

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**  
**ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

Maj Cav **LUCIANO DA COSTA DUTRA**

**Hidroviias na Região da Amazônia Ocidental: a  
importância do mapeamento do leito do Rio Negro  
para o transporte logístico fluvial militar.**



Rio de Janeiro

2022

Maj Cav **LUCIANO** DA COSTA DUTRA

**Hidrovias na Região da Amazônia Ocidental: a importância  
do mapeamento do leito do Rio Negro para o transporte  
logístico fluvial militar.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Escola de Comando e Estado-Maior do  
Exército, como pré-requisito para conclusão do  
Curso de Especialização em Ciências Militares,  
com ênfase em Defesa.

Orientador: Maj Inf Bruno Rodrigo de **Souza Rosa**

Rio de Janeiro

2022

D978h Dutra, Luciano da Costa

Hidroviias na região da Amazônia Ocidental: a importância do mapeamento do leito do Rio Negro para o transporte logístico fluvial militar. / Luciano da Costa Dutra.—2022.

62 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Bruno Rodrigo de Souza Rosa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)— Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2022.

Bibliografia: f. 60-62

1. Mapeamento hidrográfico. 2. Transporte fluvial. 3. Batimetria. 4. Rio Negro. 5. Logística fluvial militar. I. Título.

CDD 386.3

Maj Cav **LUCIANO** DA COSTA DUTRA

**Hidrovias na Região da Amazônia Ocidental: a importância do mapeamento do leito do Rio Negro para o transporte logístico fluvial militar.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como pré-requisito para conclusão do Curso de Especialização em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Aprovado em 14 de outubro de 2022.

COMISSÃO AVALIADORA

---

**BRUNO RODRIGO DE SOUZA ROSA**- Major - Presidente  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

**WALKER LOPES LIMA** - TC - Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

**ROBERTO CARLOS NATTRODT BARROS JÚNIOR**- Maj - Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao Exército Brasileiro, instituição que me proporciona a felicidade profissional de servir à Pátria e a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, escola na qual tenho a honra de ser aluno e que me permitiu escrever sobre Defesa Nacional.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido saúde e determinação para ultrapassar todas as dificuldades ao longo desta jornada de estudos.

Expresso, também, minha gratidão a minha esposa e filhas, pelo incentivo e compreensão nos momentos de ausência.

Ainda, agradeço a todos os profissionais que servem ou serviram na Amazônia Ocidental que me apoiaram, motivaram e ajudaram na aprendizagem, orientação e correção ao longo da realização do meu trabalho.

## EPÍGRAFE

“Árdua é a missão de desenvolver e defender a Amazônia. Muito mais difícil, porém, foi a de nossos antepassados de conquistá-la e mantê-la.”

(Gen. Ex. Rodrigo Octávio Jordão Ramos).

Comandante do Grupamento de Elementos de Fronteira  
1968/69

Atual Comando Militar da Amazônia

## RESUMO

As informações sobre o terreno na área que abrange a Amazônia Ocidental são fundamentais para a tomada de decisão, sendo que sua correta utilização pode gerar uma vantagem operacional decisiva no combate. A 2ª Brigada de Infantaria de Selva, situada no município de São Gabriel da Cachoeira/AM, é suprida pela 12ª Região Militar pelos modais aéreos e fluvial, sendo a hidrovia do Rio Negro o Eixo Principal de Suprimento. Âmbito Exército Brasileiro, o Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia (CECMA) realiza a navegação logística fluvial e, âmbito Marinha do Brasil, o Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN-9) realiza o mapeando o leito do rio e atualizando as cartas hidrográficas da região, estando ambas constantemente interagindo no aspecto relativo à navegação fluvial no Rio Negro. Dentre as diversas características da hidrovia do Rio Negro, destacam-se o leito pedregoso, em alguns trechos, e o regime de vazantes, formando pontos críticos de passagem para a navegação e gerando riscos para a segurança fluvial. O objetivo do trabalho foi levantar os aspectos acerca do problema da segurança para a navegação fluvial no Rio Negro, buscando fatores para mitigar as influências da fisiografia, da capacidade técnica do Material de Emprego Militar e da formação técnico-profissional, com proposta de ações futuras para consolidar o processo. O presente estudo foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental a partir de uma verdade qualitativa. As conclusões decorrentes das pesquisas estabeleceram a proposta de consonância entre o trabalho topográfico realizado pela marinha do Brasil, com possibilidade de implicações sobre o CECMA na atualização e formação de um banco de dados centralizado, acerca das rotas fluviais na hidrovia do Rio Negro e ações futuras a serem desenvolvidas com o objetivo de potencializar o aspecto da segurança na navegação fluvial.

**Palavras-chave:** Mapeamento hidrográfico. Transporte fluvial. Batimetria. Rio Negro. Logística fluvial militar.



## RESUMEN

Las informaciones sobre el terreno en el área que cubre la Amazonía Occidental son fundamentales para la toma de decisiones, y su correcto uso puede generar una ventaja operativa decisiva en combate. La 2ª Brigada de Infantería de Selva, ubicada en el municipio de São Gabriel da Cachoeira/AM, es abastecida por la 12ª Región Militar por medios aéreos y fluviales, siendo el canal del Río Negro el Eje Principal de Abastecimiento. Bajo el Ejército Brasileño, el Centro de Embarcaciones del Comando Militar Amazónico (CECMA) realiza la navegación logística fluvial y, en la Marina de Brasil, el Centro de Hidrografía y Navegación del Noroeste (CHN-9) realiza el mapeo del cauce del río y la actualización de las cartas hidrográficas de la región, las cuales interactúan constantemente en el aspecto relacionado con la navegación fluvial en el río Negro. Entre las diversas características del canal del Río Negro, destaca el lecho pedregoso en algunos tramos y en época de bajante del río, formando puntos críticos para la navegación y generando riesgos para la seguridad fluvial. El objetivo de este trabajo fue plantear los aspectos sobre el problema de seguridad para la navegación fluvial en el Río Negro, buscando factores para mitigar las influencias de la fisiografía, la capacidad técnica del Material de Empleo Militar y la formación técnico-profesional, con propuesta de acciones futuras para consolidar el proceso. El presente estudio se realizó a través de una investigación bibliográfica y documental basada en una verdad cualitativa. Las conclusiones resultantes de la investigación establecieron la propuesta de consonancia entre el trabajo topográfico realizado por la Marina de Brasil, con la posibilidad de implicaciones en el CECMA en lo que se refiere a la actualización y formación de una base de datos centralizada, sobre rutas fluviales en el canal del río Negro y acciones futuras a desarrollar con el objetivo de potenciar el aspecto de seguridad en la navegación fluvial.

Palabras clave: Cartografía hidrográfica. Transporte fluvial. Batimetría. Río Negro. Logística fluvial militar.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Bacia Amazônica.....	23
<b>Figura 2</b> – Bacia hidrográfica do Rio Negro.....	24
<b>Figura 3</b> - Visão ampla da logística militar terrestre.....	29
<b>Figura 4</b> - Fluxo de suprimento da 2ª Brigada de Infantaria de Selva.....	32
<b>Figura 5</b> – Formação e capacitação de Navegadores Fluviais.....	36
<b>Figura 6</b> – Chartplotter Garmin GPS Map 7407xsv.....	38
<b>Figura 7</b> – Possibilidades das missões logísticas pelo CECMA .....	39
<b>Figura 8</b> – Empurrador e balsa (Módulo Logístico).....	40
<b>Figura 9</b> – Ferry Boat.....	40
<b>Figura 10</b> – Lancha Guardian 25.....	40
<b>Figura 11</b> – Balsa Dique (Manutenção).....	40
<b>Figura 12</b> – Módulo Logístico no eixo fluvial .....	41
<b>Figura 13</b> – Divisão do eixo fluvial Rio Negro em 3 partes para o estudo.....	42
<b>Figura 14</b> – Função da Eco Sonda e sua visualização no “Chartplotter”.....	46
<b>Figura 15</b> – Localização da Eco Sonda na composição do módulo logístico.	46
<b>Figura 16</b> – Empurrador AUARIS submerso após colidir em pedras.....	48
<b>Figura 17</b> – Organograma do CHN-9.....	50
<b>Figura 18</b> – Aviso Hidroceanográfico Fluvial Rio Negro - H15.....	51
<b>Figura 19</b> – Ecobatímetro Multifeixe .....	53
<b>Figura 20</b> – interoperabilidade CECMA e CHN- 9.....	54
<b>Figura 21</b> – Detalhe do levantamento batimétrico .....	55

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Cheias e vazantes do Rio Negro.....	26
<b>Tabela 2</b> - Extrato do calendário do Plano Regional de Transporte.....	39
<b>Tabela 3</b> – Obstáculos no Trecho 1- Manaus/AM – Barcelos/AM.....	43
<b>Tabela 4</b> – Obstáculos no Trecho 2 - Barcelos/AM - Santa Isabel do Rio Negro/AM.....	44
<b>Tabela 5</b> – Obstáculos no Trecho 3 - Santa Isabel do Rio Negro/AM - São Gabriel da Cachoeira.....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- 1º BIS (Amv)** – 1º Batalhão de Infantaria de Selva Aeromóvel
- 2º B Log SI** – 2º Batalhão Logístico de Selva
- 2ª Bda Inf SI** – 2ª Brigada de Infantaria de Selva
- 2º Pel Com SI** – 2º Pelotão de Comunicações de Selva
- 2º Pel PE** – 2º Pelotão de Polícia do Exército
- 3º BIS** – 3º Batalhão Logístico de Selva
- 3ª Cia F Esp** – 3ª Companhia de Forças Especiais
- 9º DN** – 9º Distrito Naval
- 12º B Sup** – 12º Batalhão de Suprimento
- 12ª RM** – 12ª Região Militar
- 21ª Cia E Cnst** – 21ª Companhia de Engenharia de Construção
- AvHoFlu** - Aviso Hidroceanográfico Fluvial
- C2** – Comando e Controle
- CECMA** – Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia
- CFRN/5º BIS** – Comando de Fronteira Rio Negro e 5º Batalhão de Infantaria de Selva
- CHN-9** – Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste
- Cia Cmdo** – Companhia de Comando
- CIGS** – Centro de Instrução de Guerra na Selva
- CIT** - Centro de Instrução de Transportes
- COMAR** - Comando Aéreo Regional
- CMA** – Comando Militar da Amazônia
- CMN** – Comando Militar do Norte
- CMO** – Comando Militar do Oeste
- DECEX** - Departamento de Cultura e Educação do Exército
- ECT** - Estabelecimento Central de Transporte
- GPS** - “Global Position System”
- GVA** - Garantia de Votação e Apuração
- H Gu SGC** – Hospital da Guarnição de São Gabriel da Cachoeira
- MEM** – Material de Emprego Militar
- OM** – Organização Militar
- Nav Flu** - Navegação Fluvial
- NOTLOG** - Normas de Transporte Logístico de Superfície

**PAA** - Plano de Apoio à Amazônia  
**PEE** - Plano Estratégico do Exército  
**PEF** – Pelotão Especial de Fronteira  
**QMS** – Qualificação Militar Singular  
**QCP** – Quadro de Cargos Previstos  
**SIPAM** – Sistema de Proteção da Amazônia  
**SPG** - Seção de Planejamento e Gestão  
**STE** - Seção Técnica de Ensino

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
1.1	PROBLEMA.....	18
1.2	OBJETIVOS.....	18
1.2.1	OBJETIVO GERAL.....	18
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
1.3	HIPÓTESE.....	19
1.4	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	19
1.5	RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	20
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	21
2.1	TIPO DE PESQUISA.....	21
2.2	COLETA DE DADOS.....	21
2.3	TRATAMENTO DOS DADOS.....	22
2.4	LIMITAÇÕES DO MÉTODO.....	22
<b>3</b>	<b>A HIDROVIA DO RIO NEGRO</b> .....	23
3.1	A BACIA AMAZÔNICA.....	23
3.2	A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO NEGRO.....	24
3.3	CARACTERÍSTICAS DA HIDROVIA.....	25
3.3.1	LIMITAÇÕES À NAVEGAÇÃO QUANTO À ÉPOCA DO ANO.....	26
3.3.2	LIMITAÇÕES À NAVEGAÇÃO QUANTO AOS PONTOS CRÍTICOS DE PASSAGEM .....	27
<b>4</b>	<b>A LOGÍSTICA FLUVIAL DESEMPENHADA PELA 12ª REGIÃO MILITAR</b>	28
4.1	ASPECTOS GERAIS DA LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE.....	28
4.2	A ESTRUTURA LOGÍSTICA DO COMANDO MILITAR DA AMAZÔNIA....	29
4.3	A MISSÃO DA 12ª REGIÃO MILITAR.....	30
4.4	EIXO FLUVIAL DE TRANSPORTE E SUPRIMENTO DO RIO NEGRO.....	31

4.5	A AMAZÔNIA OCIDENTAL E PLANOS ETRATÉGICOS DO EXÉRCITO....	32
<b>5</b>	<b>CENTRO DE EMBARCAÇÕES DO COMANDO MILITAR DA AMAZÔNIA (CECMA)</b> .....	<b>34</b>
5.1	CAPACIDADES DE ENSINO E OPERACIONAIS.....	35
5.1.1	CAPACITAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS .....	35
5.1.2	TRANSPORTE FLUVIAL.....	38
5.2	FATORES DE RISCO DE ACIDENTES NA EXECUÇÃO DO TRANSPORTE FLUVIAL.....	42
5.2.1	PONTOS COM OBSTÁCULOS NO LEITO DO RIO NEGRO.....	42
5.2.2	UTILIZAÇÃO PRÁTICA DA ECO SONDA.....	45
5.3	RISCO REAL DE ACIDENTE (CASO).....	47
<b>6</b>	<b>CENTRO DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO DO NOROESTE (CHN – 9)</b> .....	<b>49</b>
6.1	6.1 AVISO HIDROCEANOGRÁFICO FLUVIAL “RIO NEGRO”.....	50
6.2	6.2 ATIVIDADES RECENTES DO AVISO HIDROCEANOGRÁFICO FLUVIAL “RIO NEGRO”.....	52
6.3	ATIVIDADES RECENTES EM CONJUNTO COM O CECMA.....	52
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>55</b>
	<b>REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS</b> .....	<b>60</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de tomada de decisão é fundamental para a definição da ação e o sucesso almejado no campo operacional. Neste sentido, as informações sobre o terreno na área que abrange a Amazônia Ocidental<sup>1</sup> são de extrema relevância para a tomada de decisão do comandante tático, pois, segundo a Concepção de Preparo e Emprego da Força Terrestre, após a escolha da estratégia militar, e a fim de efetivá-la, são selecionadas as estratégias de emprego (BRASIL,2019). Assim, a estratégia militar na Amazônia Ocidental terá o terreno como um fator decisivo na escolha das estratégias de emprego, durante o processo de tomada de decisão, adequando-se para gerar uma vantagem operacional decisiva no combate.

