento das necessidades de escoamento da demanda de mercadorias produzidas no mesmo Estado, bem como das advindas dos estados adjacentes.

O procedimento proposto gerou algumas contribuições importantes no âmbito da aplicação da plataforma logística em questão, com o levantamento de possíveis benefícios acarretados a partir de sua implantação:

- Redução de custos de fretes e da produção em geral;
- Melhoria do fluxo de cargas entre cidades atendidas pelo CILOG;
- Proporciona toda infraestrutura necessária para agilizar as importações e exportações;
- Instalações físicas adequadas para atender cada perfil de usuário;
- Geração de empregos com a racionalização da atividade logística, contribuindo para a geração de novos negócios;
- Aprimorando a utilização da intermodalidade da Região Amazônica, potencializando as vantagens locacionais e a disponibilidade do modal hidroviário, valorizando as estruturas e redes existentes;
- Contribuir de forma positiva para o desenvolvimento sustentável da Região Amazônica, criando novos empregos, aumentar os ganhos ambientais, reduzindo as emissões poluentes na Amazônia;

- Dinamizar a competitividade, promovendo a infraestrutura compatível com a expressão do Polo Industrial de Manaus – PIM;
- Desenvolvimento Regional – Nordeste do Pará;
- Descongestionamento do Porto de Vila do Conde (transferência dos embarques de gado bovino e outros produtos);
- Descentralização (desconcentração) das atividades no eixo da BR 316;
- Descongestionamento do tráfego urbano em Belém.

6.2. CONCLUSÕES ESPECÍFICAS DA METODOLOGIA

Tem-se, portanto, que a presente dissertação se constituiu de uma proposta de análise de viabilidade de implantação de um centro de integração logística na região amazônica, sob a ótica de diversos critérios apontados pela literatura como fundamentais na seleção locacional de um empreendimento, sendo estes: aspectos locacionais, operacionais, relativos à capacidade e territoriais.

Outrossim, a pesquisa em questão apresenta-se como uma forma de implementar uma discussão acerca da temática supracitada, com o objetivo de estimular tais discussões, tendo em vista a escassez de pesquisas, projetos e propostas acadêmicas e científicas atreladas ao desenvolvimento de Centros de Integração Logística no Brasil com uma abordagem metodológica sustentada bibliograficamente e cientificamente validada, sendo evidenciado na literatura majoritariamente estudos que associam tais pautas.

A partir deste contexto, fez-se a utilização de uma metodologia de apoio à decisão para o desenvolvimento de dois cerne de estudo: (1) elencar os principais critérios que devem ser levados em consideração na abordagem da seleção locacional de um empreendimento e (2) obter a melhor localização dentre alternativas locacionais propostas para o estudo, objetivando resultar na formulação de uma estratégia específica para o desenvolvimento de premissas capazes de sistematizar estes processos.

Concomitantemente, com o desenvolvimento dos critérios sustentados em suas importâncias dentro de um empreendimento do setor portuário, foi-se possível realizar, primeiramente, uma comparação par-a-par sem a consideração das escalas de importância implementadas por Saaty, a fim de avaliar, inicialmente, somente a quantidade bruta de respostas para cada critério e subcritério. Tal análise possibilitou avaliar, em linhas gerais, quais critérios e subcritérios os avaliadores consideraram mais importantes.

Como consequência, teve-se em segunda análise, a avaliação dos critérios e subcritérios com a consideração das escalas de importância, sendo possível a verificação, desta vez, dos pesos de cada critério dentro de um empreendimento de construção naval. Tal análise evidenciou-se como de fundamental importância, haja vista que possibilita a verificação de quais critérios e subcritérios devem ser intensificados e direcionados a medidas de implementação mais incisivas e direcionadas.

Com relação aos resultados obtidos por meio de tais análises, teve-se que uma foi complementar à outra. A análise dos critérios evidenciou que o critério Aspectos Locacionais possui importância relativamente maior em relação aos demais, isso ao avaliar o índice de prioridade médio geral. Seguido deste critério, teve-se o critério Aspectos Operacionais com importância significativa. Com o destaque destes critérios, tornou-se possível avaliar seus subcritérios e verificar suas importâncias relativas, em que foi evidenciado que os subcritérios Acessos Hidroviários e Custo e Facilidade de Serviços foram os que obtiveram as maiores importâncias relativas dentre todos os avaliados.

Faz-se possível a observação que, para o grupo decisor, o critério Aspectos Locacionais encontra-se como o mais importante em relação aos outros, com 0,333, enquanto o critério Aspectos Operacionais evidenciou-se em segundo, com 0,29, e os demais Aspectos Relativos à Capacidade e Aspectos Territoriais com, respectivamente, 0,224 e 0,153.

Ademais, os fatores de importância obtidos para estes critérios e subcritérios citados, foram obtidos também para os demais critérios e subcritérios, fato este que tornou possível a elaboração de diretrizes gerais acerca do fluxo que deve ser levado em consideração na seleção locacional de uma plataforma logística, a partir da opinião de especialistas da área.

A segunda análise realizada a partir da metodologia AHP foi implementada de modo a avaliar as alternativas locais avaliadas (Miritituba, Santarém e Alça Viária). A partir da análise dos ranqueamentos dos tópicos supracitados, verifica-se o resumo evidenciado na Tabela 9, sendo possível constatar que a Alternativa Local “SANTARÉM” sempre foi a mais escolhida pelos especialistas, tanto na avaliação dos resultados brutos, quanto na avaliação a partir do tratamento metodológico desenvolvido via AHP.

Tabela 9- Resultado do Ranqueamento das Alternativas Locacionais

Nível 2 - Critérios	Nível 3 - Subcritérios
Aspectos Locacionais	1ª – Miritituba (0,351)
	2ª – Santarém (0,349)
	3ª – Alça Viária (0,30)
Aspectos Operacionais	1ª – Santarém (0,409)
	2ª – Miritituba (0,327)
	3ª – Alça Viária (0,264)
Aspectos relativos à Capacidade	1ª – Santarém (0,419)
	2ª – Alça Viária (0,307)
	3ª – Miritituba (0,274)
Aspectos Territoriais	1ª – Santarém (0,396)
	2ª – Miritituba (0,348)
	3ª – Alça Viária (0,256)

No que concerne às conclusões a serem tiradas a partir do ranqueamento das alternativas locacionais e os critérios avaliados, afirma-se:

- **Aspectos Locacionais:** Para os aspectos locacionais, Miritituba e Santarém encontraram-se com percentagens extremamente próximas, tendo em vista as vantagens geográficas que ambas apresentam, estando estas a uma distância aproximada de 350km uma da outra, fato este que evidencia as características locacionais semelhantes. No que tange a este aspecto, destaca-se que as localidades em questão se encontram estrategicamente posicionadas de modo a fazerem uso de diversos modais de transporte disponíveis (como rio Tapajós e Rio Amazonas para o hidroviário e BR 163 para o rodoviário) e em implantação (como a Ferrogrão para o ferroviário, que se encontra em processo de desenvolvimento).
- **Aspectos Operacionais:** Para os aspectos operacionais, Santarém encontra-se em primeiro lugar com percentagens significativamente maiores em relação a Miritituba, da ordem de 8% de diferença. Tal fato se dá em virtude da consolidação dos sistemas operacionais em geral e nível de desenvolvimento das localidades, tendo-se Santarém com níveis mais elevados em relação aos demais.
- **Aspectos relativos à Capacidade:** Para os aspectos relativos à capacidade, Santarém novamente encontra-se melhor ranqueada, com 10% de diferença em relação à Alça Viária, segundo a opinião dos especialistas.

- **Aspectos Territoriais:** Para os aspectos Territoriais, novamente Santarém se destacou em termos de ranqueamento, sobretudo em virtude das suas características relativas à proximidade dos mercados consumidores, podendo escoar para todos os estados da região norte com maior facilidade por diversos cursos fluviais. Além disso, tal alternativa se destacou em virtude também da disponibilidade de terras e demais fatores que se destacam em relação às outras localidades.

Portanto, tendo em vista a aplicação da metodologia multicritério, da ferramenta computacional e aplicação do estudo de caso, a pesquisa em questão mostrou-se satisfatória, cumprindo com os objetivos levantados inicialmente, que consistiam na aplicação de métodos de estruturação de problemas e de apoio multicritério à decisão, isto é, *Analytic Hierarchy Process*, como forma de auxiliar o processo de tomada de decisão, sob diversas óticas, com base nos critérios elencados e ranqueados por especialistas do setor da indústria naval e setor portuário. Com os resultados obtidos, a justificativa de realização da pesquisa conseguiu ser sustentada e a hipótese apresentada conseguiu ser validada, evidenciando a potencialidade da pesquisa em questão.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAMSSON, M.; ALDIN, N.; STAHERE, F. Logistics Platforms for Improved Strategic Flexibility. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 6, n. 3, p. 85–106, set. 2003.

AGUSDINATA, D. B.; FRY, D. N.; DELAURENTIS, D. A. Policies to Deal with Multimodal Transport Emissions: A System-of-Systems Approach. **Transportation Planning and Technology**, v. 34, n. 2, p. 109–123, mar. 2011.

AHADI, K.; SULLIVAN, K. M.; MITCHELL, K. N. Budgeting Maintenance Dredging Projects under Uncertainty to Improve the Inland Waterway Network Performance. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 119, p. 63–87, 1 nov. 2018.

AKBAYIRLI, K. et al. Container port selection in contestable hinterlands. **Journal of ETA Maritime Science**, v. 4, n. 3, p. 249–265, 2016.

ALFATHI, N.; LYHYAOUI, A.; SEDQUI, A. Proposal of a Proactive Logistics Platform Piloted by the Product. **International Journal of Advanced Logistics**, v. 6, n. 2, p. 45–56, 3 abr. 2017.

ALINEJAD, E. A.; PISHVAEE, M. S.; BONYADI NAEINI, A. Key Success Factors for Logistics Provider Enterprises: An Empirical Investigation in Iran. **Kybernetes**, v. 47, n. 3, p. 426–440, 5 mar. 2018.

ALMETOVA, Z. et al. Methodical Framework for Evaluating the Level of the Carrying Capacity of Transport Systems in View of the Irregularity of Cargo Flows. **Transportation Research Procedia**, v. 30, p. 226–235, 2018.

ANTAQ. **Anuário Estatístico Aquaviário - 2019**. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/Anuario2019/>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

ANTÚN, J. P.; ALARCÓN, R. Ranking Projects of Logistics Platforms: A Methodology Based on the Electre Multicriteria Approach. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 160, p. 5–14, dez. 2014a.

ANTÚN, J. P.; ALARCÓN, R. Bases for Feasibility Analysis of Logistics Platforms at Borders. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 162, p. 6–14, dez. 2014b.

BAINDUR, D.; VIEGAS, J. Challenges to implementing motorways of the sea concept—lessons from the past. **Maritime Policy & Management**, v. 38, n. 7, p. 673–690, 1 dez. 2011.

BALCI, G.; CETIN, I. B.; ESMER, S. An Evaluation of Competition and Selection Criteria between Dry Bulk Terminals in Izmir. **Journal of Transport Geography**, v. 69, p. 294–304, maio 2018.

BANA E COSTA, C. MACBETH — An Interactive Path towards the Construction of Cardinal Value Functions. **International Transactions in Operational Research**, v. 1, n. 4, p. 489–500, out. 1994.

BANGA, R. Linking into Global Value Chains Is Not Sufficient: Do You Export Domestic Value Added Contents? **Journal of Economic Integration**, v. 29, n. 2, p. 267–297, 15 jun. 2014.

BANKS, G. Little by Little, Inch by Inch: Project Expansion Assessments in the Papua New Guinea Mining Industry. **Resources Policy**, v. 38, n. 4, p. 688–695, dez. 2013.

BARILLA, D. et al. Total Factor Logistics Productivity: A Spatial Approach to the Italian Regions. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 136, p. 205–222, jun. 2020.

BELTON, V.; STEWART, T. J. Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach. **Kluwer Academic Publisher**, 2002.

BEYSENBAEV, R.; DUS, Y. Proposals for Improving the Logistics Performance Index. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 36, n. 1, p. 34–42, mar. 2020.

BIAN, T.; HU, J.; DENG, Y. Identifying Influential Nodes in Complex Networks Based on AHP. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 479, p. 422–436, ago. 2017.

BOTHA, M.; ITTMANN, H. Logistics Hubs: An Integration of Transport Infrastructure. p. 11, [s.d.]

BOTTANI, E.; RIZZI, A.; VIGNALI, G. Improving Logistics Efficiency of Industrial Districts: A Framework and Case Study in the Food Sector. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 18, n. 5, p. 402–423, 3 set. 2015.

BOUCHERY, Y.; WOXENIUS, J.; FRANSOO, J. C. Identifying the Market Areas of Port-Centric Logistics and Hinterland Intermodal Transportation. **European Journal of Operational Research**, v. 285, n. 2, p. 599–611, set. 2020.

CAMBRA-FIERRO, J.; RUIZ-BENITEZ, R. Advantages of Intermodal Logistics Platforms: Insights from a Spanish Platform. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n. 6, p. 418–421, 25 set. 2009.

CARTER, C. A. et al. International Commodity Trade, Transport Costs, and Product Differentiation. **Journal of Commodity Markets**, v. 1, n. 1, p. 65–76, mar. 2016.

CASTELEIN, R. B.; GEERLINGS, H.; VAN DUIN, J. H. R. Divergent Effects of Container Port Choice Incentives on Users' Behavior. **Transport Policy**, v. 84, p. 82–93, dez. 2019.