Atendendo à Doutrina Militar Terrestre, nas prerrogativas de seu manual, o Comando Militar da Amazônia constitui 4 (quatro) Brigadas de Infantaria de Selva (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 16<sup>a</sup> e 17<sup>a</sup> Bda Inf SI), protegendo a extensa e permeável fronteira noroeste brasileira com os países da América do Sul, abrangendo uma área amazônica de mais de 5 milhões de quilômetros quadrados, nos Estados do Amazonas, Acre, Roraima e Rondônia (BRASIL, 2019a).

No bioma amazônico a principal via de transporte é desenvolvida pela via aquática. Nas Brigadas de Infantaria de Selva dá-se pelas hidrovias amazônicas, sendo os principais eixos debruçados nas hidrovias dos Rios Madeira, Negro, Solimões e Amazonas. A hidrovia do Rio Negro baliza o eixo fluvial de suprimento da 2<sup>a</sup> Brigada de Infantaria de Selva, à montante<sup>2</sup>, passando pelo 3<sup>o</sup> Batalhão de Infantaria de Selva (3<sup>o</sup> BIS), parte média, encerrando na sede da 12<sup>a</sup> Região Militar (12<sup>a</sup> RM), à jusante<sup>3</sup> (BRASIL, 2018).

A 2<sup>a</sup> Brigada de Infantaria de Selva, situada no município de São Gabriel da Cachoeira/AM, é composta por 01 Companhia de Comando (Cia Cmdo), 01 Pelotão de Polícia do Exército (Pel PE), 01 Pelotão de Comunicações de Selva (Pel Com SI), Comando de Fronteira Rio Solimões/ 5<sup>o</sup> Batalhão de Infantaria de Selva (CFRN/5<sup>o</sup>

---

<sup>1</sup> A Amazônia Legal é dividida em duas partes: a Amazônia Ocidental, e a Amazônia Oriental. A parte ocidental é composta pelos Estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima. Já a oriental é composta pelos Estados do Pará, Maranhão, Amapá, Tocantins e Mato Grosso.

<sup>2</sup> É o referencial de um ponto que quanto mais próximo da nascente do rio.

<sup>3</sup> É o referencial de um ponto que quanto mais próximo da foz do rio.



BIS). Ainda, pelo 3º Batalhão de Infantaria de Selva (3º BIS), localizado em Barcelos/AM e por 07 Pelotões Especiais de Fronteira (PEF), ao longo da fronteira brasileira com os países da Colômbia e Venezuela (BRASIL, 2018).

Quanto à logística de suprimentos, esta está intrinsecamente ligada às capacidades do Rio Negro para o escoamento das mais variadas classes de materiais. Na sede da 12ª RM, em Manaus, responsável pela Logística na Amazônia Ocidental, o 12º Batalhão de Suprimento (12º B Sup) e o Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia (CECMA), até São Gabriel da Cachoeira, previsto no Plano de Transporte Logístico Fluvial Regional da 12ª Região Militar (12ª RM, 2022a).

O Rio Negro nasce sob o nome de Rio Guiania na Serra de Tunaí, um dos contrafortes do planalto da Colômbia em altitudes de cerca de 1.660 metros. A extensão total de seu curso é de 918 milhas<sup>4</sup> ou 1477 Km aproximadamente. A entrada do rio em território brasileiro encontra-se nas proximidades do povoado de Cucuí/AM, onde o rio atravessa um desfiladeiro do mesmo nome e passa a correr com o nome de Rio Negro. Neste ponto está a fronteira entre Colômbia, Venezuela e Brasil (BRASIL, 2001).

Dentre as diversas características da hidrovia do Rio Negro, destacam-se o leito pedregoso, em alguns trechos, e o regime de vazantes. Esses aspectos são característicos no trecho a montante de Santa Isabel do Rio Negro-AM, o qual é repleto de ilhas, sendo quase impossível de distinguir as margens por ocasião das grandes vazantes. Ainda, somando-se à presença do leito rochoso, o deslocamento fluvial é restringido a uma ou duas passagens, onde não se tem mais de 1 metro de lâmina de água (BRASIL, 2001).

Em consonância com a atuação do Exército Brasileiro pelas hidrovias da Amazônia, surge o trabalho da Marinha do Brasil realizado por meio do Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN-9), mapeando o leito do rio e atualizando as cartas hidrográficas da região, sendo de fundamental importância para os navegadores fluviais do Exército Brasileiro (BRASIL, 2022).

Dessa forma, no cômputo de todas as variáveis descritas, este trabalho

---

<sup>4</sup> Unidade de medida anglo-saxônica de distância, equivalente a 1609 metros (símbolo: mi).

apresenta a importância do mapeamento do leito do Rio Negro para o transporte logístico fluvial, principalmente no aspecto segurança para a navegação.

## 1.1 PROBLEMA

Quanto ao aspecto fisiográfico, a utilização da hidrovia do Rio Negro pelo CECMA denota uma recorrência de acidentes com embarcações militares. Nas missões de logística da 12ª RM, estes ocorrem anualmente, sendo de pequeno ou grande vulto, incidindo em colisões de casco, encalhamento e naufrágio. Ainda, alia-se à necessidade do aumento do nível de segurança para a navegação fluvial, para mitigar o problema.

Quanto ao aspecto técnico do Material de Emprego Militar, as rotas utilizadas pelos navegadores fluviais do Exército não estão atualizadas com o levantamento batimétrico<sup>5</sup> do leito do rio. Estas rotas utilizadas pelo CECMA foram obtidas em missões logísticas fluviais passadas, fixadas por uma rota e coordenadas geográficas, não sendo avaliado o leito do rio, devido a limitação técnica do MEM, potencializando as implicações quanto à probabilidade de acidentes.

Quanto ao aspecto da formação técnico-profissional, a utilização de práticos<sup>6</sup>, civis e/ou militares, para conduzir a embarcação no trecho com leito pedregoso é recorrente. Este fato condiciona a segurança e prevenção contra acidentes ao fator humano.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Levantar os aspectos acerca do problema da segurança para a navegação fluvial, buscando fatores para mitigar as influências da fisiografia do Rio Negro, da capacidade técnica do MEM e da formação técnico-profissional, com proposta de ações futuras para consolidar o processo.

---

<sup>5</sup> O levantamentos batimétrico realiza as medições de profundidades do rio, associadas à distância do leito do rio a uma posição da embarcação na superfície da água, visando à representação destas áreas em uma carta.

<sup>6</sup> Práticos são os “guias” ou detentores do conhecimento local, das regras, condições naturais e riscos específicos de cada região de navegação. Conhecem trechos específicos do Rio Negro.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) identificar a hidrovia do Rio Negro e suas características;
- b) apresentar a logística fluvial desempenhada pela 12ª Região Militar;
- c) caracterizar os trabalhos logístico e técnico de ensino realizados pelo Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia, na área de transporte e hidrografia;
- d) evidenciar o trabalho cartográfico e levantamento topográfico realizado pelo Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN – 9), da Marinha do Brasil, na Amazônia Ocidental; e
- e) concluir sobre as capacidades de emprego dos levantamentos hidrográficos realizados pelo CHN-9, da Marinha do Brasil, para atualização das cartas, rotas e meios/equipamentos de navegação utilizados pelo Exército Brasileiro.

### 1.2 HIPÓTESE

A importância do mapeamento do leito do Rio Negro para a logística na Amazônia Ocidental, apresenta-se como um objeto de estudo devido a sua efetiva utilização na função transporte desenvolvida pela 12ª Região Militar (Brasil, 2018a).

Na atualidade, considerando-se os atuais meios de transporte fluviais do Exército, a hidrovia do Rio Negro apresenta regiões de difícil navegação durante a vazante, resultando em acidentes e danos nas embarcações do Exército. Ademais, não há uma consonância das rotas fluviais utilizadas pelo Exército Brasileiro com as rotas e levantamentos utilizados pela Marinha do Brasil, fato que otimizaria a segurança na navegação realizada pela logística militar do Exército (CMA, 2017).

### 1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo foi limitado ao eixo de navegação logístico da 12ª Região Militar, no trecho do Rio Negro compreendido entre Manaus/AM e São Gabriel da Cachoeira/AM, com enfoque nas regiões de estrangulamento da rota fluvial, devido ao leito pedregoso do rio e período de vazantes (BRASIL, 2001).

## 1.5 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A Doutrina Militar Terrestre prevê que as funções de combate que integram os Elementos Essenciais do Poder de Combate Terrestre, são: Movimento e Manobra, Fogos, Comando e Controle, Proteção, Logística e Inteligência, além de liderança e informações. Esses elementos são indissociáveis e essenciais para o preparo e emprego da Força Terrestre, no cumprimento de suas missões operativas. (BRASIL, 2019a).

Ainda, segundo o Manual de Campanha EB70-MC-10.34, Lista de Tarefas Funcionais (BRASIL, 2016, p 6-1), que trata sobre as atividades inerentes à função de combate logística e suas tarefas, abrange a execução da tarefa transporte em seu item 6.3.1:

Tarefas:

- a) Realizar o transporte: embalar cargas; carregar os meios transporte; transportar cargas; descarregar material e pessoal.
- b) Controlar o movimento: regular o fluxo de viaturas pelas vias; estabelecer medidas de coordenação e de controle sobre o movimento de material e pessoal.
- c) Conduzir operações de terminais de carga: administrar e operar terminais de carga rodoviários, ferroviários, aeroviários, marítimos e intermodais (BRASIL, 2016, p 6-1).

Essa concepção da tarefa transporte orienta, doutrinariamente, o planejamento do Exército para conceber a estrutura física e meios necessários para sua execução. Neste contexto é estruturado o Plano Estratégico do Exército - PEEEx (MD, 2019), com objetivos específicos para atender à continuidade do transporte fluvial e sua modernização, no ambiente da Amazônia Ocidental.

A Nova Concepção Logística da Amazônia Ocidental, preconizada em 2018 pelo Comando Militar da Amazônia, prevê uma série de transformações nas estruturas de apoio à logística na Amazônia Ocidental, modernizando e reaparelhando as OM para o transporte logístico via terrestre, aéreo e fluvial (BRASIL, 2018).

A relevância desta proposta de pesquisa apoia-se na necessidade de potencializar a segurança na navegação fluvial, devido ao elevado número de acidentes ocorridos. Em todas as missões logísticas realizadas no Rio Negro ocorrem acidentes, desde avarias mais simples, como avarias no casco da embarcação, até as mais complexas, como o naufrágio de uma embarcação em 2020. Ainda, busca-se

a otimização do Poder Logístico Terrestre, no eixo fluvial do Rio Negro, especificamente de sua função de transporte, empregando rotas seguras nos equipamentos de navegação e tornando a missão logística mais segura (BRASIL, 2018).

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 TIPO DE PESQUISA**

O presente estudo foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, conforme o manual ME21-259, Elaboração de Projeto de Pesquisa na ECEME (BRASIL, 2012). Buscou fundamentação teórico-metodológica na investigação sobre os temas relacionados aos assuntos de hidrografia, técnica de material, ensino técnico-profissional e doutrina militar, disponíveis em livros, manuais, artigos e sites oficiais de acesso livre ao público em geral, incluindo-se aqueles disponibilizados pela rede mundial de computadores.

Essa pesquisa foi bibliográfica e documental a partir de uma verdade qualitativa. Na pesquisa bibliográfica privilegiou análises de manuais, portarias e legislações militares, da Marinha e do Exército, de Trabalhos de Conclusão de Curso da EsAO e ECEME, sites oficiais, artigos produzidos e publicados por militares com conhecimento no transporte fluvial, entre os anos de 2012 e 2022. Já na pesquisa documental buscou conhecimento por meio de palestras, documentos e relatórios conservados nas OM do CMA.

Dessa forma, buscou-se entender a relação entre o mapeamento do leito do Rio Negro e sua utilização para minorar os efeitos causadores de acidentes e otimizar a execução do transporte logístico fluvial.

### **2.2 COLETA DE DADOS**

De acordo com o manual ME21-259, Elaboração de Projeto de Pesquisa na ECEME (BRASIL, 2012), a coleta de dados ocorreu através de uma pesquisa bibliográfica na literatura disponível, tais como manuais, portarias e legislações militares, da Marinha e do Exército, sites oficiais, artigos e trabalhos publicados pelo

Exército Brasileiro, sempre buscando os dados pertinentes ao assunto.

Nessa oportunidade, de forma transversal, foram levantadas as fundamentações teóricas para a comprovação ou não da hipótese levantada. Na sequência, buscou-se a pesquisa documental para levantar informações em documentos não publicados, como palestras, pareceres e relatórios, com o intuito de aprofundar a pesquisa bibliográfica. O propósito foi entender a relação entre o mapeamento do leito do Rio Negro e sua implicação quanto à segurança ao navegar em determinados trechos do Rio Negro.

As conclusões decorrentes das pesquisas bibliográficas e documental estabeleceram a proposta de consonância entre o trabalho topográfico realizado pela Marinha do Brasil, com possibilidade de implicações para o CECMA na atualização e formação de um banco de dados centralizado, acerca das rotas fluviais na hidrovia do Rio Negro e ações futuras.

### 2.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Conforme o manual ME21-259, Elaboração de Projeto de Pesquisa na ECEME (BRASIL, 2012), o método de tratamento de dados utilizado no presente estudo foi a análise de conteúdo, no qual foram realizados estudos textos para se obter a fundamentação teórica para se confirmar ou não a hipótese apresentada.

### 2.4 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

A metodologia em questão possui limitações, particularmente, quanto à profundidade do estudo a ser realizado, pois não contempla, dentre outros aspectos, a pesquisa quantitativa, aplicada e laboratorial ou testes de campo que comprovem de maneira metodológica o que será concluído. Porém, devido ao fato de se tratar de um trabalho de término de curso, o método escolhido é adequado e possibilita o alcance dos objetivos propostos no presente trabalho (BRASIL, 2012).

### 3. A HIDROVIA DO RIO NEGRO

A hidrovia do Rio Negro é a principal ligação entre o Comando da 2ª Brigada de Infantaria de Selva, e seus Pelotões Especiais de Fronteira, com a sede da 12ª Região Militar e Comando Militar da Amazônia, ambos em Manaus (Brasil, 2018).