CATALANO, M.; MIGLIORE, M. A Stackelberg-Game Approach to Support the Design of Logistic Terminals. **Journal of Transport Geography**, v. 41, p. 63–73, dez. 2014.

CAVALCANTE, C. A. V.; ALMEIDA, A. T. de. Modelo multicritério de apoio a decisão para o planejamento de manutenção preventiva utilizando PROMETHEE II em situações de incerteza. **Pesquisa Operacional**, v. 25, n. 2, p. 279–296, ago. 2005.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

ÇETINKAYA, C. et al. Evaluation of Ecotourism Sites: A GIS-Based Multi-Criteria Decision Analysis. **Kybernetes**, v. 47, n. 8, p. 1664–1686, 3 set. 2018.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Supply chain management: strategy, planning, and operation**. Sixth Edition ed. Boston: Pearson, 2016.

CHOU, C.-C. A Fuzzy MCDM Method for Solving Marine Transshipment Container Port Selection Problems. **Applied Mathematics and Computation**, v. 186, n. 1, p. 435–444, mar. 2007.

COINDREAU, M.-A. et al. Integrating Workload Smoothing and Inventory Reduction in Three Intermodal Logistics Platforms of a European Car Manufacturer. **Computers & Operations Research**, v. 112, p. 104762, dez. 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES - CNT. **Entraves Logísticos ao Escoamento de Soja e Milho. Estudo (2015)**. Brasília/DF-Brasil: Confederação Nacional dos Transportes, 2015. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/transporte-desenvolvimento>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

CRISPIM, J.; FERNANDES, J.; REGO, N. Customized Risk Assessment in Military Shipbuilding. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 197, p. 106809, maio 2020.

CULLUM, J. et al. Risk-Based Maintenance Scheduling with Application to Naval Vessels and Ships. **Ocean Engineering**, v. 148, p. 476–485, jan. 2018.

DANG, V. L.; YEO, G. T. Weighing the Key Factors to Improve Vietnam’s Logistics System. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 34, n. 4, p. 308–316, dez. 2018.

DE LIMA, D. P. et al. The Impact of Chinese Imports of Soybean on Port Infrastructure in Brazil: A Study Based on the Concept of the “Bullwhip Effect”. **Journal of Commodity Markets**, v. 9, p. 55–76, mar. 2018.

DING, J.-F. et al. Evaluating Key Factors Influencing the Development of Multi-Country Consolidation for Ocean Freight Forwarders in Taiwan. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment**, v. 231, n. 1, p. 342–352, fev. 2017.

DOBIE, K. The Core Shipper Concept: A Proactive Strategy for Motor Freight Carriers. **Transportation Journal**, v. 44, n. 2, p. 37–53, 1 abr. 2005.

DOBROVOLSKI, R. et al. Science and democracy must orientate Brazil’s path to sustainability. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 3, p. 121–124, 1 jul. 2018.

DOČKALÍKOVÁ, I.; CEMPÍREK, V.; INDRUCHOVÁ, I. Multimodal Transport as a Substitution for Standard Wagons. **Transportation Research Procedia**, v. 44, p. 30–34, 2020.

DONG, Q.; COOPER, O. An Orders-of-Magnitude AHP Supply Chain Risk Assessment Framework. **International Journal of Production Economics**, v. 182, p. 144–156, dez. 2016.

DYSON, R. G. Strategic Development and SWOT Analysis at the University of Warwick. **European Journal of Operational Research**, Applications of Soft O.R. Methods. v. 152, n. 3, p. 631–640, 1 fev. 2004.

ELLER, R.; SOUSA JUNIOR, W.; CURI, M. Custos do transporte de carga no Brasil: rodoviário versus ferroviário. **Revista de Literatura dos Transportes**, 1 jan. 2011.

ENGBRETHSEN, E.; DAUZÈRE-PÉRÈS, S. Transportation Mode Selection in Inventory Models: A Literature Review. **European Journal of Operational Research**, v. 279, 1 nov. 2018.

FAN, Y. et al. Flow Consolidation in Hinterland Container Transport: An Analysis for Perishable and Dry Cargo. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 130, p. 128–160, out. 2019.

FILANI, M. O.; OSAYIMWESE, Iz. Possible Effects of Multimodal Transport Operations (MTO) in Some Developing Countries. **Transportation Planning and Technology**, v. 4, n. 4, p. 261–264, jan. 1978.

FRANGOPOL, D. M.; SOLIMAN, M. Life-Cycle of Structural Systems: Recent Achievements and Future Directions. **Structure and Infrastructure Engineering**, v. 12, n. 1, p. 1–20, 2 jan. 2016.

GANI, A. The Logistics Performance Effect in International Trade. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 33, n. 4, p. 279–288, dez. 2017.

GATTUSO, D.; CASSONE, G. C.; PELLICANO, D. S. A Micro-Simulation Model for an Intelligent Logistics Platform: Specification and Calibration Results. **Supply Chain Forum: An International Journal**, v. 15, n. 4, p. 52–69, jan. 2014.

GHAZINOORY, S.; ABDI, M.; AZADEGAN-MEHR, M. Swot Methodology: A State-of-the-Art Review for the Past, A Framework for the Future. **Journal of Business Economics and Management**, v. 12, n. 1, p. 24–48, 11 abr. 2011.

GOGAS, M.; PAPOUTSIS, K.; NATHANAIL, E. Optimization of Decision-Making in Port Logistics Terminals: Using Analytic Hierarchy Process for the Case of Port of Thessaloniki. **Transport and Telecommunication Journal**, v. 15, n. 4, p. 255–268, 19 dez. 2014.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. **Tomada de decis??o gerencial: enfoque multicrit??rio.** [s.l: s.n.]

GONZALEZ, J. A.; GUASCH, J. L.; SEREBRISKY, T. **Improving Logistics Costs For Transportation And Trade Facilitation.** [s.l.] The World Bank, 2008.

GONZALEZ-FELIU, J. et al. The Deployment of City and Area Distribution Centers in France and Italy: Comparison of Six Representative Models. **Supply Chain Forum: An International Journal**, v. 15, n. 4, p. 84–99, jan. 2014.

GOOSSENS, A. J. M.; BASTEN, R. J. I. Exploring Maintenance Policy Selection Using the Analytic Hierarchy Process; An Application for Naval Ships. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 142, p. 31–41, out. 2015.

GUÉLAT, J.; FLORIAN, M.; CRAINIC, T. G. A Multimode Multiproduct Network Assignment Model for Strategic Planning of Freight Flows. **Transportation Science**, v. 24, 1 fev. 1990.

HA, M. H.; YANG, Z.; HEO, M. W. A New Hybrid Decision Making Framework for Prioritising Port Performance Improvement Strategies. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 33, n. 3, p. 105–116, set. 2017.

HAILE, M. G.; KALKUHL, M.; BRAUN, J. Worldwide Acreage and Yield Response to International Price Change and Volatility: A Dynamic Panel Data Analysis for Wheat, Rice, Corn, and Soybeans. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 98, n. 1, p. 172–190, jan. 2016.

HANSEN, W. G. How Accessibility Shapes Land Use. **Journal of the American Institute of Planners**, v. 25, n. 2, p. 73–76, 1 maio 1959.

HAURELHUK, S. S.; VALENTE, A. M. ESTUDO DE CAPACIDADE DO CANAL DA GALHETA (PORTO DE PARANAGUÁ). In: Anais do XVIII Simpósio de Pesquisa Operacional & Logística da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil. **Anais...** In: XVIII SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL & LOGÍSTICA DA MARINHA. Rio de Janeiro, Brasil: Editora Edgard Blücher, ago. 2016. Disponível em: <<http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/22713>>. Acesso em: 16 set. 2021.

HSU, W.-K. K.; LIAN, S.-J.; HUANG, S.-H. S. An Assessment Model Based on a Hybrid MCDM Approach for the Port Choice of Liner Carriers. **Research in Transportation Business & Management**, p. 100426, jan. 2020.

HSU, W.-K. K.; YU, H.-F.; HUANG, S.-H. S. Evaluating the Service Requirements of Dedicated Container Terminals: A Revised IPA Model with Fuzzy AHP. **Maritime Policy & Management**, v. 42, n. 8, p. 789–805, 17 nov. 2015.

HUANG, S.-H. S.; HSU, W.-K. K. An Assessment of Service Quality for International Distribution Centers in Taiwan – a QFD Approach with Fuzzy AHP. **Maritime Policy & Management**, v. 43, n. 4, p. 509–523, 18 maio 2016.

HUYNH, N.; VIDAL, J. M. A Novel Methodology for Modelling Yard Cranes at Seaport Terminals to Support Planning and Real-Time Decision Making. **International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage**, v. 7, n. 1, p. 62, 2012.

HWANG, C.-L.; YOON, K. **Multiple Attribute Decision Making**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1981. v. 186

JIAN-BO YANG; DONG-LING XU. On the Evidential Reasoning Algorithm for Multiple Attribute Decision Analysis under Uncertainty. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans**, v. 32, n. 3, p. 289–304, maio 2002.

JIANG, J. et al. Simulation Modelling for Scenario Planning to Evaluate IVHM Benefit in Naval Ship Building. **Procedia CIRP**, v. 59, p. 178–183, 2017.

JUNG, H.; KIM, J.; SHIN, K. Importance Analysis of Decision Making Factors for Selecting International Freight Transportation Mode. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 35, n. 1, p. 55–62, mar. 2019.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. (ed.). **Choices, values, and frames**. New York : Cambridge, UK: Russell sage Foundation ; Cambridge University Press, 2000.

KARUNATHILAKE, H. et al. Decision making for risk management: A multi-criteria perspective. In: **Methods in Chemical Process Safety**. [s.l.] Elsevier, 2020. 4p. 239–287.

KHAN, L. R.; TEE, K. F. Quantification and Comparison of Carbon Emissions for Flexible Underground Pipelines. **Canadian Journal of Civil Engineering**, v. 42, n. 10, p. 728–736, out. 2015.

KHAN, L. R.; TEE, K. F. Risk-Cost Optimization of Buried Pipelines Using Subset Simulation. **Journal of Infrastructure Systems**, v. 22, n. 2, p. 04016001, jun. 2016.

KIM, A. R. A Study on Competitiveness Analysis of Ports in Korea and China by Entropy Weight TOPSIS. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 32, n. 4, p. 187–194, dez. 2016.

KOVAČIĆ, M. Selecting the Location of a Nautical Tourism Port by Applying PROMETHEE And GAIA Methods Case Study – Croatian Northern Adriatic. **PROMET - Traffic&Transportation**, v. 22, n. 5, p. 341–351, 1 mar. 2012.

KREKORA, P.; NYSZK, W. Selected Logistics Centres in the European Union. **Security and Defence Quarterly**, v. 3, n. 2, p. 63–80, 30 jun. 2014.

KUWAHARA, N.; LAGO NETO, J. C. do; ABENSUR, T. da C. Modelagem de previsão de navegabilidade em rios da Amazônia: ferramenta web de suporte aos usuários do transporte aquaviário. **Journal of Transport Literature**, v. 6, n. 3, p. 61–89, set. 2012a.

KUWAHARA, N.; LAGO NETO, J. C. do; ABENSUR, T. da C. Modelagem de previsão de navegabilidade em rios da Amazônia: ferramenta web de suporte aos usuários do transporte aquaviário. **Journal of Transport Literature**, v. 6, n. 3, p. 61–89, set. 2012b.

KWAN, S. C.; SUTAN, R.; HASHIM, J. H. Trip Characteristics as the Determinants of Intention to Shift to Rail Transport among Private Motor Vehicle Users in Kuala Lumpur, Malaysia. **Sustainable Cities and Society**, v. 36, p. 319–326, 1 jan. 2018.

LAM, J. S. L.; BAI, X. A Quality Function Deployment Approach to Improve Maritime Supply Chain Resilience. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 92, p. 16–27, ago. 2016.

LE, X.-Q. et al. Stakeholder Perceptions and Involvement in the Implementation of EMS in Ports in Vietnam and Cambodia. **Journal of Cleaner Production**, v. 64, p. 173–193, fev. 2014.

LI, S. et al. How Do Crowd Logistics Platforms Create Value? An Exploratory Case Study from China. **International Journal of Logistics Research and Applications**, v. 22, n. 5, p. 501–518, 3 set. 2019.

LIANG, G.-S.; WANG, M.-J. J. A Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Method for Facility Site Selection. **International Journal of Production Research**, v. 29, n. 11, p. 2313–2330, nov. 1991.

LIAO, F. et al. Travel Preferences of Multimodal Transport Systems in Emerging Markets: The Case of Beijing. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 138, p. 250–266, ago. 2020.

LINDSTAD, H. E.; SANDAAS, I. Emission and Fuel Reduction for Offshore Support Vessels through Hybrid Technology. **Journal of Ship Production and Design**, v. 32, n. 4, p. 195–205, 1 nov. 2016.

LING-CHIN, J.; ROSKILLY, A. P. Investigating the Implications of a New-Build Hybrid Power System for Roll-on/Roll-off Cargo Ships from a Sustainability Perspective – A Life Cycle Assessment Case Study. **Applied Energy**, v. 181, p. 416–434, nov. 2016.

LIPSCOMB, R. T. Strategic Criteria for Evaluating Inland Freight Hub Locations. p. 78, [s.d.]

LJULJ, A.; SLAPNIČAR, V.; GRUBIŠIĆ, I. Multi-Attribute Concept Design Procedure of a Generic Naval Vessel. **Alexandria Engineering Journal**, v. 59, n. 3, p. 1725–1734, jun. 2020.