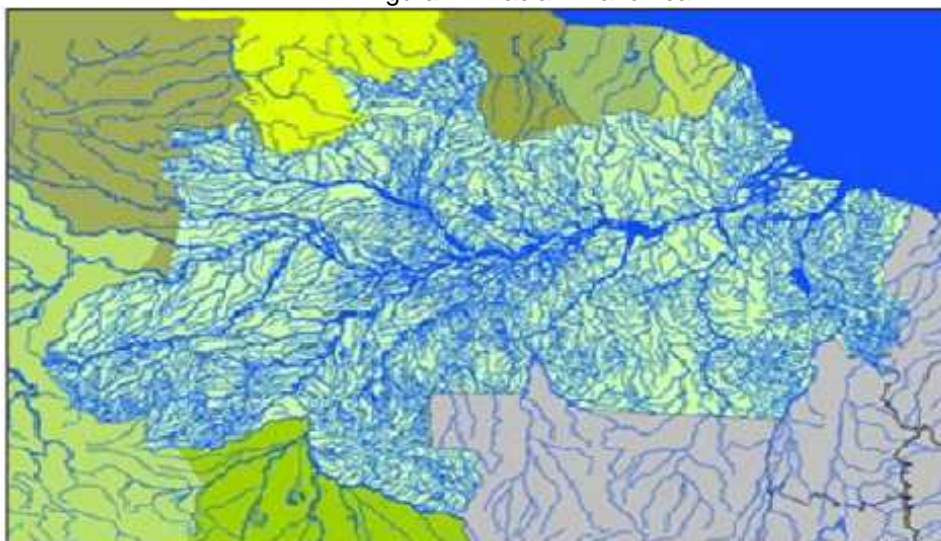
Pertencente à parte ocidental da Bacia Amazônica, esta hidrovia movimentada a maior concentração de suprimento logístico, sendo o principal eixo de transporte fluvial da 2ª Brigada de Infantaria de Selva em ligação com a sede de seu centro de distribuição de suprimentos, o 12º Batalhão de Suprimento (12º B Sup), em Manaus (BRASIL, 2018).

#### 3.1 A BACIA AMAZÔNICA

A Bacia Amazônica abrange uma área de mais de 7 milhões de quilômetros quadrados, sendo a maior bacia hidrográfica do mundo, responsável por cerca de um quinto do fluxo fluvial total do mundo e englobando cerca de 20% da água doce do planeta. A Bacia Amazônica é formada pelo Rio Amazonas e seus afluentes, com destaque para as hidrovias dos Rio Solimões e Rio Negro (BRASIL, 2001).

A hidrovia do rio Negro denota o maior afluente da Bacia Amazônica, com o mais extenso volume de água, na cor escura. Tem sua origem na Colômbia, entre as bacias dos rios Orinoco e da Amazônia, onde é conhecido como rio Guainía (BRASIL, 2001), conforme se observa na Figura 1:

Figura 1 - Bacia Amazônica



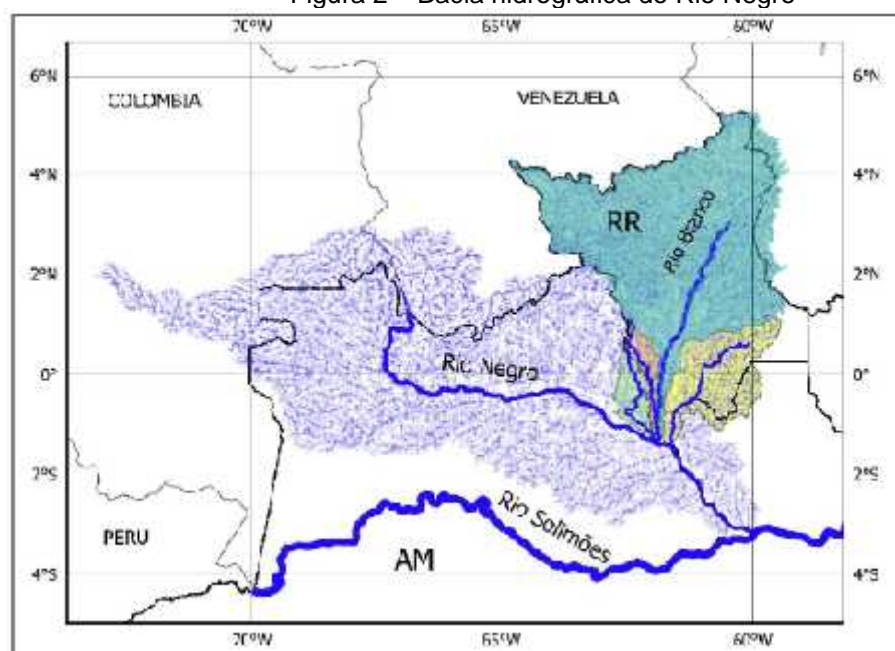
Fonte: NOGUEIRA et al., 2016.



### 3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO NEGRO

A bacia hidrográfica constituída pelo Rio Negro e seus afluentes tem uma área de aproximadamente 715.000km<sup>2</sup>. Do total desta área, 62.500km<sup>2</sup> (9,0%) pertencem a Colômbia, 31.300km<sup>2</sup> (4%) à Venezuela, 12.000km<sup>2</sup> (1,5%) à Guiana e 609.000km<sup>2</sup> (85,5%) ao Brasil (BRASIL, 2001), como o visualizado na Figura 2:

Figura 2 – Bacia hidrográfica do Rio Negro



Fonte: NOGUEIRA et al., 2016.

Para Trisciuzzi (2001, p. 93-94), em seu livro Rios da Amazônia: Coletânea de dados e pequeno roteiro, a parte brasileira da bacia abrange terras do Estados do Amazonas 378,540km<sup>2</sup> (64%) e o território de Roraima 230.660km<sup>2</sup> (36%). Os limites da bacia são:

Ao Norte, conjunto de serras que fazem parte do maciço das Guianas (Humirida, Pacaraima, Parima, Urucuzeiro, Curupira, Tapirapécó, Imeri e Cupim) limitando com os rios da bacia do Orenoco. À nordeste, conjunto de serras que fazem parte do maciço das Guianas (Puiapé, Tucano, Da Conceição, Castanhal, Malacacheta, Lua, Uassari e Acarahi) divisores de águas com bacia dos rios Essequibo e Orenoco. À leste: pequenas elevações sem nome que se constituem no divisor de águas com a bacia do rio Nhamundá. À sudoeste: estuário do rio Amazonas. Ao Sul: pequenas elevações do terreno que funcionam como divisores de águas com a bacia do próprio Rio Amazonas e com a bacia do Rio Japurá. (BRASIL, 2001).

Segundo Trisciuzzi (2001, p.94), os afluentes do Rio Negro são classificados segundo às margens esquerda e direita e sua expressividade:



os principais afluentes do rio NEGRO são: Margem direita: rios Xié, Içanã, Uaupés, Curicuriari, Urubaxi, Cuiuni, INini, Apuan, Carabinani, Paduari, dos quais os três primeiros têm suas nascentes no território colombiano. Margem esquerda: rios Conoroquite e Cassiquiare - defluente do Orenoco (os dois no território da VENEZUELA) e os rios Cauaburi, Marauia, Daraá, Preto, Demeni, Branco, Jauaperi, Camanaí e mais inúmeros outros afluentes não considerados expressivos (TRISCIUZZI, 2001, p.94).

A foz do Rio Negro apresenta-se sem ramificações, com largura de aproximadamente 1 milha e com profundidade bastante pronunciada, o que permite a entrada de grandes navios, de porte oceânico, ao porto de Manaus/AM sem nenhum problema de calado durante todo o ano (BRASIL, 2001).

### 3.3 CARACTERÍSTICAS DA HIDROVIA

O trecho do Rio Negro entre as cidades de Santa Isabel do Rio Negro/AM e Barcelos/AM é repleto de ilhas e quase impossível de se distinguir as margens. Ainda, caracteriza-se por um leito rochoso, encontrando-se aí, por ocasião das grandes vazantes, uma ou duas passagens, onde não se tem mais de 1 metro de profundidade de lâmina de água. A variação do nível das águas entre a cheia e a vazante é de cerca de 8 metros (BRASIL, 2001). Estes fatores são relevantes para o risco de colisão e encalhamento de embarcações.

Já o trecho entre as cidades de Santa Isabel do Rio Negro/AM e a cidade de São Gabriel da Cachoeira/AM é caracterizado por corredeiras e pequenas cachoeiras que tem maior declividade nos últimos 40 quilômetros, como nas proximidades de Uaupés/AM, onde o desnível total chega a alcançar cerca de 15 metros. Este trecho do rio é caracterizado por muitas pedras soltas, ou reunidas e salientes formando ilhas, das quais algumas cobertas com vegetação. Em geral, as barrancas têm formação rochosa (BRASIL, 2001). Tais fatores são preponderantes para o risco de colisão e encalhamento de embarcações, tornando esse trecho o mais perigoso do eixo fluvial.

Segundo Trisciuzzi (2001, p.95-96), os períodos de maiores índices pluviométricos são alterados pela característica geográfica da Amazônia. Na montante do Rio Negro as maiores chuvas ocorrem entre março e julho. Já na jusante, as maiores chuvas ocorrem entre agosto e dezembro. Os meses de janeiro, fevereiro e julho são os menos chuvosos na região ao longo de todo o rio, conforme segue:

ao longo do rio Negro, das cachoeiras até o Uaupés (estações Iauaretê, Taraquá e Uaupés), o período de maiores chuvas ocorre de março a julho, declinando posteriormente; acontece no restante do período uma distribuição bastante uniforme de sua pluviosidade. À medida que se desce o rio Negro, o período de maiores precipitações desloca-se para o trimestre abril-maio-junho apresentando, entretanto, um segundo período de alta pluviosidade entre agosto e dezembro. Os meses menos chuvosos são janeiro, fevereiro e julho (TRISCIUZZI, 2001, p.95-96).

Quanto ao tipo e constituição do leito do rio, o rio apresenta um tipo de fundo composto de barro, areia e pedras, fato que influencia a navegação fluvial em decorrência da profundidade apresentada nos trechos navegáveis e conforme o calado das embarcações militares (BRASIL, 2001).

### 3.3.1 LIMITAÇÕES À NAVEGAÇÃO QUANTO À ÉPOCA DO ANO

Segundo Trisciuzzi (2001, p. 95-96), “o Rio Negro atravessa várias regiões fisiográficas com características climáticas peculiares, sendo que a época das cheias e a das secas não ocorrem simultaneamente ao longo de todo trecho”. Assim, como regra geral, podemos esclarecer que o rio começa a encher, na sua parte alta, dois meses antes de sua foz, isto é, nos meses de novembro e dezembro. A vazante também ocorre com essa antecedência (dois meses em relação a sua foz). No trecho intermediário do rio, Barcelos/AM e Moura/AM, as enchentes e Vazantes ocorrem em simultaneidade com a foz<sup>7</sup> do Rio Negro. Este aspecto é de extrema relevância para o planejamento das missões logísticas no eixo fluvial do Rio Negro.

Para Trisciuzzi (BRASIL, 2001), o calado<sup>8</sup> de segurança permitido, é mensurado de acordo com as cheias e vazantes do Rio Negro, conforme segue:

Tabela 1 – Cheias e vazantes do Rio Negro

Trecho do Rio		Enchente	Vazante	Calado para navegação	
De	Para			Máximo	Mínimo
São Gabriel da Cachoeira/AM	Santa Isabel do Rio Negro/AM	Novembro e Dezembro	Maió e Junho	Muito variável	Muito variável
Barcelos/AM	Moura/AM	Dezembro e Janeiro	Junho e Julho	5 metros	1 metro
Moura/AM	Foz do Rio Negro	Janeiro a Março	Julho e Agosto	1 metro	3 metros

Fonte: O autor, adaptado de TRISCIUZZI, (BRASIL. 2001, p. 96).

<sup>7</sup> Descendo o Rio Negro, após Manaus/AM, une-se ao Rio Solimões formando o Rio Amazonas.

<sup>8</sup> Calado é a distância vertical entre a parte inferior da quilha e a linha de flutuação de uma embarcação, sendo a medida da parte submersa da embarcação.

Sobre a Tabela 1, é necessário considerarmos, ainda, o fenômeno chamado de “repique”. Este consiste na sistemática e diária subida e descida do nível das águas do rio, podendo variar em até 2 metros diários, dependendo da localidade. Como exemplos de localidades no eixo fluvial do Rio Negro com esse fenômeno, podemos citar Novo Airão/AM (novembro e dezembro), Barcelos/AM (novembro e dezembro) e Santa Isabel do Rio Negro/AM (janeiro e abril), sendo esse fenômeno de extrema relevância para a navegação fluvial e atracação<sup>9</sup> das embarcações em portos ou margens ribeirinhas.

Dessa forma, a variação diária do nível do Rio Negro influencia no dado fidedigno para ser atribuído ao calado da embarcação para uma navegação segura, durante o regime chuvas, cheias e vazantes, considerando ainda o fenômeno do “repique”, para a execução de uma navegação fluvial segura durante as missões logísticas (BRASIL, 2001).

### 3.3.2 LIMITAÇÕES À NAVEGAÇÃO QUANTO AOS PONTOS CRÍTICOS DE PASSAGEM

Segundo Trisciuzzi (2001), o eixo fluvial Rio Negro apresenta um elevado número de pontos críticos de passagem para embarcações. Essas passagens são desvios que a embarcação realiza no eixo fluvial, para evitar a colisão ou encalhamento.

Tendo em vista não haver levantamento batimétrico atualizado para o estudo, serão mencionadas abaixo algumas passagens críticas à navegação, conforme a classificação constante na obra Rios da Amazônia, coletânea de dados e pequeno roteiro, de Leonardo Neto Trisciuzzi (BRASIL, 2001):

Ilhas Guaribas: próxima à foz do Rio Branco existência de uma grande laje de pedra. Recomenda-se passar a cerca de 50 metros da margem direita, mantendo-se nessa distância até o través da Ilha Guaribas. Outra alternativa é contornar toda a enseada a partir da costa Cururu, pela margem esquerda até a foz do Rio Branco.

Ponta Temedauí: possui o leito pedregoso com profundidade de 1 metro. Na descida do rio deve-se passar mais rente à margem direita, com fundo acima de 10 metros.

Passagem por São Tomé: deve ser evitada em face ao elevado perigo oferecido pelas pedras nesse paraná.

---

<sup>9</sup> Ato ou efeito de atracar, de aproximar ou encostar embarcação ao cais ou a outra embarcação.

Paraná<sup>10</sup> da Floresta: oferece maior segurança de passagem do que o Rio Negro, propriamente dito.

Trecho Tapuruquara: têm-se dificuldade em vencer as corredeiras a 2 milhas (3,2 Km) a montante de Santa Isabel do Rio Negro.

Passagem do Massarabi: Constitui-se em um trecho perigoso de 5 milhas (8 Km) de extensão com inúmeras pedras em todo o percurso, porém relativamente reto (sem curvas). A água corre farta numa passagem particularmente estreita (cerca de 13 metros de largura) entre duas pedras, formando rodamosinhos que podem afetar o governo da embarcação (TRISCIUZZI, 2001).

Esses pontos críticos de passagem para embarcações são fatores considerados relevantes no planejamento das rotas das missões fluviais, na prevenção de acidentes e como objeto prioritário para levantamento batimétrico.

Dessa forma, após ser apresentada a hidrovia do Rio Negro e suas características singulares, poderemos compreender a execução do transporte fluvial desenvolvido pelo Plano Regional de Transporte da 12ª Região Militar nesse eixo fluvial.