LU, C.-S.; SHANG, K.-C.; LIN, C.-C. Identifying Crucial Sustainability Assessment Criteria for Container Seaports. **Maritime Business Review**, v. 1, n. 2, p. 90–106, 30 jun. 2016.

MACKELPRANG, A. W.; MALHOTRA, M. K. The Impact of Bullwhip on Supply Chains: Performance Pathways, Control Mechanisms, and Managerial Levers. **Journal of Operations Management**, v. 36, n. 1, p. 15–32, maio 2015.

Measuring Accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives - S L Handy, D A Niemeier, 1997. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1068/a291175>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

MEIXELL, J.; NORBIS, M. A review of the transportation mode choice and carrier selection literature. **The International Journal of Logistics Management**, v. 19, n. 2, p. 183–211, 2008.

MENESCAL, R. de A. et al. **Boletim informativo aquaviário**. Brasília: Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ), 1 jan. 2016. .

MERKEL, A. Spatial Competition and Complementarity in European Port Regions. **Journal of Transport Geography**, v. 61, p. 40–47, maio 2017.

MEYER, M. D.; MILLER, E. J. **Urban transportation planning: a decision-oriented approach**. Place of publication not identified: McGraw-Hill Primis, 2010.

MIHIC, S.; GOLUSIN, M.; MIHAJLOVIC, M. Policy and Promotion of Sustainable Inland Waterway Transport in Europe – Danube River. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 4, p. 1801–1809, maio 2011.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Brasil avança e alcança 71ª posição em ranking mundial de competitividade** Ministério da Infraestrutura: Competitividade, 2019. . Disponível em: <<https://www.infraestrutura.gov.br/ultimas-noticias/9159-brasil-avan%C3%A7a-e-alcan%C3%A7a-71%C2%AA-posi%C3%A7%C3%A3o-em-ranking-mundial-de-competitividade.html>>. Acesso em: 24 abr. 2020.

MONIOS, J. Identifying Governance Relationships Between Intermodal Terminals and Logistics Platforms. **Transport Reviews**, v. 35, n. 6, p. 767–791, 2 nov. 2015.

NETO, C. A. da S. C.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da; ROMMINGER, A. E. Impacto da Infraestrutura de Transportes sobre o Desenvolvimento e a Produtividade no Brasil. In: **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília, DF, Brasil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2015. 2.

ÖNSEL EKICI, Ş.; KABAK, Ö.; ÜLENGİN, F. Improving Logistics Performance by Reforming the Pillars of Global Competitiveness Index. **Transport Policy**, v. 81, p. 197–207, set. 2019.

ONWUEGBUCHUNAM, D. E. Port Selection Criteria by Shippers in Nigeria: A Discrete Choice Analysis. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, v. 5, n. 4/5, p. 532, 2013.

PALLIS, A. A. et al. Port Economics, Policy and Management: Content Classification and Survey. **Transport Reviews**, v. 31, n. 4, p. 445–471, jul. 2011.

PEČENÝ, L. et al. Optimisation in Transport and Logistic Processes. **Transportation Research Procedia**, v. 44, p. 15–22, 2020.

PEETAWAN, W.; SUTHIWARTNARUEPUT, K. Identifying Factors Affecting the Success of Rail Infrastructure Development Projects Contributing to a Logistics Platform: A Thailand Case Study. **Kasetsart Journal of Social Sciences**, v. 39, n. 2, p. 320–327, maio 2018.

PERDIGÃO, D. M.; HERLINGER, M.; WHITE, O. M. **Teoria e prática da pesquisa aplicada**. [s.l.: s.n.]

PHADERMROD, B.; CROWDER, R. M.; WILLS, G. B. Importance-Performance Analysis Based SWOT Analysis. **International Journal of Information Management**, v. 44, p. 194–203, fev. 2019.

PONTES, H. L. J.; CARMO, B. B. T. D.; PORTO, A. J. V. Problemas Logísticos na Exportação Brasileira da Soja em Grão. **Sistemas & Gestão**, v. 4, n. 2, p. 155–181, 3 nov. 2009.

QU, C. et al. Modeling Incentive Strategies for Landside Integration in Multimodal Transport Chains. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 137, p. 47–64, jul. 2020.

RAHMAN, N. S. F. A.; NAJIB, A. F. A. Selection of the Most Practical Malaysian Port for Enhancing the Malaysia-China Kuantan Industrial Park Business Trade. **International Journal of Shipping and Transport Logistics**, v. 9, n. 4, p. 500, 2017.

REZAEI, J. et al. Port Performance Measurement in the Context of Port Choice: An MCDA Approach. **Management Decision**, v. 57, n. 2, p. 396–417, 11 fev. 2019.

RODRIGUE, J.-P.; COMTOIS, C.; SLACK, B. **The Geography of Transport Systems**. 4. ed. [s.l.] Routledge, 2016.

RONALD, N.; YANG, J.; THOMPSON, R. G. Exploring Co-Modality Using On-Demand Transport Systems. **Transportation Research Procedia**, v. 12, p. 203–212, 2016.

ROY, B.; SŁOWIŃSKI, R. Questions Guiding the Choice of a Multicriteria Decision Aiding Method. **EURO Journal on Decision Processes**, v. 1, n. 1–2, p. 69–97, jun. 2013.

ROŽMAN, N. et al. Distributed Logistics Platform Based on Blockchain and IoT. **Procedia CIRP**, v. 81, p. 826–831, 2019.

SAATY, T. L. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. **Journal of Mathematical Psychology**, v. 15, n. 3, p. 234–281, jun. 1977.

SAATY, T. L. Decision Making with the Analytic Hierarchy Process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n. 1, p. 83, 2008.

SABAEI, D.; ERKOYUNCU, J.; ROY, R. A Review of Multi-Criteria Decision Making Methods for Enhanced Maintenance Delivery. **Procedia CIRP**, v. 37, p. 30–35, 2015.

SAINZ, R. et al. The Economic Impact of Logistics Infrastructure: The Case of PLAZA – the Zaragoza Logistics Platform. **Transportation Planning and Technology**, v. 36, n. 4, p. 299–318, jun. 2013.

SAKAI, T.; BEZIAT, A.; HEITZ, A. Location Factors for Logistics Facilities: Location Choice Modeling Considering Activity Categories. **Journal of Transport Geography**, v. 85, p. 102710, maio 2020.

SAKALIS, G. N.; FRANGOPOULOS, C. A. Intertemporal Optimization of Synthesis, Design and Operation of Integrated Energy Systems of Ships: General Method and Application on a System with Diesel Main Engines. **Applied Energy**, v. 226, p. 991–1008, set. 2018.

SAMBRACOS, E.; MANIATI, M. Competitiveness between short sea shipping and road freight transport in mainland port connections; the case of two Greek ports. **Maritime Policy & Management**, v. 39, n. 3, p. 321–337, 1 maio 2012.

SAMEJIMA, M. et al. SWOT Analysis Support Tool for Verification of Business Strategy. In: 2006 IEEE International Conference on Computational Cybernetics, **Anais...** In: 2006 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL CYBERNETICS. ago. 2006.

SAYAREH, J.; ALIZMINI, H. R. A Hybrid Decision-Making Model for Selecting Container Seaport in the Persian Gulf. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 30, n. 1, p. 75–95, abr. 2014.

SCHULZ, J. **State of logistics 2016** Logistics Management, , 2016. . Disponível em: <https://www.logisticsmgmt.com/article/state_of_logistics_2016_us_business_logistics_costs_slow_considerably_with>.

SEGOVIA, P. et al. Model Predictive Control and Moving Horizon Estimation for Water Level Regulation in Inland Waterways. **Journal of Process Control**, v. 76, p. 1–14, abr. 2019.

SIRIKIJPANICHKUL, A. et al. Optimizing the Location of Intermodal Freight Hubs: An Overview of the Agent Based Modelling Approach. **Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology**, v. 7, n. 4, p. 71–81, 1 ago. 2007.

SKOWRON-GRABOWSKA, B. DEVELOPMENT OF LOGISTICS CENTRES IN POLAND. **Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica**, v. 2, n. 9, 2007. Disponível em:

<https://econpapers.repec.org/article/alujournal/v_3a2_3ay_3a2007_3ai_3a9_3ap_3a2.htm>.

Acesso em: 13 mar. 2022.

SNADDON, D. Competition in transportation - A literature analysis. **Technovation**, v. 21, p. 375–383, 1 jun. 2001.

SONG, M. G.; YEO, G. T. Analysis of the Air Transport Network Characteristics of Major Airports. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 33, n. 3, p. 117–125, set. 2017.

TALLURI, L. et al. Techno Economic and Environmental Assessment of Wind Assisted Marine Propulsion Systems. **Ocean Engineering**, v. 121, p. 301–311, jul. 2016.

TANG, Y. et al. Impacts of Risk Allocation on Conflict Negotiation Costs in Construction Projects: Does Managerial Control Matter? **International Journal of Project Management**, v. 38, n. 3, p. 188–199, abr. 2020.

TIRACHINI, A.; HENSHER, D. A. Multimodal Transport Pricing: First Best, Second Best and Extensions to Non-Motorized Transport. **Transport Reviews**, v. 32, n. 2, p. 181–202, mar. 2012.

TRIANAPHYLLOU, E. **Multi-criteria decision making methods: a comparative study**. Nachdr. ed. Dordrecht: Kluwer, 2010.

TSENG, P.-H.; PILCHER, N. Evaluating the Key Factors of Green Port Policies in Taiwan through Quantitative and Qualitative Approaches. **Transport Policy**, v. 82, p. 127–137, out. 2019.

VÁNCZA, J.; EGRI, P.; KARNOK, D. Planning in Concert: A Logistics Platform for Production Networks. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 23, n. 4, p. 297–307, abr. 2010.

WALCOTT, S. M.; FAN, Z. Comparison of Major Air Freight Network Hubs in the U.S. and China. **Journal of Air Transport Management**, v. 61, p. 64–72, jun. 2017.

WANG, Q.-Z. et al. Modelling Green Multimodal Transport Route Performance with Witness Simulation Software. **Journal of Cleaner Production**, v. 248, p. 119245, mar. 2020.

WANG, Y. et al. Location Optimization of Multiple Distribution Centers under Fuzzy Environment. **Journal of Zhejiang University SCIENCE A**, v. 13, n. 10, p. 782–798, out. 2012.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. [s.l.: s.n.]

WOLNOWSKA, A. E.; KONICKI, W. Multi-Criterial Analysis of Oversize Cargo Transport through the City, Using the AHP Method. **Transportation Research Procedia**, v. 39, p. 614–623, 2019.

WOODCOCK, A.; TOVEY, M. Designing Whole Journey, Multimodal Transport Provision. **The Design Journal**, v. 23, n. 1, p. 91–112, 2 jan. 2020.

YEO, G.-T. et al. Modelling Port Choice in an Uncertain Environment. **Maritime Policy & Management**, v. 41, n. 3, p. 251–267, 16 abr. 2014.

ŽAK, J.; WEGLIŃSKI, S. The Selection of the Logistics Center Location Based on MCDM/A Methodology. **Transportation Research Procedia**, v. 3, p. 555–564, 2014.

ZAVADSKAS, E. K.; TURSKIS, Z.; BAGOČIUS, V. Multi-Criteria Selection of a Deep-Water Port in the Eastern Baltic Sea. **Applied Soft Computing**, v. 26, p. 180–192, jan. 2015.

ZHAI, T. et al. Assessing Ecological Risks Caused by Human Activities in Rapid Urbanization Coastal Areas: Towards an Integrated Approach to Determining Key Areas of Terrestrial-Oceanic Ecosystems Preservation and Restoration. **Science of The Total Environment**, v. 708, p. 135153, mar. 2020.

ZHANG, Y. et al. Optimal Sustainable Life Cycle Maintenance Strategies for Port Infrastructures. **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 1693–1709, jan. 2017.

ZHAO, F. et al. Power Management of Vessel Propulsion System for Thrust Efficiency and Emissions Mitigation. **Applied Energy**, v. 161, p. 124–132, jan. 2016.

ANEXOS

ANEXO 1: QUESTIONÁRIO – AHP

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de solução logística do tipo Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica

Prezado Respondente,
Agradecemos a sua disposição e acreditamos que pode deixar valiosas contribuições.

Esta ação faz parte de investigação acadêmica sobre a potencialidade e viabilidade de implantação de um Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica. Posto isto, esta pesquisa quer saber qual a relação entre os critérios selecionados para o objetivo: Identificação de critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de solução logística do tipo CILOG.

Como parte importante para o alcance dos resultados e para análises sensíveis do escopo do assunto, fez-se este questionário para consultar especialistas sobre a importância e hierarquização dos critérios que caracterizam soluções viáveis sob a ótica locacional, operacional, territorial e relativos à capacidade.

O presente formulário apresenta um corpo estrutural simples. Aplicando o método proposto por Thomas L. Saaty (Analytic hierarchy process) serão feitas avaliações realizadas par a par sob a diretriz da hierarquia superior.

Desta forma, o questionário é dividido em 4 seções e não levará demasiado tempo do respondente. É estruturado como segue:

- A primeira seção é composta de informações do perfil básico do respondente, sem identificação pessoal.
- A segunda seção é destinada a avaliação da grau de importância de cada critério, previamente selecionado, ao considerar a implantação do CILOG em uma localidade.
- A terceira seção tem por objetivo avaliar a comparação paritária entre cada sub-critério, indicando qual o critério mais importante e qual é este grau de importância entre um critério e outro.
- A quarta seção tem por objetivo avaliar a comparação paritária para cada critério em relação às alternativas locais propostas, indicando qual o critério mais importante e qual é este grau de importância entre um critério e outro.