## **4. LOGÍSTICA FLUVIAL DESEMPENHADA PELA 12ª REGIÃO MILITAR**

### **4.1 ASPECTOS GERAIS DA LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE**

Segundo o Manual de Campanha Logística Militar Terrestre, EB70-MC-10.238 (BRASIL, 2018a), a concepção da logística militar na Amazônia Ocidental foi concebida para atender às operações de amplo espectro, em situações de guerra e não guerra, contemplando estruturas capazes de evoluir de uma situação de paz para a de guerra/conflito armado. Dessa forma, para atender essa concepção, a organização da logística na Amazônia Ocidental é orientada pela flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade, adequando-se ao ambiente repleto de hidrovias.

Ainda, alia-se a concepção da “logística na medida certa”, na qual busca-se configurar o apoio logístico de acordo com cada situação, fundamental no bioma amazônico. Para tanto, o Exército concebeu o apoio logístico com características adequadas ao modal fluvial embasado nas premissas da logística terrestre de: gestão

---

<sup>10</sup> Segundo Trisciuzzi (2001, p. 95-96), “os pontos com pouca profundidade e leito pedregoso, com passagens alternativas, são chamadas de “paraná”.

das informações, distribuição, precisão e presteza do ciclo logístico e a capacitação continuada dos recursos humanos. Esta capacidade de adequação manteve o Exército Brasileiro com suas capacidades logísticas operativas em amplo espectro, conforme verificamos na Figura 3 (BRASIL, 2018a):

Figura 3 – Visão ampla da logística militar terrestre.



Fonte: EB70-MC-10.238 (BRASIL 2018a, p. 1-2)

#### 4.2 A ESTRUTURA LOGÍSTICA DO COMANDO MILITAR DA AMAZÔNIA

A 12ª RM, denominada “Região Mendonça Furtado”, é o Grande Comando Territorial responsável por toda a logística militar fluvial da Amazônia Ocidental. Apoia 63 Organizações Militares (OM) e 24 Pelotões Especiais de Fronteira (PEF), atuando em todas as áreas funcionais da logística necessárias ao cumprimento de suas missões constitucionais. A missão da 12ª RM é coordenar, planejar, integrar e

supervisionar as operações de apoio logístico à essas organizações militares (BRASIL, 2018).

Conforme o Diagnóstico Logístico do Comando Militar da Amazônia (CMA, 2017), para planejar, integrar e coordenar o apoio logístico na Amazônia Ocidental, o comando da 12ª RM é composto essencialmente por quatro escalões: logístico, administrativo, pessoal e assistencial. Estes escalões desenvolvem as três áreas funcionais básicas da logística militar: pessoal, material e saúde.

Dentre os escalões da 12ª RM (CMA, 2017), o Escalão Logístico é o cerne responsável pelo planejamento e aquisição dos suprimentos, papel desempenhado pela etapa logística, conforme definido no diagnóstico Logístico citado acima:

O Escalão Logístico é o “coração da 12ª RM”, pois ele é o responsável pela execução, controle e fiscalização de toda a Área Funcional Básica de Material (suprimento, transporte, manutenção e salvamento) do CMA. Nenhum material é adquirido, recebido, armazenado distribuído, consumido, descarregado, doado ou transferido sem a análise desse Escalão (CMA, 2017, p 14).

#### 4.3 A MISSÃO DA 12ª REGIÃO MILITAR

De acordo com o site da 12ª RM, sua missão é:

Na Amazônia Ocidental, cooperar com o Comando Militar da Amazônia no planejamento e execução das atividades operacionais, logísticas, de mobilização, meio ambiente e administrativas; na defesa da pátria, na garantia dos poderes constitucionais, da lei e da ordem; e nas ações subsidiárias e de defesa civil (12ª RM, 2022a).

Da mesma forma, consta no site da 12ª Região Militar (12ª RM, 2022a), as atribuições daquele Grande Comando Logístico, caracterizando as funções de Suprimento e de Transporte atinentes a sua missão, conforme segue:

##### **Suprimento**

A Seção de Planejamento e Gestão (SPG) do Escalão Logístico realiza o planejamento e a coordenação das funções logísticas de Suprimento e Transporte. Assim como, a Seção de Abastecimento realiza a coordenação e o controle da aquisição de gêneros. Ambas, com o intuito de facilitar o suprimento na área da Amazônia Ocidental. Para isso, o suprimento é organizado em classes, sendo que cada classe corresponde a itens da mesma natureza, mesmo emprego ou que tenham afinidades.

O 12º Batalhão de Suprimento (12º B Sup) é a Organização Militar responsável por receber, controlar, armazenar, lotear e distribuir suprimentos de todas as classes, exceto: combustível, água e cartas, para as Organizações Militares da Amazônia Ocidental.

##### **Transporte**



Especificamente na execução da função logística de Transporte, merece destaque a coordenação do Plano de Apoio à Amazônia (PAA), que utiliza os meios aéreos do VII Comando Aéreo Regional (VII COMAR), priorizando os gêneros frigorificados, com ênfase no apoio aos Pelotões Especiais de Fronteira (PEF). Os meios aquaviários do Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia (CECMA), utilizam balsas e empurradores com a finalidade de suprir as Organizações Militares da Amazônia Ocidental (12ª RM, 2022a).

A 12ª RM operacionaliza essas funções de suprimento e transporte para executar a logística do Comando Militar da Amazônia, por meio do Plano Regional de Transportes. Este é confeccionado, anualmente, abrangendo os modais aéreo, fluvial e rodoviário (12ª RM, 2022a).

Por conseguinte, o modal aéreo é coordenado pela Seção de Planejamento e Gestão (SPG) e é executado por cooperação com a Força Aérea ou por contratação de voos civis. O transporte rodoviário fica com a execução a cargo do 12º Batalhão de Suprimento (12º B Sup) e o fluvial é executado pelo CECMA. Dessa maneira, a 12ª RM abrange o amplo espectro da logística militar terrestre necessária para atender à Amazônia Ocidental (12ª RM, 2022).

#### 4.4 EIXO FLUVIAL DE TRANSPORTE E SUPRIMENTO DO RIO NEGRO

De acordo com o Diagnóstico Logístico do CMA, o Eixo Fluvial Rio Negro é de responsabilidade, no alto e médio Rio Negro, da 2ª Brigada de Infantaria de Selva (2ª Bda Inf SI), com o comando situado na cidade de São Gabriel da Cachoeira/AM (CMA, 2017).

O Grande Comando da 2ª Bda Inf SI possui como área de responsabilidade a porção noroeste do estado do Amazonas, abrangendo os municípios Barcelos, Santa Isabel do Rio Negro e São Gabriel da Cachoeira. Ainda, conforme o diagnóstico logístico, a área de operações da 2ª Bda Inf SI possui uma região de difícil acesso e restrita mobilidade, sem a existência de estradas, restringindo o transporte aos modais aéreo e fluvial (CMA, 2017).

O fluxo de suprimento da 2ª Brigada de Infantaria de Selva é realizado a partir da Sede da 12ª RM, em Manaus/AM, até o município de São Gabriel da Cachoeira/AM, pelos modais aéreo e fluvial. Este último é realizado pelos suprimentos provenientes do 12º B Sup, embarcados nas balsas do CECMA e transportados pelo

eixo fluvial do Rio Negro para a Sede da 2ª Bda Inf SI. O suprimento levado aos Pelotões Especiais de Fronteira fica a cargo da 2ª Bda Inf SI, por meio do 2º Batalhão Logístico de Selva, conforme verificamos na Figura 4 (CMA, 2017):

Figura 4 – Fluxo de suprimento da 2ª Brigada de Infantaria de Selva.



Fonte: Diagnóstico Logístico (CMA, 2017).

Ainda, segundo o diagnóstico realizado, soma-se à dificuldade de acesso a sazonalidade do regime do Rio Negro, limitando os meses com possibilidade de navegação segura sobre dos leitos pedregosos nos regimes de vazantes, restringindo as “janelas de tempo”<sup>11</sup> para o transporte de suprimentos para a 2ª Bda Inf SI. (CMA, 2017).

Portanto, ao apresentar a logística fluvial desempenhada pela 12ª Região Militar, denotamos a rica capilaridade fluvial e a rarefeita rede de estradas na Amazônia Ocidental. Neste contexto, o Comando Militar da Amazônia (CMA) atribui a logística militar terrestre ao encargo da 12ª RM, a qual incumbe o Cento de Embarcações ao protagonismo no transporte fluvial, em decorrência da quase total dependência da atividade logística em relação ao modal aquaviário (CMA, 2017).

#### 4.5 A AMAZÔNIA OCIDENTAL E PLANOS ESTRATÉGICOS DO EXÉRCITO

A legislação brasileira prioriza a Amazônia Brasileira. A Estratégia Nacional de Defesa (END), que possui como parte de suas diretrizes estratégicas, a priorização

<sup>11</sup> O termo “janelas de tempo” correspondem aos intervalos limitados com condições favoráveis para a navegação, priorizando a segurança da atividade quanto ao planejamento e execução.



da Amazônia e o desenvolvimento da capacidade logística naquela região, assim mencionados:

2.2.12 Do ponto de vista da Defesa, sem descuidar-se das demais regiões brasileiras, deve-se ter maior atenção às áreas onde se concentram os poderes político e econômico e a maior parte da população brasileira, além da Amazônia e do Atlântico Sul.

2.2.13 A enorme extensão territorial, a baixa densidade demográfica da Amazônia brasileira e as dificuldades de mobilidade, bem como seus recursos minerais, seu potencial hidroenergético e a valiosa biodiversidade que abriga, exigem a efetiva presença do Estado, com vistas ao desenvolvimento e à integração daquela região (BRASIL, 2016).

Segundo IUNES (2015) “no que se refere às ações voltadas para o aumento da capacidade da logística de todo o Comando Militar da Amazônia, o CECMA, como unidade responsável pela logística de transporte fluvial da Amazônia Ocidental, é contemplado com três objetivos:

- a. aumento da capacidade de manutenção, com a reforma de instalações e compra de equipamentos;
- b. melhoria da infraestrutura do porto; e
- c. aumento da quantidade de embarcações (IUNES, 2015).

Em conformidade com o Plano Estratégico do Exército 2016-2019 (PEEx), a Portaria nº 019, do Estado-Maior do Exército, de 27 de janeiro de 2016, tratou sobre a Nova Concepção Logística da Amazônia Ocidental (NCLAO). Tal documento teve como embrião de transformações o caráter administrativo, logístico, doutrinário e operativo relativas à otimização da logística no CMA (BRASIL, 2016b).

No ano de 2018, a Nova Concepção Logística da Amazônia Ocidental foi revisada devido aos ajustes orçamentários requeridos pelo projeto, na ordem de 10 milhões de reais por ano, entre 2018 e 2032. Foram estimados objetivos a curto, médio e longo prazos, priorizando o reaparelhamento, modernização e reestruturação de toda a logística no CMA (BRASIL, 2018).

Dessa forma, o vigente Plano Estratégico do Exército 2020-2023 (PEEx) (BRASIL, 2019), foi concebido atendendo a priorização do CMA para essa nova concepção. Conforme o Objetivo Estratégico do Exército (OEE) - 8, no 8.1 Adequação da estrutura logística do Exército e no 8.1.1 Aperfeiçoar a estrutura logística do Exército (Prontidão Logística) previstos reestruturação do Centro de Embarcações.

Neste íterim, culminando no item 8.8.1.8 está prevista a transformação do

CECMA em 12º Batalhão de Transporte de Selva, o qual deverá ter estruturas ampliadas e potencializadas para receber, além da execução do transporte fluvial, a realização do transporte terrestre, mantendo a vertente de ensino ligada ao DECEX.

## **5. CENTRO DE EMBARCAÇÕES DO COMANDO MILITAR DA AMAZÔNIA (CECMA)**

Conforme previsto no Manual de Campanha EB70-MC-10.341 LISTA DE TAREFAS FUNCIONAIS, a Função Logística Transporte é o conjunto de atividades que são executadas com vistas ao deslocamento de recursos humanos, materiais e animais por diversos meios, em tempo e para os locais predeterminados, a fim de atender as necessidades (BRASIL, 2016).

A execução da função logística transporte engloba o conjunto de infraestruturas, instalações, modais e meios de transporte e de Comando e Controle (C2). Cada Força Armada utilizará, a princípio, os respectivos meios de transporte orgânicos, de acordo com normas próprias, para o atendimento das suas necessidades ou, quando determinado, em coordenação com outros órgãos (BRASIL, 2016).

Para a execução dessa atividade no Exército Brasileiro, a concepção está prevista nas Normas de Transporte Logístico de Superfície (NOTLOG), aprovadas no ano de 2002. Com base nessas normas, é possível estabelecer a função do CECMA na atividade logística da Amazônia Ocidental uma vez que, na organização da Função Logística Transporte, o Centro de Embarcações, subordinado à 12ª Região Militar faz parte dos órgãos de execução da referida estrutura (BRASIL, 2002).

O Centro de Embarcações é a organização militar com a missão de realizar o transporte fluvial, com seus meios orgânicos, para as unidades militares da Amazônia Ocidental e capacitar os recursos humanos do Comando Militar da Amazônia (CMA), Comando Militar do Oeste (CMO) e Comando Militar do Norte (CMN), para as atividades da navegação fluvial, contribuindo com a missão da 12ª RM/CMA (CECMA, 2022).

O CECMA tem sua origem devido à necessidade imposta pelo bioma amazônico e pela criação do Comando Militar da Amazônia. Sua estrutura inicial foi sendo ampliada e aparelhada com Meios de Emprego Militar, atendendo aos Planos Estratégicos do Exército (MD, 2019), para o cumprimento das missões logísticas nessa região, conforme a síntese histórica a seguir (CECMA, 2022):

1950 - Criação do Pelotão de Transporte Fluvial subordinado ao Grupamento Especial de Fronteira;  
1969 - O Pelotão foi transformado em 1ª Companhia Especial de Transportes, subordinada à 12ª Região Militar;  
1993 - A Cia foi transformada em Centro Especial de Transportes;  
1996 - A Unidade recebeu a designação de CECMA (subordinada ao CMA);  
2001 - O CECMA retornou à subordinação da 12ª RM; e  
2022 - Previsão de transformação do CECMA em 12º Batalhão de Transporte de Selva (MD, 2019).

## 5.1 CAPACIDADES DE ENSINO E OPERACIONAIS

O Centro de Embarcações possui a missão de transporte fluvial coordenada pela 12ª Região Militar e a missão de ensino, com curso e estágios, a cargo do Departamento de Cultura e Educação do Exército (DECEX) (CECMA, 2022).

As atividades operacionais, relativas ao transporte fluvial, estão previstas no Calendário Regional de Transportes. Já as atividades de ensino, relativas à capacitação dos recursos humanos estão previstas no Plano Geral de Ensino. Esses documentos que regem os calendários operacionais e de ensino são propostos pelo CECMA ao Cmdo 12ª RM e ao DECEX, respectivamente, com 1 ano de antecedência para sua aprovação (CECMA, 2022).

### 5.1.1 CAPACITAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS

O Plano Geral de Ensino é aprovado anualmente e autoriza o Centro de Embarcações a capacitar os recursos humanos do CMA, CMN e CMO, no Curso de Navegação Fluvial e os recursos humanos do CMA nos estágios setoriais de área, no ambiente fluvial (CECMA, 2022).

No CECMA, o responsável pela coordenação e execução dos cursos e estágios é o Centro de Instrução de Transportes (CIT), composto de uma Seção Técnica de Ensino (STE) e de um quadro de instrutores com habilitação obrigatória em Navegação Fluvial (Nav Flu) (CECMA, 2022), como visualizado abaixo, na

execução de instruções, na Figura 5:

Figura 5 – Formação e capacitação de Navegadores Fluviais.



Fonte: Palestra sobre o "Centro de Embarcações Pedro Teixeira". CECMA, 2020.

Aprovado em portaria do DECEX e previsto na Apostila do Curso de Navegação Fluvial (DECEX, 2022), anualmente, o ano de instrução compreende 1 Curso de Navegação Fluvial e até 10 estágios setoriais de área, nas seguintes especializações:

- a) Curso de Navegador Fluvial;
- b) Estágio de Tripulante de Embarcações;
- c) Estágio de Conductor de Embarcações;
- d) Estágio de Piloto de Lancha Guardian 25 ; e
- e) Estágio de Chefe de Setor Fluvial

Dentre o curso e estágios citados, dois relacionam-se diretamente com a execução e coordenação da execução do transporte logístico fluvial: o Curso de Navegação Fluvial e o Estágio de Chefe de Setor Fluvial (CECMA, 2022).

O Curso de Navegação Fluvial capacita, exclusivamente, sargentos, da Qualificação Militar Singular (QMS) Combatente e Logística, com o objetivo de

habilitá-los para ocuparem o Quadro de Cargos Previstos (QCP) no CMA, CMN e CMO, especializados em navegação, capazes de gerenciar cargas, conduzir todas as embarcações do Exército, coordenar e executar as missões fluviais em qualquer aspecto imposto pelo escalão superior (CECMA, 2022).

Já o Estágio de Chefe de Setor fluvial é ministrado para oficiais, subtenentes e sargentos, que tem o objetivo habilitá-los a chefiar um setor fluvial, estando aptos a coordenar missões fluviais no amplo aspecto gerencial (CECMA, 2022). Este estágio dissemina o conhecimento para os assessores diretos aos Comandantes de OM, de forma análoga aos Navegadores Fluviais, no planejamento e execução das missões fluviais no CMA, CMN e CMO.

Ainda no tocante à capacitação dos recursos humanos, a orientação e navegação fluvial é o cerne do conhecimento, aliado ao estudo técnico do Material de Emprego Militar (MEM) fluvial (CECMA, 2022).

Atualmente, os principais equipamentos de auxílio à navegação náutica nas embarcações do Exército Brasileiro são: Radar, eco sonda e navegador por satélite (“*Global Position System*” – *GPS*), conforme as seguintes características básicas (DECEX, 2022):

O radar é um aparelho que usa as reflexões de onda de Radiofrequência, para determinar a distância e posição de objetos no espaço, em relação a um ponto conhecido.

A Eco sonda é um Equipamento que tem como função específica, determinar a profundidade do rio e mostrar o perfil do seu relevo

O receptor GPS mede o tempo de chegada do sinal de cada satélite e calcula a distância para cada um trilhado. Se a distância para o satélite é conhecida, então a nossa posição pode ser determinada pela triangulação dos que estão em vista, e apresentada em forma de latitude e longitude (DECEX, 2022).

Para integrar todos esses equipamentos e sistemas de navegação com uma carta de navegação eletrônica é utilizado o *Chartplotter*. Este equipamento é fundamental para otimizar a navegação fluvial, facilitando a condução da embarcação e a leitura de todos os instrumentos de navegação em uma única tela, com possibilidade de sobrepor gráficos, radares e sonares em um único sistema (DECEX, 2022), observado na Figura 6.

Figura 6 – Chartplotter Garmin GPS Map 7407xsv + Carta Náutica



Fonte: Apostila C Nav Flu. DECEX, 2022.

A carta de navegação digital é produzida pela Marinha do Brasil, por meio dos seus Centros de Hidrografia. No *Chartplotter*, a carta náutica é sobreposta pela rota digital de navegação já utilizada previamente pelo CECMA. Entretanto, as leituras dos equipamentos eco sonda, sonar e GPS dessas rotas não produzem uma leitura aferida do leito do Rio Negro, somando-se o fato da batimetria da carta náutica digital estar desatualizada (DECEX, 2022).

Dessa forma, ao sobreporem-se no *Chartplotter* os sistemas da carta náutica digital e da rota já realizada pelo CECMA, integrando-os, ainda, ao funcionamento do sonar, eco sonda e GPS, é produzida uma navegação orientada na superfície com confiabilidade, porém com defasagem nas aferições abaixo da lâmina d'água.

### 5.1.2 TRANSPORTE FLUVIAL

A logística fluvial da 12ª RM prevê 10 missões logísticas, nos eixos fluviais Rio Negro, Rio Solimões e Rio Madeira, no calendário anual do Plano Regional de Transporte (12ª RM, 2022), conforme a tabela 2 abaixo:



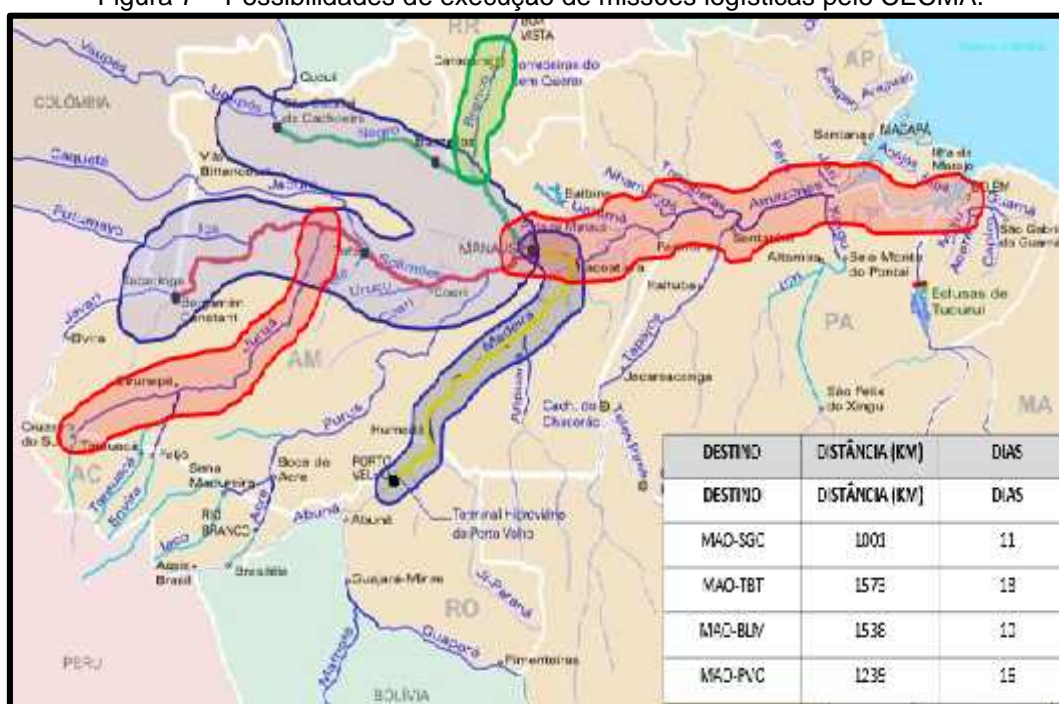
Tabela 2: Extrato do calendário do Plano Regional de Transporte

Eixo Fluvial	Meses	Rota	Distância	Dias	OM atendida
Rio Madeira	Janeiro	Manaus Porto Velho	3000 Km	25	Estabelecimento Central de Transporte (ECT) 17ª Bda Inf SI CMA
	Julho				
Rio Solimões	Março	Manaus Tefé Tabatinga	3.200 Km	30	16ª Ba Log 16ª Bda Inf SI
	Junho				
	Setembro				
	Novembro				
Rio Negro	Fevereiro Maio Agosto Outubro	Manaus Barcelos São Gabriel da Cachoeira	2000 Km	20	3º BIS 2ª Bda Inf SI

Fonte: Plano Regional de Transporte (12ª RM, 2022).

Ainda, somam-se às capacidades do CECMA a navegação pelo Rio Amazonas de Manaus/AM a Belém/PA; pelo Rio Juruá de Manaus/AM a Cruzeiro do Sul/AC; e pelo Rio Branco de Manaus/AM a Boa Vista/RR, como visualizado na Figura 7 (Manaus, 2020a).

Figura 7 – Possibilidades de execução de missões logísticas pelo CECMA.



Fonte: Palestra sobre o "Centro de Embarcações Pedro Teixeira" (CECMA, 2020).

Além das 10 missões previstas em calendário, o CECMA atua constantemente em apoio às operações militares no Comando Militar da Amazônia. Devido à escassez de meios, é empregado pela OM os conceitos de "disponibilidades x necessidades". Para que a OM possa executar o apoio às operações, sem comprometer o calendário

de transporte logístico da 12ª RM, o Centro de Embarcações assessora com base nos Dados Médios de Planejamento (DAMEPLAN) sobre todas as possibilidades de execução de missões, logísticas ou em apoio às operações, principalmente quanto aos rios navegáveis e tempos de deslocamento (CECMA, 2020):

O Centro de Embarcações atua em Operações de Garantia de Votação e Apuração (GVA), como em Maués/AM e Autazes/AM; operações de adestramento como a Operação Amazônia 2020 e 2021, onde transportou uma bateria ASTROS 2020 de Belém/PA para Manaus/AM; e comumente em apoio às OM em operações como a 3ª Companhia de Forças Especiais (3ª Cia F Esp), do 1º Batalhão de Infantaria de Selva Aeromóvel (1º BIS (Amv)) e do Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS), dentre outras (MANAUS, 2020a).

O CECMA dispõe de um número variado de modelos de embarcações, de modo a atender às necessidades logísticas e operacionais em prol da 12ª RM e CMA, como empurradores, balsas, *ferry boat*, lancha Guardian 25 e balsa dique para manutenções, verificados nas Figuras 8, 9, 10 e 11 (CECMA, 2020):

Figura 8 – Empurrador e balsa (Módulo Logístico)



Fonte: Palestra sobre o CECMA, 2020.

Figura 9 – Ferry Boat



Fonte: Palestra sobre o CECMA, 2020.

Figura 10 – Lancha Guardian 25



Fonte: Palestra sobre o CECMA, 2020.

Figura 11 – Balsa Dique (Manutenção)



Fonte: Palestra sobre o CECMA, 2020.



Para a execução do transporte fluvial no eixo Rio Negro, o CECMA constitui um módulo logístico. Este possui como característica principal a modularidade, sendo montado com diversos tipos de balsas, dependendo da necessidade e especificidade da carga a ser transportada. Constitui-se de uma embarcação motorizada, o empurrador, na qual são acopladas balsas de diferentes tipos e capacidades, podendo variar entre 200 a 600 toneladas de capacidade de transporte, bem como conter contêineres para gêneros secos e frigorificados, como apresentado na Figura 12 (CECMA, 2020a):

Figura 12 – Módulo Logístico em deslocamento no eixo fluvial (Empurrador e 03 balsas)



Fonte: proposta para o gerenciamento de risco em missões de transporte logístico fluvial no eixo do Rio Negro (CHEVITARESE, 2019).

Segundo Chevitarese (BRASIL, 2019c), a execução das missões de transporte logístico no eixo do Rio Negro é limitada pelo material do CECMA com capacidade de navegação nas baixas profundidades do Rio Negro, não sendo admitido embarcações de alto calado, descrito da seguinte forma:

A execução das missões de transporte logístico no eixo do rio Negro ocorre por meio de módulos logísticos compostos de embarcações propulsoras tipo “empurrador” acopladas às embarcações tipo “balsa” para o transporte de carga. Embora o CECMA possua 5 embarcações do tipo “Empurrador”, somente duas são adequadas para a navegação no eixo do rio Negro devido a necessidade de emprego de embarcação de baixo calado para redução do risco de colisão com pedras ou bancos de areia. Define-se calado como “a distância vertical entre a superfície da água e a parte mais baixa do navio (BRASIL, 2019c).

Dessa maneira, o cumprimento do calendário logístico para o suprimento da 2ª Bda Inf SI é imperativo para a 12ª RM e fica limitado apenas a 2 empurradores. O gerenciamento do risco para evitar colisões com o leito pedregoso na navegação

fluvial é um fator preponderante para manter o material disponível e não afetar o abastecimento daquela Grande Unidade.

## 5.2 FATORES DE RISCO DE ACIDENTES NA EXECUÇÃO DO TRANSPORTE FLUVIAL

Com o objetivo de apresentar os fatores de risco de acidentes na execução do transporte fluvial no Rio Negro, sobre a atividade de navegação executada pelo CECMA, foram considerados 2 fatores principais, que atuam na consecução de um acidente no transporte fluvial militar no Rio Negro: pontos com obstáculos no leito do rio e utilização prática do MEM Fluvial Eco Sonda.

### 5.2.1 PONTOS COM OBSTÁCULOS NO LEITO DO RIO NEGRO

Os obstáculos no leito do Rio Negro foram levantados por dados limitados das sondagens com vareta e visualização acima da lâmina d'água. Para o levantamento dos obstáculos seguiremos a divisão proposta por Chevitarese (2019), dividindo o percurso em três partes, conforme a Figura 13:

Figura 13 – Divisão do eixo fluvial Rio Negro em 3 partes para o estudo.



Fonte: proposta para o gerenciamento de risco em missões de transporte logístico fluvial no eixo do Rio Negro (CHEVITARESE, 2019)

- a. Trecho 1 - Manaus/AM – Barcelos/AM;
- b. Trecho 2 - Barcelos/AM – Santa Isabel do Rio Negro/AM; e
- c. Trecho 3 - Santa Isabel do Rio Negro/AM – São Gabriel da Cachoeira/AM, Chevitarese (2019).

Quanto ao Trecho 1, este possui uma distância total de aproximadamente 454 Km por via fluvial entre as cidades de Manaus/AM e Barcelos/AM, sendo o 3º Batalhão de Infantaria de Selva (3º BIS), OM subordinada à 2ª Brigada de Infantaria de Selva (2ª Bda Inf SI), a primeira parada para carga e descarga de materiais (CHEVITARESI, 2019).

Segundo Chevitaresi (2019), no ano de 2018, foram registradas e confirmadas as coordenadas geográficas dos principais obstáculos deste trecho, conforme a tabela a seguir:

Tabela 3 – Obstáculos no Trecho 1- Manaus/AM – Barcelos/AM

Obstáculo	Coordenadas Geográficas		Risco identificado
	Norte	Leste	
Pedras	9736432,289	722818,246	Colisão de casco
Pedras	9793958,424	680924,775	Colisão de casco
Pedras	9798291,517	680829,840	Colisão de casco
Pedras	9845254,050	644925,796	Colisão de casco
Pedras	9845344,921	643906,283	Colisão de casco
Pedras	9847079,081	634031,345	Colisão de casco
Pedras	9846582,289	632706,384	Colisão de casco
Pedras	9845671,087	626551,916	Colisão de casco
Pedras	9872633,219	552282,238	Encalhe

Fonte: proposta para o gerenciamento de risco em missões de transporte logístico fluvial no eixo do Rio Negro (CHEVITARESI, 2019)

Já o Trecho 2 liga as cidades de Barcelos/AM e Santa Isabel do Rio Negro/AM, possuindo uma distância de aproximadamente 283 km, por via fluvial. Nesta localidade o CECMA realiza uma parada periódica<sup>12</sup> necessária para manutenções preventivas e pequenos reparos, pois há um comércio local que atende às necessidades mais básicas de suprimento, saúde e comunicações. Não há Organização Militar de apoio na cidade (CHEVITARESI, 2019).

Segundo Chevitaresi (2019), ainda no ano de 2018, foram registradas e confirmadas as coordenadas geográficas dos principais obstáculos deste trecho, conforme a tabela a seguir:

<sup>12</sup> Parada periódica: pode ser prevista por intervalo de tempo ou programada para ser realizada em algum ponto do itinerário do rio.

Tabela 4 – Obstáculos no Trecho 2 - Barcelos/AM - Santa Isabel do Rio Negro/AM

Obstáculo	Coordenadas Geográficas		Risco identificado
	Norte	Leste	
Praia	9909204,000	502915,375	Encalhe
Praia	9909751,000	502041,500	Encalhe
Praia	9911175,000	502181,938	Encalhe
Praia	9932147,056	462889,593	Encalhe
Pedras e Praias	9961601,915	351725,595	Colisão e encalhe
Pedras	9947852,185	302962,718	Colisão de casco
Ilha	9945008,632	295195,153	Colisão e encalhe
Pedras	9945008,632	294652,904	Colisão de casco

Fonte: proposta para o gerenciamento de risco em missões de transporte logístico fluvial no eixo do Rio Negro (CHEVITARESI, 2019)

Ainda, o Trecho 3, entre as localidades de Santa Isabel do Rio Negro/AM e São Gabriel da Cachoeira/AM, compreende um percurso fluvial de 260 km aproximadamente. Este é o menor trecho de navegação da rota, porém, é o mais complexo. O alto grau de periculosidade e complexidade às atividades de navegação devem-se às características do leito do Rio Negro, como regiões com leito pedregoso, pouca profundidade e bancos de areia, incorrendo em um alto potencial para acidentes fluviais (CHEVITARESI, 2019).

Nesta cidade está sediado o Comando da 2ª Brigada de Infantaria de Selva (2ª Bda Inf SI) e as suas OM subordinadas: o 2º Batalhão Logístico de Selva (2º B Log SI), o Comando de Fronteira do Rio Negro/5º Batalhão de Infantaria de Selva (CFRN/5º BIS), a 21ª Companhia de Engenharia de Construção (21ª Cia E Cnst), o 2º Pelotão de Comunicações de Selva (2º Pel Com SI), o 2º Pelotão de Polícia do Exército (2º Pel PE) e o Hospital de Guarnição de São Gabriel da Cachoeira (H Gu SGC) (CHEVITARESI, 2019).

Cabe ressaltar que as embarcações do CECMA, ao chegar em São Gabriel da Cachoeira/AM, não possuem a capacidade de atracar na a sede do 2º B Log SI devido às corredeiras, pedrais e baixo calado do empurrador. O módulo logístico atraca no porto civil de Camanaus, distante 21 km por estrada da sede do 2º B Log SI, local onde todas as OM buscam seus suprimentos diretamente na embarcação (CHEVITARESI, 2019).

Segundo Chevitaresi (2019), de maneira semelhante, foram registradas e confirmadas as coordenadas geográficas dos principais obstáculos deste trecho, conforme a tabela a seguir:

Tabela 5 – Obstáculos no Trecho 3 - Santa Isabel do Rio Negro/AM - São Gabriel da Cachoeira

Obstáculo	Coordenadas Geográficas		Risco identificado
	Norte	Leste	
Pedras	9953782,271	274602,112	Colisão de casco
Grupo de Ilhas	9954433,289	263536,150	Colisão e Encalhe Passagem estreita
Banco de areia	9959530,978	243105,993	Encalhe
Praia de grande extensão e bancos de areia	9961945,381	238668,510	Encalhe
Início do trecho da comunidade de Massarabi (Sequência de pedras, ilhas e bancos de areia)	9968499,884	177038,392	Colisão e encalhe e naufrágio
Término do trecho da comunidade de Massarabi	9965414,818	167041,770	Colisão e encalhe e naufrágio
Ilha	9957946,296	801324,012	Colisão de casco
Ilha com passagem estreita	9973374,015	753461,313	Colisão de casco
Banco de areia	9983687,358	731945,999	Encalhe
Pedras	9983652,208	731033,771	Colisão de casco

Fonte: proposta para o gerenciamento de risco em missões de transporte logístico fluvial no eixo do Rio Negro (CHEVITARESI, 2019)

### 5.2.2 UTILIZAÇÃO PRÁTICA DA ECO SONDA

Aliado às características do leito do Rio Negro e o regime de vazantes, a utilização prática do MEM Fluvial Eco Sonda denota uma leitura defasada e por muitas vezes ineficientes para evitar um acidente (CHEVITARESI, 2019).

O funcionamento da Eco Sonda é análogo ao funcionamento do radar, diferenciando deste, basicamente, pela faixa de frequência que trabalha. Ele identifica o obstáculo abaixo da lâmina d'água, aferindo a leitura da distância deste obstáculo até o equipamento, na leitura da emissão de frequência. Entretanto, a Eco Sonda não possui a capacidade de realizar a uma leitura aferida do relevo, conforme apresentado na Figura 14 (DECEX, 2022):



Figura 14 – Função da Eco Sonda e sua visualização no “Chartplotter”.



Fonte: Apostila C Nav Flu. DECEX, 2022.

A composição do módulo logístico é outro fator que contribui para a ineficiente leitura da Eco Sonda. O equipamento é instalado na parte dianteira da embarcação (proa), a qual empurra uma composição de balsas, normalmente, com mais de 50 metros de comprimento por balsa na composição, exemplificado na Figura 15 (CHEVITARESI, 2019):

Figura 15 – Localização da Eco Sonda na composição do módulo logístico. Deslocamento à montante do Rio (no sentido direita para a esquerda).



Fonte: proposta para o gerenciamento de risco em missões de transporte logístico fluvial no eixo do Rio Negro (CHEVITARESI, 2019)

Dessa forma, no deslocamento do módulo, as balsas são atingidas pelas

pedras ou encalham na areia do leito do Rio Negro, antes que o equipamento passe sobre o obstáculo para fazer a leitura de suas dimensões, somando-se à precária visão da proa da composição por parte do navegador fluvial, estando este a mais de 100 metros no comando da embarcação, conforme descrito por Chevitaresi (2019):

As embarcações do CECMA são equipadas com sonares que identificam a batimetria do rio (profundidade). No entanto, os equipamentos apresentam um atraso de aproximadamente 10m na transmissão da informação e são instalados no fundo do empurrador, localizado na popa do módulo logístico, ou seja, além dos 10m de atraso na transmissão da informação, existe uma defasagem da real posição da proa do módulo logístico de 25 a 45 metros por balsa. (CHEVITARESI, 2019).

### 5.3 RISCO REAL DE ACIDENTE (CASO)

Segundo Chevitaresi (2019), a probabilidade de um acidente no trecho do Rio Negro conhecido como Tabocal de Massarabi possui relevância, pois “este trecho tem como característica o grande número de formações rochosas justapostas em leve declive que formam uma corredeira e redemoinhos”.

O elevado número de obstáculos acrescido à inexistência de carta náutica batimétrica neste trecho, conforme apontado por Campos (2018), e a limitação dos instrumentos eletrônicos de auxílio à navegação, tornam este trecho o mais desafiador à navegação executada pelo CECMA, no eixo do rio Negro (CHEVITARESI, 2019).

Conforme os relatórios das missões logísticas realizadas pelo Centro de Embarcações, arquivadas e geridas pelo Centro de Operações de Transportes, no ano de 2020, por ocasião do retorno das embarcações todas apresentaram avarias no casco, de variados graus e extensões. Ainda, constou no diário de bordo<sup>13</sup> do navegador fluvial, nas 4 missões naquele ano, ocorrências de colisão nas regiões com pedras no leito do rio e encalhamento em bancos de areia (CECMA, 2020a).

Soma-se, ainda, o fato culminante ao risco apresentado por essa região, por ocasião do naufrágio ocorrido na última missão de 2020. O módulo logístico da missão de São Gabriel da Cachoeira já estava no Trecho 3 do deslocamento, entre Santa Isabel do Rio Negro/AM e São Gabriel da Cachoeira/AM, subindo o Rio Negro. Durante uma conversão, as balsas ultrapassaram a região de pedras, vindo a colidir no casco do empurrador, sem que o comandante da embarcação recebesse o alerta

---

<sup>13</sup> Diário de bordo é um documento onde são relatadas, por escrito, todas as ocorrências diárias relativas à missão logística, englobando todo o pessoal e material embarcado.

da Eco Sonda ou o alerta visual do obstáculo. Rapidamente, a embarcação teve a casa de máquinas e o convés submersos, não submergindo por completo devido ao fato de estar presa à balsa pelas amarras de sisal e cabo de aço, conforme visualizado na Figura 16 (CECMA, 2020a):

Figura 16 – Empurrador AUARIS submerso após colidir em pedras no leito do Rio Negro.



Fonte: Relatório do COT/CECMA (CECMA, 2020a)

Dessa forma, a atuação do condutor da embarcação fica limitada ao desempenho ineficaz do instrumento de navegação submerso (Eco Sonda) e à possibilidade de visualização do obstáculo fora da lâmina d'água (CECMA, 2020a).

O trabalho de atualização cartográfica e otimização dos instrumentos de localização par dirimir o risco à navegação fica limitado. Após a colisão em uma das partes da composição do módulo logístico, por um obstáculo não identificado pela Eco Sonda, cabe ao navegador fluvial militar identificar, se possível, visualmente o obstáculo, acima da lâmina d'água. Então, limita-se a anotar a profundidade aproximada, gerada pela Eco Sonda ao lado do obstáculo, e a coordenada geográfica do ponto aproximado, gerada pelo GPS. Esses novos dados são recolocados no sistema e a rota é desviada, salvando no sistema e repassando para a próxima equipe de navegadores, nas próximas missões no Rio Negro, como forma de atualizar e evitar uma nova colisão (DECEX, 2022).



É neste contexto que surge o trabalho desenvolvido pela Marinha do Brasil por meio de seus Centros de Hidrografia e Navegação, no mapeamento do leito do Rio Negro pela utilização de equipamentos capacitados e com a possibilidade de realizar a batimetria com dados precisos, promovendo a atualização das cartas náuticas do Rio Negro (BRASIL, 2022).

## **6. O CENTRO DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO DO NOROESTE (CHN-9)**

O Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste é subordinado ao 9ª Distrito Naval (9º DN), com sede em Manaus/AM. O CHN-9 é o responsável pelo planejamento e execução dos levantamentos hidrográficos, atualização cartográfica e manutenção dos meios de auxílio à navegação na Amazônia Ocidental (BRASIL, 2020).

O serviço de Atualização cartográfica fluvial é uma atividade que consta com a presença efetiva do Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste, a partir de 2013, com a sede do Serviço de Sinalização Náutica do Noroeste em Manaus. O CHN-9 foi sendo estruturado, ampliado e adaptado às necessidades impostas pelo levantamento topográfico na região, estando consolidado em 2020 com a readequação dos setores de Hidrografia e Cartografia, de acordo com o abaixo descrito (BRASIL, 2022):

Sediado na cidade de Manaus-AM, o Serviço de Sinalização Náutica do Noroeste foi criado em 02 de julho de 2013, por meio da Portaria N° 347/MB, com o propósito de contribuir para a segurança da navegação nas áreas que lhes forem atribuídas.

Ativado em 22 de outubro de 2014, onde ocorreu a posse de seu primeiro Encarregado, o Capitão de Fragata Marcelo Oro de Carvalho e transferido para subordinação do SSN-9 os Avisos Hidroceanográficos Fluviais Rio Solimões e Rio Negro.

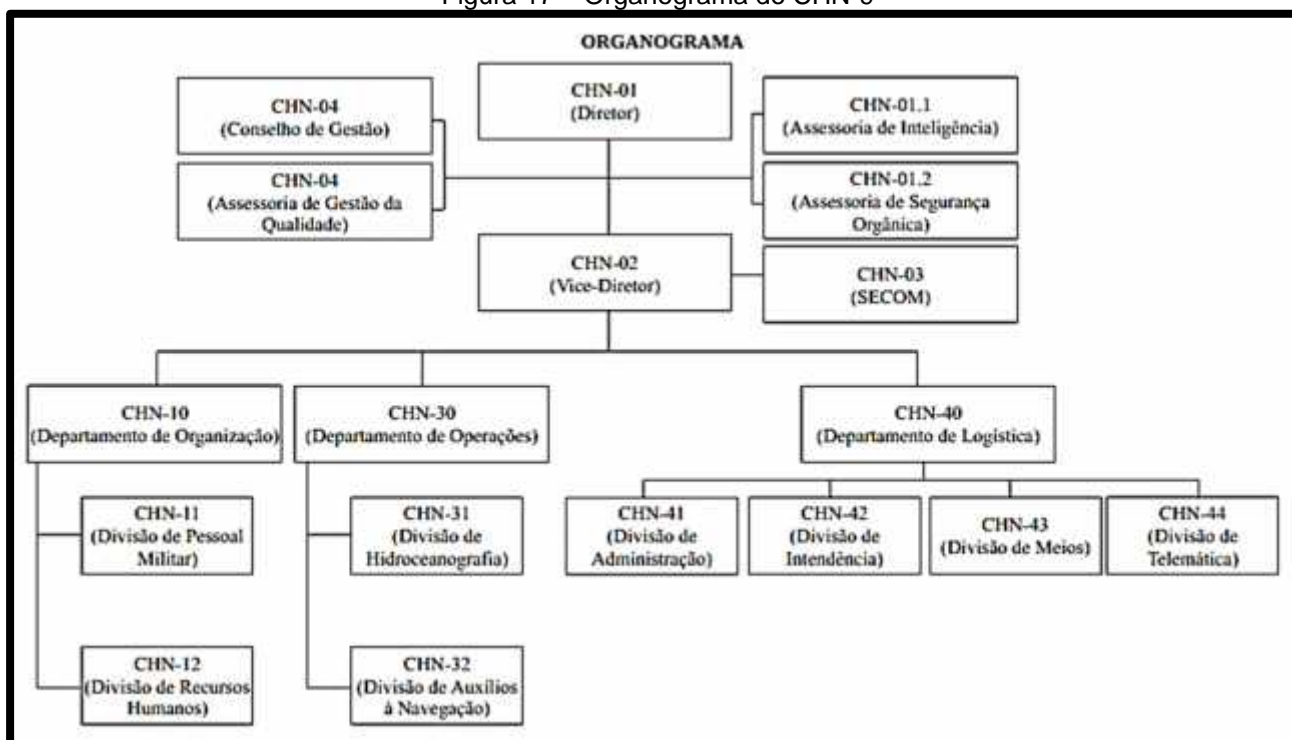
Em 1º de abril de 2015, o Navio Hidroceanográfico Fluvial Rio Branco atracou pela primeira vez em seu porto sede (Manaus-AM), passando, nesta data, a ser subordinado ao SSN-9.

Com a finalidade de tornar mais célere as atualizações cartográficas da região amazônica e fornecer um melhor atendimento às demandas da navegação, devido às alterações constantes dos leitos e margens das hidrovias, o Serviço de Sinalização Náutica do Noroeste passou por um processo de capacitação de análise e validação de Levantamentos Hidrográficos (LH) e produção cartográfica pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) e pelo Centro de Hidrografia e Navegação do Norte (CHN-4). Após a readequação dos setores de Hidrografia e Cartografia, em 10 de janeiro de 2020, por meio da portaria N°13/MB, o Serviço de Sinalização

Náutica do Noroeste recebeu a denominação de Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN-9).” (BRASIL, 2022).

A organização básica do CHN-9 é composta pelo Diretor e vice-Diretor, com suas assessorias e conselho de gestão, e de 3 departamentos: Organização, Operação e Logística. O Organograma do Centro de Hidrografia do Noroeste é apresentado na Figura 17:

Figura 17 – Organograma do CHN-9



Fonte: Portaria nº 16/2020, Regimento Interno do CHN-9.

Para cumprir sua destinação, o CHN-9 dispõe, atualmente, de 03 navios: o Aviso Hidroceanográfico Fluvial “Rio Branco”, o Aviso Hidroceanográfico Fluvial “Rio Negro” e o Aviso Hidroceanográfico Fluvial “Rio Solimões” (BRASIL, 2022).

### 6.1 AVISO HIDROCEANOGRÁFICO FLUVIAL “RIO NEGRO”

Segundo a página oficial do CHN-9 (BRASIL, 2022), os AvHoFlu foram construídos a partir do Relatório de Estudo de Exequibilidade, realizado pelo Centro de Projetos de Navios. O estudo originou a Especificação de Aquisição, de acordo com os requisitos técnicos de projeto e de desempenho elaborados pela Diretoria de Engenharia Naval (BRASIL, 2022). Esta aquisição de equipamento específico para topografia permitiu a substituição da embarcação obsoleta, antes utilizada, e a

realização de mapeamentos mais precisos devido aos equipamentos modernos constantes na nova embarcação, conforme a Figura 18 (BRASIL, 2022):

Figura 18 – (AvHoFlu) Aviso Hidroceanográfico Fluvial Rio Negro - H15



Fonte: [https://www.marinha.mil.br/com9dn/chn9\\_pagina](https://www.marinha.mil.br/com9dn/chn9_pagina) (BRASIL, 2022c)

As atividades de levantamento cartográfico realizadas, por esse navio, estão inseridas no Projeto Cartografia da Amazônia. Este é realizado em parceria com o Exército, a Aeronáutica e o Serviço Geológico do Brasil, sendo coordenado pelo Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), subordinado ao Ministério da Defesa (BRASIL, 2022). Desta forma, as ações e atividades em prol do SIPAM corroboram para a interação entre o Exército e a Marinha do Brasil na atividade de atualização cartográfica territorial e fluvial na Amazônia.

A atualização da cartografia náutica é uma necessidade constante na região, devido ao regime de vazantes e constante mudança do canal de navegação, incidindo diretamente na segurança para a navegação (BRASIL, 2022). O CHN-9 atribui a seguinte destinação aos seus navios Avisos Hidroceanográficos Fluviais (AvHoFlu):

Destinam-se à execução dos Levantamentos Hidroceanográficos em águas interiores na Bacia Amazônica, sob a responsabilidade da Diretoria de Hidrografia e Navegação. Tem a finalidade de atualizar, de forma contínua, a cartografia náutica das principais hidrovias na região, sendo de fundamental importância o conhecimento preciso e atualizado do canal de navegação dos rios amazônicos, o que possibilitará melhoria na segurança da navegação. (BRASIL, 2022).

## 6.2 ATIVIDADES RECENTES DO AVISO HIDROCEANOGRÁFICO FLUVIAL “RIO NEGRO”

Nos anos de 2018 e 2021, o Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste desatracou seu navio em Manaus, o Aviso Hidroceanoográfico Fluvial (AvHoFlu) “Rio Negro”, para realizar a comissão “Levantamento Hidrográfico Negro I” (BRASIL, 2022).

A missão de levantamento topográfico teve como objetivo realizar a sondagem do leito do Rio Negro, em 2018, no trecho compreendido entre São Gabriel da Cachoeira/AM e Santa Isabel do Rio Negro/AM (Trecho 3, conforme autor); e em 2021, no trecho entre Barcelos/AM e Santa Isabel do Rio Negro/AM (Trecho 2, conforme autor), em cumprimento ao Plano de Trabalho de Hidrografia e ao III Plano Cartográfico Náutico Brasileiro (BRASIL, 2022).

Neste contexto, o levantamento hidrográfico no Rio Negro gerou subsídios para a atualização cartográfica das cartas náuticas nº 4661, 4662, 4663 e 4664. As medições batimétricas precisas são utilizadas nas cartas digitais dos sistemas de navegação das embarcações do Exército, contribuindo para a segurança da navegação (BRASIL, 2022).

## 6.3 ATIVIDADES RECENTES EM CONJUNTO COM O CECMA

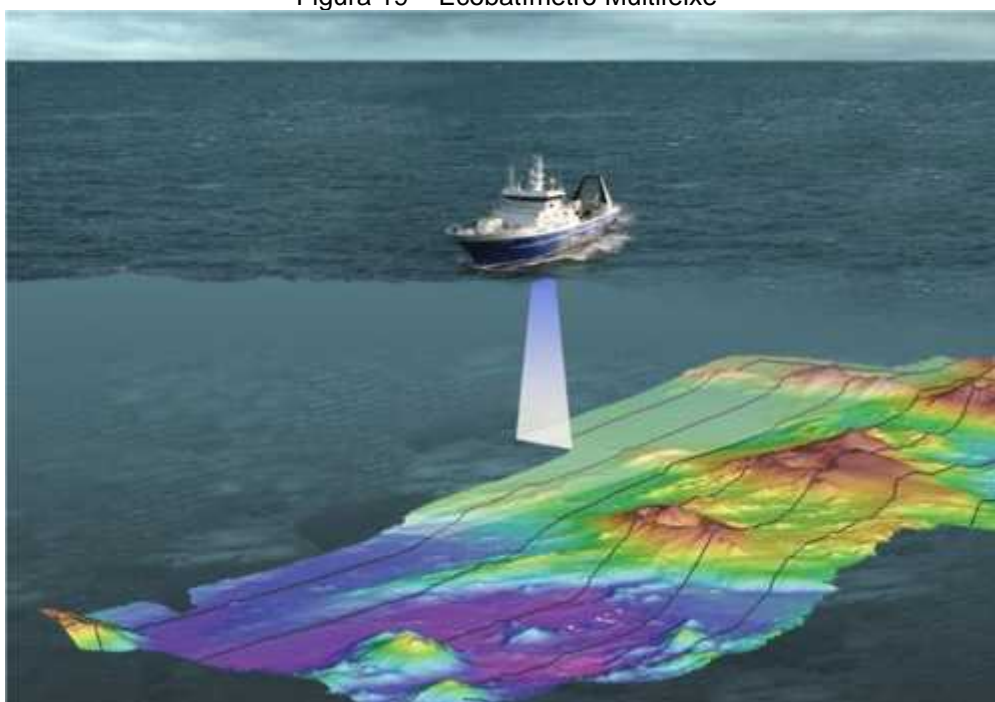
Nos últimos anos o Centro de Embarcações tem mantido uma estreita relação técnica com o Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN-9). Este canal técnico é centralizado na equipe de navegadores fluviais instrutores do Centro de Instrução de Transporte, com a finalidade de estreitar os laços da técnica em navegação e hidrografia, matérias curriculares do Curso de Navegação Fluvial (CECMA, 2022a).

No contexto dos trabalhos entre o Exército e a Marinha, a cooperação é uma constante na área de navegação fluvial. Por ocasião da necessidade de levantamento da batimetria da área portuária do CECMA, em 2017, foi solicitado o apoio ao CHN-9 de uma equipe e o equipamento Ecobatímetro Multifeixe, colaborando com o processo de reestruturação da OM e futura transformação em 12º Batalhão de Transporte de Selva, conforme o Plano Estratégico do Exército – PEEEx (MD, 2019).

A relevância do trabalho batimétrico apresentado pela equipe e pelo desempenho do Ecobatímetro Multifeixe, conforme exemplificado na Figura 19, gerou interações entre o CECMA e o CHN-9 acerca do levantamento batimétrico de toda a extensão do Rio Negro. Sucederam-se trabalhos em conjunto, nos anos de 2019 a 2021, entre CECMA e CHN-9, realizando o levantamento batimétrico em pontos específicos do Rio Negro (classificação segundo o autor) (CECMA, 2022a).

“O Ecobatímetro Multifeixe permite a aquisição de profundidade, conseguindo identificar perigos à navegação que estejam no leito, como pedras e bancos de areia”. (Fonte: <https://adenilsongiovanini.com.br/blog/batimetria>. Acesso em 27/08/2022).

Figura 19 – Ecobatímetro Multifeixe



Fonte: <https://adenilsongiovanini.com.br/blog/batimetria>. Acesso em 27/08/2022.

No ano de 2022, o sucesso na interação entre o CECMA e o CHN-9 corroborou para a efetivação de uma missão longa de levantamento batimétrico. A batimetria foi realizada de Manaus/AM a São Gabriel da Cachoeira/AM, nos Trechos 1, 2 e 3 (classificação segundo o autor) do Eixo fluvial Rio Negro, conforme publicado na revista DEFESANET (CECMA, 2022a):

Neste ano de 2022, em 8 de agosto, atracou no Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia (CECMA), o Ferry Boat UIRÁ após 29 dias de operação conjunta com a Marinha do Brasil.

A missão teve como objetivo realizar aquisição de dados batimétricos (multifeixe) na derrota percorrida (caminho percorrido) pelo Ferry Boat UIRÁ, no trecho compreendido entre Manaus e São Gabriel da Cachoeira-AM. Durante a derrota foram realizadas pesquisas de perigo, nos trechos críticos percorridos pela embarcação, o que possibilitará o planejamento de derrotas



de navegação mais seguras para o transporte de suprimentos pelo CECMA no Rio Negro em futuras comissões.

A parceria entre o Exército Brasileiro e a Marinha do Brasil possibilitou que fosse realizada uma comissão multifeixe nesse itinerário, com uma distância acima de 2.000 km, no trecho ida e volta, sendo realizado o levantamento com o emprego de equipamentos modernos que geraram relatórios e informações confiáveis para futuros estudos.

Assim, a interoperabilidade entre as Forças, por meio do trabalho conjunto entre o CECMA e o Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN-9) diminuirão as dificuldades logísticas para manutenção das tropas de ambas as Forças e contribuirá, futuramente, para atualização cartográfica, melhorando a logística de suprimentos para os Municípios da região. (CECMA, 2022a).

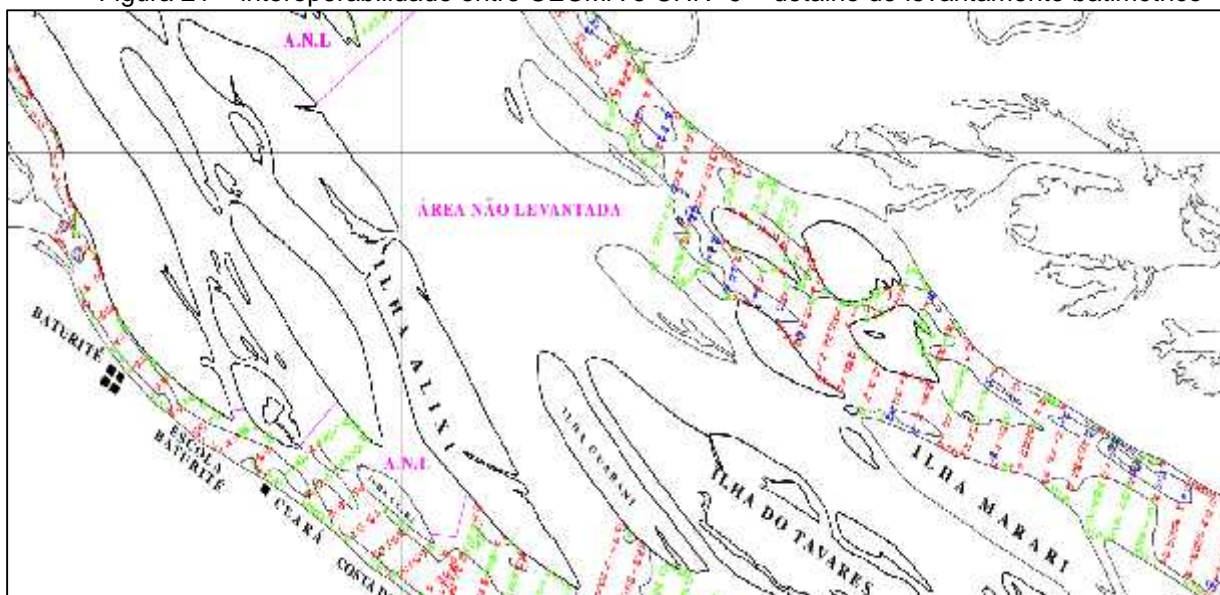
Figura 20 – interoperabilidade entre CECMA e CHN- 9



Fonte: <https://www.defesanet.com.br/toa/noticia/45147/1--Batalhao-Logistico-de-Selva-realiza-apoio-logistico-durante-Operacao-Amazonia-/>. Acesso em 27/08/2022.

As atividades futuras decorrentes dessa interação entre a vertente fluvial do Exército Brasileiro e o Marinha do Brasil serão as bases para a atualização das cartas náuticas, como visualizado na Figura 21, e proposta de otimização das rotas fluviais utilizadas pelo Exército e, agora, com o leito do Rio Negro reconhecido pela Marinha do Brasil.

Figura 21 – interoperabilidade entre CECMA e CHN- 9 – detalhe do levantamento batimétrico



Fonte: Carta Náutica Rio Negro Esc: 1: 50.000. Projeção de Mercator WGS-84. BRASIL, 2022

Dessa maneira, o estreitamento do relacionamento entre o Exército e a Marinha são potencializadores das ações de gerenciamento de risco aos acidentes fluviais, contribuindo para o desenvolvimento nacional ao promover a aquisição de uma rota segura para a navegação no Rio Negro, usufruída pelas Forças Armadas e pelo cidadão brasileiro.

## 7. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve o objetivo de apresentar a importância do mapeamento do leito do Rio Negro para o transporte logístico fluvial militar. Foi possível observar, a partir da metodologia baseada em uma pesquisa bibliográfica e na fundamentação teórico-metodológica, abordando assuntos relacionados à técnica de material e doutrina militar disponíveis em livros, manuais e artigos, de acesso livre ao público em geral, que a hipótese foi comprovada.

No tocante à hidrovia do Rio Negro e suas características singulares, podemos depreender que o rio é potencialmente perigoso para a navegação em alguns de seus trechos e épocas do ano. O fundo pedregoso em alguns trechos a sua montante, o regime de vazantes e o “repique” diário das águas são fatores naturais que limitam a navegação e as embarcações quanto ao tamanho do calado. Aliado a estes fatores naturais, surge a constante mudança dos cursos do rio e formação de “passagens”

como pontos críticos para a navegação devido ao risco de colisão de casco ou encalhamento, como a passagem do Massarabi, próximo à Santa Isabel do Rio Negro/AM. Assim, o regime do rio é um fator limitador à segurança na navegação fluvial.

Quanto ao Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia, denota-se uma Organização Militar singular no Exército Brasileiro. O CECMA atua no transporte fluvial, com seus meios orgânicos, para as unidades militares da Amazônia Ocidental e, no ensino, capacitando os recursos humanos do CMA, CMN e CMO para as atividades da navegação fluvial. A dinâmica e singularidade do Material de Emprego Militar (MEM) do Centro de Embarcações lhe confere a expertise na formação de módulos logísticos, navegação orientada por radares e sonar, bem como o emprego da técnica do material na área do ensino fluvial.

Ainda sobre o CECMA, as missões logísticas fluviais permitiram o levantamento limitado de obstáculos no leito do Rio Negro. Esses dados foram levantados por meio de sondagens com vareta, visualização acima da lâmina d'água e leitura de instrumentos com uso limitado para esse fim. As rotas digitais foram sendo salvas no *Chartplotter* e são compartilhadas entre os navegadores, com base em coordenadas geográficas e leituras imprecisas do leito do Rio Negro. Dessa forma, o CECMA denota o trabalho singular realizado em prol do Exército Brasileiro na Amazônia Ocidental, com necessidade de aquisição de materiais modernos e adequados para esse tipo de missão.

O Centro de Instrução de Transporte (CIT) do CECMA centraliza o ensino e o desenvolvimento da doutrina fluvial no CMA; realiza testes em novas embarcações em processo de aquisição; capacita recursos humanos em navegação fluvial e detém; no seu Quadro de Cargos Previstos (QCP), militares instrutores com o Curso de Navegação Fluvial e Estágio de Chefe de Setor Fluvial. Dessa forma, o CECMA detém a capacidade de reconhecer; mobiliar e arquivar rotas fluviais; além da possibilidade de ter navegadores fluvial e Chefes de Setor Fluvial servindo nas OM da CMA.

Entretanto, a confecção de rotas pelo CECMA, com seus MEM orgânicos, para a atividade de navegação no Trecho 3 do Rio Negro, entre Santa Isabel do Rio Negro/AM e São Gabriel da Cacheira/AM, não se mostrou eficaz para evitar um



acidente. Tal fato foi comprovado pelo acidente ocorrido com o Empurrador Auaris, em novembro de 2020, no Trecho 3, durante a missão fluvial, cujo deslocamento estava guiado por instrumentos de auxílio à navegação, em rota reconhecida.

No sentido de mitigar essa deficiência, surge o trabalho desenvolvido pelo Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN-9). O Aviso Hidrográfico Rio Negro ou o emprego do equipamento multifeixe em embarcação têm a capacidade de realizar uma leitura fidedigna do leito do rio e proporcionar os subsídios para a atualização das cartas náuticas pela Marinha do Brasil, em uma rota fluvial comum ao CECMA.

Quanto à atividade logística fluvial desempenhada pela 12ª Região Militar, podemos compreender sua importância pela necessidade imposta pelo ambiente amazônico. A aplicação da concepção da “logística na medida certa” é essencial para a execução do apoio logístico no bioma amazônico, realizando o apoio logístico fluvial e terrestre para 63 Organizações Militares (OM) e 24 Pelotões Especiais de Fronteira (PEF), por meio de 4 missões logísticas anuais pelo eixo fluvial de transporte e suprimento do Rio Negro.

Da análise das características desse eixo fluvial, conclui-se que a segurança durante a execução da atividade logística fluvial realizada pela 12ª Região Militar, com o emprego do Centro de Embarcações, é diretamente afetada pelo regime de vazantes do Rio Negro, pela natureza e profundidade do rio e seus pontos de estrangulamento. Neste ínterim, o calendário do Plano Regional de Transporte Fluvial é planejado, respeitando os meses nos quais o Rio Negro está com o nível mais adequado à navegação.

Conclui-se que a interação entre o Centro de Embarcações e o Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste consolida rotas fluviais reconhecidas com riqueza de detalhes hidrográficos, devido ao emprego do Aviso Fluvial Rio Negro ou do Equipamento Multifeixe em embarcação. Dessa forma, a limitação do equipamento do CECMA é superada na consecução de uma rota segura e livre de obstáculos.

Conclui-se, ainda, que a relevância desses achados para o desenvolvimento nacional são as atividades futuras decorrentes dessa interação entre a vertente fluvial

do Exército Brasileiro e a Marinha do Brasil, com impactos de relevância para o levantamento hidrográfico da Amazônia Ocidental.

A importância do mapeamento do leito do Rio Negro para o transporte logístico fluvial militar é o embrião para as demais propostas de otimização das rotas fluviais utilizadas pelo Exército e pela Marinha, já estando integrado o eixo fluvial do Rio Negro, com seu leito reconhecido.

Conclui-se, também, que o CECMA, integrado no PEEEx como 12º Batalhão de Transporte de Selva, é a Organização Militar do Exército Brasileiro vocacionada para tornar-se uma referência em segurança e rotas fluviais. Para tanto, o CECMA dispõe da capacidade do Centro de Instrução de Transporte, como vetor de conhecimento na área fluvial.

Ainda, a partir das verificações e conclusões sobre os aspectos da fisiografia do Rio Negro, técnica do Material de Emprego Militar utilizado na navegação e formação técnico-profissional na área fluvial, são notáveis as contribuições da interação entre o Exército e a Marinha. Por conseguinte, como forma de potencialização dos trabalhos integrados entre o CECMA e o CHN-9, são sugeridas as seguintes atividades futuras para a otimização da interação:

- a. O Lig CECMA – CHN-9: o Centro de Instrução de Transporte é o responsável pela formação fluvial dos CMA, AMN e CMO, devendo ser o canal técnico a ligar-se com o CHN-9, por meio de seu Chefe. Esta ação coaduna os setores fluviais com interesses comuns e conhecimento técnico, coordenando atividades futuras e necessidades de levantamento hidrográfico. Ainda, concorrerá para dirimir a ocorrência de acidentes devido ao trabalho integrado com a autoridade marítima, com mais experiência em navegação fluvial e dotada de material atualizado.
- b. Banco de dados no CECMA: as rotas fluviais e cartas náuticas digitais devem ser centralizadas em um banco de dados no CECMA. Após a consecução dos trabalhos de levantamento batimétrico, é realizada a atualização da carta náutica digital pelo CHN-9, e após, a rota é inserida sobre a carta e arquivada para cada eixo fluvial de transporte. Esta ação facilitará o apoio efetivo buscado pelas OM do CMA para a navegação nos eixos fluviais em banco de dados atualizados no CECMA, aumentando a segurança e minimizando os riscos.

- c. Apoio Técnico e consulta sobre rotas fluviais: acrescentar no currículo do Estágio de Chefe de Setor Fluvial o estudo da carta hidrográfica e rota fluvial digital atualizada, na qual o estagiário estará inserido. Esta ação proporcionará ao futuro Chefe de Setor Fluvial assessorar seu Cmt OM, no planejamento e emprego dos seus meios fluviais em rotas previamente reconhecidas. Da mesma maneira, este fato potencializará a segurança e prevenção contra acidentes por meio do aspecto capacitação pessoal.
- d. Ampliação na busca de dados de rotas digitais: as rotas fluviais realizadas e reconhecidas pelas demais OM no CMA, com seus Meios de Emprego Militar orgânicos, devem ser arquivadas, digitalmente, no CECMA. Esta ação facilitará a coordenação entre o CECMA e CHN-9 para a priorização e realização de levantamentos futuros, de acordo com a necessidade do CMA. Ainda, será ampliado o nível de segurança para a navegação fluvial aos demais rios da bacia amazônica.

Por fim, a relevância desta proposta de pesquisa apoia-se na a importância do mapeamento do leito do Rio Negro para o transporte logístico fluvial militar. Este mapeamento é diretamente proporcional à segurança na navegação fluvial. Ao mitigar-se o risco causado pela leitura imprecisa do leito do Rio Negro, otimiza-se o Poder Logístico Terrestre, especificamente de sua função de transporte, culminando no emprego de rotas seguras. Da mesma forma, o Exército Brasileiro buscará uma maior interação com a Marinha, construindo uma doutrina logística fluvial e tornando a missão logística mais segura.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. Exército. Comando Logístico. **EB40-N-10.902 - Normas para o Transporte Logístico de Superfície. (NOTLOG)**. Brasília - DF, 26 de abril de 2002.

\_\_\_\_\_. Exército. Escola de Comando e Estado Maior do Exército. **Manual Escolar ME21-259 Elaboração de Projeto de Pesquisa na ECEME**. Rio de Janeiro, RJ, 2012.

\_\_\_\_\_. Exército. Port 193-EME, de 28 AGO 14, aprova a diretriz para o projeto “**Nova Logística Militar Terrestre**”. Brasília, DF, 2014.

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha EB70-MC-10.341 - Lista de Tarefas Funcionais**. 1ª Edição. Brasília, DF, 2016.

\_\_\_\_\_. Exército. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF, 2016a.

\_\_\_\_\_. Exército. Port 019-EME, de 27 JAN 16, **Diretriz para otimizar a Logística no CMA**. Brasília, DF, 2016b.

\_\_\_\_\_. Exército. **Planejamento Estratégico da Nova Concepção Logística da Amazônia Ocidental (NCLAO)**. 1ª Edição. Manaus, 12ª RM, 2018.

\_\_\_\_\_. Exército. **Manual de Campanha EB70-MC-10.238 - Logística Militar Terrestre**. 1ª Edição. BRASÍLIA, DF, 2018a.

\_\_\_\_\_. Exército. **EB70-D-10.002 - Concepção de Preparo e Emprego da Força Terrestre**. 2ª Edição. Brasília, RJ, 2019.

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre**. 2ª Edição. Brasília, DF, 2019a.

\_\_\_\_\_. Marinha do. **Características do Navio Aviso Hidroceanográfico Fluvial (AvHoFlu) Rio Negro - H15**. Disponível em <https://www.naval.com.br/ngb/R/R071/R071.html>. Acesso em: 27 de agosto de 2012.

\_\_\_\_\_. Marinha do. Trisciuzzi, Leonardo Neto. **Rios da Amazônia**. Coletânea de dados e pequeno roteiro. 3ª Edição. Rio de Janeiro, 2001.

BRASIL. Marinha. Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN-9) - **Regimento Interno do CHN-9**. Brasil, 2020.

\_\_\_\_\_. Marinha. **Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN-9)**. Disponível em [https://www.marinha.mil.br/com9dn/chn9\\_pagina](https://www.marinha.mil.br/com9dn/chn9_pagina). Acesso em: 27 de agosto de 2022.

CAMPOS, César Diogo de. **Transporte logístico fluvial na Amazônia Ocidental: uma proposta de condicionantes operacionais e doutrinárias para a configuração mais adequada das balsas empregadas pelo Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia**. Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2017.

CECMA. Cmdo. **Palestra: Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia “Centro de Embarcações Pedro Teixeira”**. Manaus, 2020.

\_\_\_\_\_. Cmdo - **Relatório do Centro de Operações de Transportes (COT) – Missão Logística São Gabriel da Cachoeira** – Novembro de 2020a.

\_\_\_\_\_. Cmdo. **Site do Centro de Embarcações do Comando Militar da Amazônia “Centro de Embarcações Pedro Teixeira”**. Disponível em: <https://www.cecma.eb.mil.br/>. Acesso em: 27 de agosto de 2022.

\_\_\_\_\_. Cmdo. **1º Batalhão Logístico de Selva realiza apoio logístico durante Operação Amazônia**. DEFESANET, Brasília, 10 de Agosto, 2022. Disponível em <https://www.defesanet.com.br/toa/noticia/45147/1--Batalhao-Logistico-de-Selva-realiza-apoio-logistico-durante-Operacao-Amazonia>. Acesso em 27 de agosto de 2022a.

CHEVITARESE, Éder Geráldine de Oliveira. **Gerenciamento de risco em missões de transporte logístico fluvial no eixo do rio negro: uma proposta**. Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2019.

CMA. 12ª Região Militar. **Diagnóstico Logístico do Comando Militar da Amazônia**. Manaus, 2017.

DECEX – CECMA – **Apostila do Curso de Navegação Fluvial 2022**. Disponível em: <https://portaldopreparo.eb.mil.br/ava/enrol/index.php?id=162> Acesso em: 27 de agosto de 2022.

GIOVANINI, Adenilson. **Batimetria: o que é e para que serve?** Blog Professor Adenilson Giovanini, 2022. Disponível em: <https://adenilsongiovanini.com.br/blog/batimetria>. Acesso em 27/08/2022.

IUNES, Antônio Jorge Meirelles . **A navegação fluvial no Exército Brasileiro. Doutrina Militar Terrestre em Revista**. Brasil, 2015. Disponível em <http://ebrevistas.eb.mil.br/DMT/article/view/715>. Acesso em: 27 de agosto de 2022.

Ministério da Defesa. **Plano Estratégico do Exército (2020-2023). EB 10-P01.007**. Recuperado de: [http://www.ceadex.eb.mil.br/images/legislacao/XI/plano\\_estrategico\\_do\\_exercito\\_2020-2023.pdf](http://www.ceadex.eb.mil.br/images/legislacao/XI/plano_estrategico_do_exercito_2020-2023.pdf). Brasília-DF, 2019.

12ª Região Militar. Cmdo. **Plano Regional de Transportes**. Manaus, 2022.

\_\_\_\_\_. Cmdo. **Site da 12ª Região Militar - “Região Mendonça Furtado”**. Disponível em: <https://www.12rm.eb.mil.br/>. Acesso em: 27 de agosto de 2022. Manaus, 2022a.