*Obrigatório

Informações do Perfil Básico do Respondente

Informações a serem preenchidas sem identificação pessoal

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

1. Endereço de E-mail

2. Área de Atuação Profissional

3. Empresa ou Instituição

4. Nome Completo

Importância
dos
Critérios

Sabe-se que para a metodologia adotada na presente pesquisa (Análise Hierárquica de Processos - AHP), a importância de cada critério individualmente é fulcral. Para tanto, com auxílio do nível de importância orientado no início do questionário, faça o preenchimento do grau de importância para cada critério descrito na seção anterior. Para preenchimento correto, selecione o grau de importância de cada critério

- Nível 1- Iguualmente
- Nível 3- Moderadamente
- Nível 5- Fortemente
- Nível 7- Muito fortemente
- Nível 9- Absolutamente

Sendo Nível 2, 4, 6 e 8 intermediários dos citados anteriormente.

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA

Nível 1 - Objetivo	Nível 2 - Critérios	Nível 3 - Subcritérios
Identificação de critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de solução logística do tipo Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica	Aspectos Locacionais	Acesso Hidroviário Acesso Rodoviário Acesso Ferroviário Distância de Zonas Residenciais
	Aspectos Operacionais	Flexibilidade de Operações Custo e facilidade de Serviços Confiabilidade e Custo nas operações portuárias Nível dos Sistemas de Comunicação
	Aspectos relativos à Capacidade	Capacidade de Estradas e Acessos Capacidade de Armazenagem Capacidade de Movimentação Capacidade de Equipamentos Portuários
	Aspectos Territoriais	Disponibilidade de Terras Disponibilidade de Mão de Obra Local Proximidade de Mercado Consumidor Apoio do Governo e da Indústria

5. Na sua opinião, qual o grau de importância de cada critério, previamente selecionado, ao considerar a implantação do Centro de Integração Logística em um Localidade: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8
Aspectos Locacionais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aspectos Operacionais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aspectos Relativos à Capacidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aspectos Territoriais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Na sua opinião, há outro critério importante na escolha? Se sim, qual importância você daria para ele?

7. Em relação ao Critério "Aspectos Locacionais", qual a importância dos seus sub-critérios? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8
Acesso Hidroviário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acesso Rodoviário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acesso Ferroviário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Distância de Zonas Residenciais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

8. Em relação ao Critério "Aspectos Operacionais", qual a importância dos seus sub-critérios? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível
Flexibilidade de Operações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Custo e facilidade de Serviços	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Confiabilidade e Custo nas operações portuárias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nível dos Sistemas de Comunicação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Em relação ao Critério "Aspectos relativos à Capacidade", qual a importância dos seus sub-critérios? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível
Capacidade de Estradas e Acessos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade de Armazenagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade de Movimentação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade de Equipamentos Portuários	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

10. Em relação ao Critério "Aspectos Territoriais", qual a importância dos seus sub-critérios? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8
Disponibilidade de Terras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilidade de Mão de Obra Local	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proximidade de Mercado Consumidor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio do Governo e da Indústria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Dentre os critérios descritos abaixo, selecione o mais importante *

Marcar apenas uma oval.

- Aspectos Locacionais
 Aspectos Operacionais

12. Quanto este critério é mais importante?

Marcar apenas uma oval.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

13. Dentre os critérios descritos abaixo, selecione o mais importante *

Marcar apenas uma oval.

- Aspectos Locacionais
 Aspectos relativos à Capacidade

14. Quanto este critério é mais importante? *

Marcar apenas uma oval.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

15. Dentre os critérios descritos abaixo, selecione o mais importante *

Marcar apenas uma oval.

- Aspectos Locacionais
 Aspectos Territoriais

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

16. Quanto este critério é mais importante? *

Marcar apenas uma oval.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

17. Dentre os critérios descritos abaixo, selecione o mais importante *

Marcar apenas uma oval.

- Aspectos Operacionais
 Aspectos relativos à Capacidade

18. Quanto este critério é mais importante? *

Marcar apenas uma oval.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

19. Dentre os critérios descritos abaixo, selecione o mais importante *

Marcar apenas uma oval.

- Aspectos Operacionais
 Aspectos Territoriais

20. Quanto este critério é mais importante? *

Marcar apenas uma oval.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

21. Dentre os critérios descritos abaixo, selecione o mais importante *

Marcar apenas uma oval.

- Aspectos relativos à Capacidade
 Aspectos Territoriais

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

22. Quanto este critério é mais importante? *

Marcar apenas uma oval.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

Comparação
e
Importância
- Sub-
critérios

Nesta etapa do questionário far-se-á a comparação de todos os critérios entre si, sendo necessária a escolha do mais importante e, em seguida, dado o grau de importância deste, conforme o explicado no início do formulário.

Para preenchimento correto: Primeiramente, selecione o critério que julga mais importante em relação ao outro mostrado e, posteriormente, selecione o grau de importância a partir da seguinte escala:

- 1- Iguamente
- 3- Moderadamente
- 5- Fortemente
- 7- Muito fortemente
- 9- Absolutamente

Sendo 2, 4, 6 e 8 intermediários destes respectivos valores.

Caso haja o julgamento de que os dois critérios apresentados sejam igualmente importantes deve-se, obrigatoriamente, marcar qualquer um dos critérios apresentados e em seguida o grau de importância 1.

23. Acerca do Critério "Aspectos Locacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, selecione o mais importante *

Marcar apenas uma oval.

- Acesso Hidroviário
 Acesso Rodoviário

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

24. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

25. Acerca do Critério "Aspectos Locacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante*Marcar apenas uma oval.*

- Acesso Hidroviário
- Acesso Ferroviário

26. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

27. Acerca do Critério "Aspectos Locacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Acesso Hidroviário
 Distância de Zonas Residenciais

28. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

29. Acerca do Critério "Aspectos Locacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Acesso Rodoviário
 Acesso Ferroviário

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

30. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

31. Acerca do Critério "Aspectos Locacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante*Marcar apenas uma oval.*

- Acesso Ferroviário
- Distância de Zonas Residenciais

32. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

33. Acerca do Critério "Aspectos Operacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Flexibilidade de Operações
 Custo e facilidade de Serviços

34. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

35. Acerca do Critério "Aspectos Operacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Flexibilidade de Operações
 Confiabilidade e Custo nas operações portuárias

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

36. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

37. Acerca do Critério "Aspectos Operacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante*Marcar apenas uma oval.*

- Flexibilidade de Operações
- Nível dos Sistemas de Comunicação

38. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

39. Acerca do Critério "Aspectos Operacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Custo e facilidade de Serviços
 Confiabilidade e Custo nas operações portuárias

40. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

41. Acerca do Critério "Aspectos Operacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Custo e facilidade de Serviços
 Nível dos Sistemas de Comunicação

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

42. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

43. Acerca do Critério "Aspectos Operacionais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante*Marcar apenas uma oval.*

- Confiabilidade e Custo nas operações portuárias
- Nível dos Sistemas de Comunicação

44. Quanto este critério é mais importante? *

Marcar apenas uma oval.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

45. Acerca do Critério "Aspectos relativos à Capacidade", dentre os sub-critérios descritos *
abaixo, selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Capacidade de Estradas e Acessos
 Capacidade de Armazenagem

46. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

47. Acerca do Critério "Aspectos relativos à Capacidade", dentre os sub-critérios descritos *
abaixo, selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Capacidade de Estradas e Acessos
 Capacidade de Movimentação

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

48. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

49. Acerca do Critério "Aspectos relativos à Capacidade", dentre os sub-critérios descritos *
abaixo, selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Capacidade de Estradas e Acessos
- Capacidade de Equipamentos Portuários

50. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

51. Acerca do Critério "Aspectos relativos à Capacidade", dentre os sub-critérios descritos *
abaixo, selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Capacidade de Armazenagem
 Capacidade de Movimentação

52. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

53. Acerca do Critério "Aspectos relativos à Capacidade", dentre os sub-critérios descritos *
abaixo, selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Capacidade de Armazenagem
 Capacidade de Equipamentos Portuários

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

54. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

55. Acerca do Critério "Aspectos relativos à Capacidade", dentre os sub-critérios descritos *
abaixo, selecione o mais importante*Marcar apenas uma oval.*

- Capacidade de Movimentação
- Capacidade de Equipamentos Portuários

56. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

57. Acerca do Critério "Aspectos Territoriais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Disponibilidade de Terras
 Disponibilidade de Mão de Obra Local

58. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

59. Acerca do Critério "Aspectos Territoriais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Disponibilidade de Terras
 Proximidade de Mercado Consumidor

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

60. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

61. Acerca do Critério "Aspectos Territoriais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, * selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Disponibilidade de Terras
- Apoio do Governo e da Indústria

62. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

63. Acerca do Critério "Aspectos Territoriais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Disponibilidade de Mão de Obra Local
 Proximidade de Mercado Consumidor

64. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

65. Acerca do Critério "Aspectos Territoriais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante

Marcar apenas uma oval.

- Disponibilidade de Mão de Obra Local
 Apoio do Governo e da Indústria

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

66. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

67. Acerca do Critério "Aspectos Territoriais", dentre os sub-critérios descritos abaixo, *
selecione o mais importante*Marcar apenas uma oval.*

- Proximidade de Mercado Consumidor
- Apoio do Governo e da Indústria

68. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

Comparação
e
Importância
-
Alternativas
Locacionais

Esta seção tem por objetivo avaliar a comparação paritária para cada critério em relação às alternativas locacionais propostas, indicando qual o critério mais importante e qual é este grau de importância entre um critério e outro.

Nesta etapa do questionário far-se-á a comparação de todos os critérios entre si, sendo necessária a escolha do mais importante e, em seguida, dado o grau de importância deste, conforme o explicado no início do formulário.

Para preenchimento correto: Primeiramente, selecione o critério que julga mais importante em relação ao outro mostrado e, posteriormente, selecione o grau de importância a partir da seguinte escala:

- 1- Igualmente
- 3- Moderadamente
- 5- Fortemente
- 7- Muito fortemente
- 9- Absolutamente

Sendo 2, 4, 6 e 8 intermediários destes respectivos valores.

Caso haja o julgamento de que os dois critérios apresentados sejam igualmente importantes deve-se, obrigatoriamente, marcar qual quer um dos critérios apresentados e em seguida o grau de importância 1.

ESTRUTURAÇÃO DA METODOLOGIA PARA SELEÇÃO LOCACIONAL

Nível 1 - Objetivo	Nível 2 - Critérios	Nível 3 - Subcritérios
Identificação de critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de solução logística do tipo Centro de Integração Logística (CILOG) na Região Amazônica	Aspectos Locacionais	Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
	Aspectos Operacionais	Inhangapi, nas Margens do Rio Guamá
	Aspectos relativos à Capacidade	
	Aspectos Territoriais	Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

69. Para o critério "Alternativas Locacionais", selecione qual localização com maior viabilidade no que tange a este critério. *

Marcar apenas uma oval.

- Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
- Miritituba - Itaituba

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

70. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

71. Para o critério "Alternativas Locacionais", selecione qual localização com maior viabilidade no que tange a este critério. *

Marcar apenas uma oval.

- Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
- Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

72. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

73. Para o critério "Alternativas Locacionais", selecione qual localização com maior viabilidade no que tange a este critério. *

Marcar apenas uma oval.

- Miritituba - Itaituba
- Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

74. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

75. Para o critério "Aspectos Operacionais", selecione qual localização com maior viabilidade no que tange a este critério. *

Marcar apenas uma oval.

- Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
- Miritituba - Itaituba

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

76. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

77. Para o critério "Aspectos Operacionais", selecione qual localização com maior viabilidade *
no que tange a este critério.*Marcar apenas uma oval.*

- Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
- Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

78. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

79. Para o critério "Aspectos Operacionais", selecione qual localização com maior viabilidade *
no que tange a este critério.

Marcar apenas uma oval.

- Miritituba - Itaituba
 Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

80. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9

81. Para o critério "Aspectos relativos à Capacidade", selecione qual localização com maior *
viabilidade no que tange a este critério.

Marcar apenas uma oval.

- Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
 Miritituba - Itaituba

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

82. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

83. Para o critério "Aspectos relativos à Capacidade", selecione qual localização com maior viabilidade no que tange a este critério. *

Marcar apenas uma oval.

- Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
- Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

84. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38 Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

85. Para o critério "Aspectos relativos à Capacidade", selecione qual localização com maior * viabilidade no que tange a este critério.

Marcar apenas uma oval.

- Inhangapi, nas Margens do Rio Guamá
- Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

86. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

87. Para o critério "Aspectos Territoriais", selecione qual localização com maior viabilidade * no que tange a este critério.

Marcar apenas uma oval.

- Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
- Miritituba - Itaituba

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

88. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

89. Para o critério "Aspectos Territoriais", selecione qual localização com maior viabilidade *
no que tange a este critério.*Marcar apenas uma oval.*

- Santarém, nas Margens do Rio Amazonas
- Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

90. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

30/05/2022 14:38

Consulta sobre a importância e comparação paritária dos critérios e fatores decisórios que caracterizam a implantação de s...

91. Para o critério "Aspectos Territoriais", selecione qual localização com maior viabilidade *
no que tange a este critério.

Marcar apenas uma oval.

- Miritituba - Itaituba
- Alça Viária, nas Margens do Rio Guamá

92. Quanto este critério é mais importante? *

Marque todas que se aplicam.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

93. Na sua opinião, há outra localização que você consideraria estratégica na escolha? Se sim, qual seria?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários