



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM ESTUDOS FRONTEIRIÇOS
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DO PANTANAL**

WELTON JACKSON LOBO FREITAS

**CANAL TAMENGO E SUA IMPORTÂNCIA HISTÓRICA NA REGIÃO
DE FRONTEIRA BRASIL/BOLÍVIA**

CORUMBÁ - MS

2025

CANAL TAMENGO E SUA IMPORTÂNCIA HISTÓRICA NA REGIÃO DE FRONTEIRA BRASIL/BOLÍVIA

Programa de Pós-Graduação Mestrado
Profissional em Estudos Fronteiriços da Fundação
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
Câmpus do Pantanal, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre

Linha de Pesquisa: Estratégias Políticas,
Mobilidade Humana e Desenvolvimento
Territorial
Orientadora: Profa. Dra. Beatriz Lima de Paula
Silva

Corumbá - MS
2025

WELTON JACKSON LOBO FREITAS

**CANAL TAMENGO E SUA IMPORTÂNCIA HISTÓRICA NA REGIÃO
DE FRONTEIRA BRASIL/BOLÍVIA**

Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Estudos Fronteiriços da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus do Pantanal, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre. Aprovado em ____/____/_____, com Conceito _____.

BANCA EXAMINADORA

**Orientadora: Beatriz Lima de Paula Silva
(Universidade Federal do Mato Grosso do Sul)**

**1º avaliador(a):
(Universidade Federal do Mato Grosso do Sul)**

**2º avaliador(a):
(Universidade Federal do Mato Grosso do Sul)**

À memória dos preservacionistas e pesquisadores ambientais

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua luz e sua presença, constante em minha vida.

À minha amada esposa Thaysia.

Aos familiares.

À professora Dr^a Beatriz Lima de Paula Silva, que, como orientadora e amiga, soube cobrar e também não mediu esforços para oferecer todas as condições necessárias à realização deste trabalho.

A todos os professores e funcionários do Curso de Mestrado em Estudos Fronteiriços, que, de uma forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos colegas de mestrado, pelo apoio técnico e moral recebido durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos do Aviso Hidroceanográfico Fluvial Caravelas e do Centro de Hidrografia e Navegação do Oeste, pelo incentivo no qual contribuíram, direta ou indiretamente, durante todo o processo de pesquisa e conclusão deste trabalho, com palavras de incentivo e carinho.

A todos um abraço fraterno de gratidão.

O relacionamento do homem com a natureza, pela preservação e mobilidade humana na qual se torna de grande relevância, pois, sem o conhecimento a sustentabilidade torna-se vulnerável e incapaz de manter a região preservada e segura com menos impactos relacionados aos cuidados com a região....

RESUMO

Este trabalho busca destacar a relevante conexão entre o uso de cartas náuticas e a preservação ambiental, com ênfase no monitoramento hidrográfico do Canal Tamengo. O estudo pretende examinar o histórico da hidrografia da região de Corumbá e suas fronteiras com a Bolívia, analisando variantes do curso d'água, profundidade e dinâmicas naturais da região, que se alteram ao longo de eventos como secas, cheias, queimadas, desaparecimento da mata ciliar, assoreamento, e desvio de curso, entre outras questões socioambientais. O trabalho objetiva também apresentar resultados e reflexões sobre as análises realizadas, abordando questões relacionadas ao sistema de navegação, orientação, profundidade e margens, além de examinar os nichos ecológicos locais. O embasamento teórico será contextualizado de forma a promover o desenvolvimento e valorização da região, oferecendo uma perspectiva integrada sobre meio ambiente, hidrografia, conservação e sustentabilidade. Além de descrever, interpretar e discutir os resultados, o estudo visa estabelecer associações que contribuam para a preservação e equilíbrio das áreas em questão, proporcionando um legado informativo para futuras gerações, não só no contexto local, mas também latino-americano. Este trabalho será amplamente difundido, com o intuito de gerar impactos positivos para o programa de Pós-Graduação, além de oferecer um recurso relevante para pesquisa e um acervo informativo que sirva como suporte à preservação e desenvolvimento regional.

Palavras chave: Histórico; Hidrografia; Fronteira; Meio ambiente; Preservação

ABSTRACT

This work aims to highlight the significant connection between the use of nautical charts and environmental preservation, with a particular focus on hydrographic monitoring of the Tamengo Channel. The study seeks to examine the hydrological history of the Corumbá region and its borders with Bolivia, analyzing variations in watercourse, depth, and natural dynamics that shift throughout events such as droughts, floods, fires, the disappearance of riparian forests, silting, and course deviation, among other socio-environmental issues. The research also aims to present results and reflections on the analyses conducted, addressing navigation system, orientation, depth, and shoreline concerns, as well as examining local ecological niches. The theoretical foundation will be contextualized to promote the development and appreciation of the region, providing an integrated perspective on the environment, hydrography, conservation, and sustainability. In addition to describing, interpreting, and discussing the results, the study seeks to establish associations that contribute to the preservation and balance of the areas in question, providing an informative legacy for future generations, not only within the local context but also across Latin America. This work will be widely disseminated to generate positive impacts for the Graduate Program, offering a relevant resource for research and an informative repository that can support the preservation and regional development initiatives.

Keywords: History; Hydrography; Border; Environment; Preservation.

LISTA DE FIGURAS

- Fig. 1 – **Carta Náutica amostral** – Fonte: www.cartaseimagens.net/
- Fig. 2 – **Carta Náutica da Região do Tuiuiú** – Fonte: Acervo de dados geográficos MB
- Fig. 3– **Marcação profundidade** - Fonte: www.sterling.net
- Fig. 4 – **Mapa América do Sul** - Fonte: <https://www.infoescola.com/geografia/america-do-sul/>
- Fig. 5 – **Linha de Fronteira entre Brasil/Bolívia** - Fonte: [/go.gale.com/ps/](http://go.gale.com/ps/)
- Fig. 6 – **Canal Tamengo** - Fonte: <https://observatoriopantanal.org/>
- Fig. 7 – **Mapa de Corumbá no ano de 1875** - Fonte: História de uma Região Pantanal e Corumbá. (Souza), 1973.
- Fig. 8 – **Vista aérea de Corumbá** - Fonte: www.geographic.net
- Fig. 9 – **Bacia do Prata** - Fonte: <https://arvoreagua.org/ciclo-hidrologico/bacias-hidrograficas/bacia-platina>
- Fig. 10 – **Imagem de Satélite GoaSat** - Fonte: Google Engine
- Fig. 11 – **Monitoramento da cota de nível d’água do ano de 2020 e dos valores máximos, mínimos e de permanência em 10, 50 e 90% determinados a partir da série histórica da estação**
- Fig. 12 – **Bacia Sedimentar** - Fonte: www.sigimages.net
- Fig. 13 – **Leques aluviais** Fonte: www.http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/1/6.pdf
- Fig. 14 – **Carta Náutica** – Fonte: Marinha do Brasil – Hidrografia e Navegação
- Fig. 15 – **Aglomerado de cartas náuticas.** Fonte: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-cartas-nauticas>
- Fig. 16 – **Croquis Carta Náutica Canal Tamengo** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos
- Fig. 17 – **Croquis Carta Náutica Canal Tamengo** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos
- Fig. 18 – **Croquis Carta Náutica Canal Tamengo** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos
- Fig. 19 – **Carta Náutica Canal Tamengo 2017** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos
- Fig. 20 – **Dados de medidas náuticas 2017** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 21 – **Carta Náutica Canal Tamengo 2018** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 22 – **Dados de medidas náuticas 2018** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 23 – **Carta Náutica Canal Tamengo 2019** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 24 – **Dados de medidas náuticas 2019** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 25 – **Carta Náutica Canal Tamengo 2020** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 26 – **Dados de medidas náuticas 2020** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 27– **Carta Náutica Canal Tamengo 2021** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 28 – **Dados de medidas náuticas 2021** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 29 – **Carta Náutica Canal Tamengo 2022** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 30 – **Dados de medidas náuticas 2022** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 31– **Carta Náutica Canal Tamengo 2023** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 32 – **Dados de medidas náuticas 2023** - Fonte Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 33: **Marcação das réguas no ano1900 – Hidrografia e Navegação: Média, desvio padrão, coeficiente.** – Fonte: Marinha do Brasil

Fig. 34 – **Dados de Monitoramento** Fonte: Marinha do Brasil/dados públicos

Fig. 35 – **Ficha de Identificação do Tipo Documental**

LISTA DE SIGLAS

BAP	BACIA DO ALTO PARAGUAI
CHM	CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA
CN	CARTAS NÁUTICAS
GEOTIFF	PROJEÇÃO DE MAPAS DE COORDENADAS ELIPSÓIDES DATUM
GOASAT	GRUPO OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DE SATÉLITES
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IPCC	PAINEL INTERGOVERNAMENTAL CHANGES CLIMATICS
IS	INDICE DE SINUOSIDADE
MB	MARINHA DO BRASIL
MDE	MODELOS DIGITAIS DE ELEVAÇÃO
MS	MATO GROSSO DO SUL
MT	MATO GROSSO
ORG	ORGANIZAÇÃO
ONU	ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS
UFMS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNESCO	ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO CIÊNCIA E CULTURA

Sumário

1. Introdução.....	25
2. Desvendando os Segredos do Canal Tamengo: As Cartas Náuticas como Ferramenta para a Compreensão da Região.....	28
3. Importância histórica do canal Tamengo em uma região fronteiriça.....	35
4. Canal Tamengo e a mobilidade aquaviária e sustentabilidade.....	53
5. Cartas náuticas como ferramenta de análise do Canal Tamengo.....	61
6. Proposta de Ação.....	96
7. Considerações finais.....	98
8. Referências.....	100

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa busca compreender como as dinâmicas hídricas, a navegação e as transformações territoriais influenciam o meio ambiente, a economia e as comunidades locais. O estudo em questão baseia-se em análises detalhadas do histórico hidrográfico da região do Canal Tamengo, utilizando como fontes primárias cartas náuticas atualizadas (Jabor, 2019) e levantamentos in loco. A partir dessa abordagem, é possível mapear com precisão as mudanças geográficas e ambientais ocorridas ao longo do tempo, proporcionando uma visão clara e aprofundada das condições que impactam a navegabilidade e o uso do canal para fins diversos, como turismo, comércio e locomoção.

O Canal Tamengo, localizado na fronteira entre Brasil e Bolívia, é uma via fluvial crucial para a conectividade entre os dois países, além de ser vital para o fluxo de mercadorias e para o desenvolvimento de atividades turísticas e de transporte. Neste contexto, as cartas náuticas são ferramentas essenciais, pois oferecem um retrato pormenorizado da região hidrográfica, detalhando aspectos cruciais que afetam diretamente a navegabilidade da via. Essas cartas são construídas com base em levantamentos precisos que detalham informações como a profundidade do leito fluvial, a largura das margens, a presença de obstáculos naturais e artificiais e a variação das correntes d'água.

Tais dados são fundamentais para a avaliação da segurança e da viabilidade da navegação, pois permitem prever e identificar possíveis riscos ou limitações na travessia do canal, tais como bancos de areia ou áreas de profundidade reduzida. Além disso, as cartas náuticas desempenham um papel fundamental na delimitação do corredor fluvial, ou seja, na definição das rotas mais seguras e eficientes para embarcações de diversos portes. Elas funcionam como guias indispensáveis, para garantir a segurança dos navegantes, para otimizar o uso da via em termos de transporte de mercadorias e movimentação de pessoas. Nesse sentido, essas cartas contribuem para a implementação de políticas e práticas que visam o desenvolvimento sustentável da região, ao mesmo tempo em que preservam os aspectos ambientais e ecológicos do canal.

A eficiência do Canal Tamengo, como rota de transporte e meio de acesso entre Brasil e Bolívia, é diretamente influenciada pela qualidade das informações fornecidas pelas cartas náuticas. Um mapeamento preciso da região permite, por exemplo, a criação de rotas de navegação mais seguras para embarcações comerciais e turísticas, reduzindo riscos de acidentes e danos ao meio ambiente. Além disso, as informações fornecidas ajudam na elaboração de estratégias para a manutenção e ampliação da infraestrutura portuária e fluvial, garantindo um fluxo contínuo e eficiente de pessoas e mercadorias. O uso adequado das cartas náuticas e a análise das mudanças geográficas e ambientais ao

longo do tempo oferecem uma base sólida para decisões estratégicas que visam o desenvolvimento regional, mantendo sempre o equilíbrio entre os interesses econômicos e a proteção ambiental.

Conforme Oliveira (2000), o Rio Paraguai e seu sistema hidrográfico são centrais para atividades econômicas (como transporte de cargas e turismo) e para a preservação do ecossistema pantaneiro. A dissertação também explora como a integração de dados técnicos, práticas comunitárias e políticas de conservação pode promover o equilíbrio entre desenvolvimento e sustentabilidade, garantindo a proteção desse patrimônio natural para futuras gerações.

Nesse contexto, de preservação e sustentabilidade do bioma com apoio das Cartas Náuticas a interpretação dos dados são fundamentais para se constituir um exercício de transposição da teoria à prática maximizando os resultados dos dados estabelecidos como uma oportunidade de explorar e compreender mais profundamente as questões da mobilidade, sustentabilidade que permeiam no contexto do Canal Tamengo. O Canal Tamengo, em Corumbá (MS), destaca-se como um ecossistema vital do Pantanal, exigindo preservação diante de suas complexidades ambientais. Tecnologias modernas, como cartas náuticas atualizadas e equipamentos de monitoramento em tempo real, são fundamentais para detectar alterações ambientais sutis, permitindo respostas ágeis a ameaças e gerando dados para políticas de conservação.

De acordo com Oliveira (2000), o canal reflete a dinâmica entre tempo e vida, com ciclos sazonais (cheias e secas) moldando a biodiversidade local. Essas variações influenciam desde a disponibilidade de nutrientes até a adaptação das espécies, revelando a interdependência do ecossistema. Compreender esses processos cíclicos reforça a necessidade de proteger o Tamengo, unindo inovação tecnológica e conhecimento científico para garantir sua preservação às futuras gerações. No entanto, essa beleza não está imune às ameaças do mundo moderno. O desmatamento, a poluição e as mudanças climáticas colocam em risco a integridade desses ecossistemas, exigindo uma abordagem cuidadosa e sustentável para garantir sua preservação. Neste período, foi examinado as estratégias de conservação e as práticas de uso da terra que podem ajudar a proteger e restaurar a beleza natural das regiões no entorno do Canal Tamengo, assegurando que esses santuários de vida continuem a prosperar para as gerações futuras. Além de ser um santuário ecológico, o Canal Tamengo desempenha um papel vital como um elo de integração e desenvolvimento nas regiões que o cercam. Neste item, foi explorado como essa via aquática ancestral se transformou em um catalisador para a mobilidade humana, o comércio e o crescimento econômico.

O Canal Tamengo segundo Oliveira (2014) tem sido uma rota de transporte fundamental para as comunidades que vivem ao longo de suas margens. Barcos carregados com mercadorias navegam suas águas calmas, conectando a diversos locais no Brasil quanto na região fronteira e Bolívia distantes e facilitando o comércio entre diferentes regiões. Essa rede de transporte fluvial promove a troca de bens e serviços, fortalece os laços culturais e sociais entre as comunidades ribeirinhas. Além disso, o Canal Tamengo é um ímã para o turismo, atraindo visitantes que vêm explorar suas paisagens deslumbrantes e sua rica diversidade de vida nesse bioma. Neste trecho, analisaremos os desafios e oportunidades que surgem da navegação pelas águas da mobilidade, explorando maneiras de maximizar os benefícios socioeconômicos do Canal Tamengo enquanto se protege sua integridade ambiental. Ao fazer isso, podemos garantir que este rio de vida continue a fluir como uma fonte de inspiração e prosperidade para todos aqueles que dependem de suas águas.

Portanto, como objetivos específicos referente ao Canal Tamengo e sua importância histórica na região de fronteira, destacam-se: Analisar as interações entre a dinâmica hidrológica do Canal e os processos socioambientais e territoriais inerentes à região fronteira. Avaliar a aplicabilidade das cartas náuticas como ferramentas de gestão estratégica para o monitoramento ambiental e a garantia da segurança náutica. Examinar o potencial da navegação fluvial como modal de transporte sustentável e vetor de integração regional, com foco na redução de impactos negativos sobre o ecossistema pantaneiro.

O Canal Tamengo representa muito mais do que uma simples via hídrica: trata-se de um eixo dinâmico no qual se entrelaçam história, geopolítica e ecologia. A compreensão das interações socioambientais, a avaliação de ferramentas de gestão estratégica e o exame do potencial de uma navegação sustentável convergem para um propósito maior: o desenvolvimento da região fronteira. Essa visão, de caráter exploratório e integrador, fundamenta-se no monitoramento ambiental e na aplicabilidade das cartas náuticas com marcas de histórico de dados com o fim de propor bases para políticas públicas capazes de promover uma integração regional verdadeiramente sustentável e segura.

2 DESVENDANDO OS SEGREDOS DO CANAL TAMENGO: AS CARTAS NÁUTICAS COMO FERRAMENTA PARA A COMPREENSÃO DA REGIÃO

Neste vasto cenário, onde os rios serpenteiam entre as planícies alagadas, a segurança da navegação é de vital importância, exploraremos a interseção entre tecnologia moderna e conhecimento tradicional, revelando como as imagens de satélite e as cartas náuticas se combinam para garantir uma jornada segura de preservação, monitoramento e sustentabilidade nas águas do Canal Tamengo.

As Cartas Náuticas conforme Jabor (2019) oferecem uma visão abrangente e panorâmica da região, permitindo que os navegadores identifiquem características geográficas importantes, como bancos de areia, correntes e áreas de risco. Com essa perspectiva aérea, é possível planejar rotas seguras e evitar obstáculos que possam representar perigos para embarcações e tripulações. Por outro lado, as cartas náuticas fornecem um nível de detalhe e precisão essencial para a navegação eficiente e segura. Essas cartas, elaboradas com base em levantamentos hidrográficos minuciosos, indicam profundidades, marcos de navegação e outras informações cruciais que orientam os navegadores em suas jornadas pelo Canal Tamengo.

Utilizar as Cartas Náuticas expedidas oficialmente pela Marinha do Brasil é uma das metas principais nesta dissertação, pois, busca analisar e manter os cursos hidrográficos desimpedidos, preservados juntamente com seu nicho, fauna e flora. Basear-se em cálculos comparativos onde a margem e profundidade sejam sempre as de melhores condições de navegabilidade. Incluir conhecimentos dos nativos e locais que venham sempre a contribuir com o estudo no intuito de amplamente fazer da região o meio saudável e com seus recursos hídricos e ambientais conservados.

Dentro dessa conexão das Cartas Náuticas com o bioma local os navegadores podem planejar suas viagens de forma mais eficaz, reduzindo o risco de acidentes e garantindo uma navegação segura em meio às águas sinuosas do Pantanal. Nesta parte, destacaremos a importância dessa abordagem integrada para a segurança da navegação e a proteção do precioso ecossistema do Canal Tamengo. A terra e a água se entrelaçam em uma dança perpétua, o Canal Tamengo se destaca como uma via de transporte única e vital. Neste trecho, exploraremos as vantagens ecológicas e econômicas da navegação fluvial, destacando o Canal Tamengo como uma alternativa sustentável para o transporte na região. Ao contrário das estradas tradicionais, que podem causar danos ambientais significativos, a navegação fluvial minimiza o impacto no ecossistema delicado do Pantanal. As embarcações que cruzam as águas tranquilas do Canal Tamengo causam menos poluição e degradação do solo do que os veículos terrestres, preservando assim a integridade dos habitats naturais e a qualidade da água.

Além disso, conforme Jabor (2019) a navegação fluvial oferece uma maneira eficiente e econômica de transportar mercadorias e pessoas através das vastas extensões do Pantanal. As embarcações podem transportar cargas pesadas com facilidade, alcançando áreas remotas que seriam inacessíveis por outros meios de transporte. Isso estimula o comércio e o desenvolvimento econômico nas comunidades ribeirinhas, reduz a dependência de combustíveis fósseis e as emissões de carbono associadas ao transporte terrestre. Neste item, exploraremos o papel crucial da navegação fluvial no transporte sustentável e ecológico no Pantanal, destacando o Canal Tamengo como uma importante artéria de comércio e integração regional. Ao promover essa forma de transporte ambientalmente consciente, podemos preservar a beleza e a biodiversidade do Pantanal para as gerações futuras, garantindo que as estradas flutuantes continuem a ser um símbolo de harmonia entre o homem e a natureza.

Como intérprete de cartas náuticas, sirvo como apoio técnico, promovendo essa conexão entre diferentes mundos. Observo a população local, suas práticas de manejo, mobilidade e sustentabilidade, buscando sempre preservar o delicado equilíbrio do bioma. Estabeleço conexões entre a comunidade e o meio ambiente, marcadas pela importância das funções das cartas náuticas como ferramentas essenciais nesse processo de monitoramento e preservação ambiental. A pesca artesanal e a piscicultura também são atividades importantes que dependem do rio.

O turismo fluvial, com passeios de barco e a contemplação da fauna e flora local, é outro segmento que gera renda e emprego. A importância da hidrografia na região de Corumbá é marcada pela presença do Rio Paraguai e suas vazantes que são vias navegáveis importantes para a movimentação de pessoas, bens e serviços. Nesse trabalho são analisadas as características hidrográficas da região, incluindo a topografia, clima e as influências humanas sobre o sistema hidrográfico. Além disso, o estudo também aborda o aspecto histórico da hidrografia da região, considerando o papel do rio e sua formação viária nas fronteiras entre os países vizinhos, Bolívia e Paraguai, e como essas fronteiras foram estabelecidas ao longo do tempo, levando em conta aspectos políticos, econômicos e sociais.

Foi realizada uma análise detalhada das cartas náuticas disponíveis, que são importantes ferramentas para a navegação na região, destacando as mudanças ao longo do tempo e suas implicações para a movimentação das águas e para a sociedade que utiliza essa hidrovia como meio de transporte e comércio. Também serão feitos levantamentos in loco para obter dados atualizados sobre a hidrografia

da região, como medições de níveis de água, velocidade das correntes, sedimentação e qualidade da água, entre outros aspectos relevantes.

Segundo Cortesão (1935) Vasco da Gama em seu diário de bordo no que se refere ao “Roteiro da Viagem de Circum-navegação (1522)” cita que: “As cartas náuticas são como mapas do tempo, revelando os segredos das correntes marítimas e dos ventos”. Vasco da Gama, renomado navegador português do século XV, ficou imortalizado por suas pioneiras expedições marítimas, por suas contribuições à cartografia náutica. Sua obra, "Roteiro da Viagem de Circum-navegação" (1522), é um testemunho não só de suas jornadas, mas também do profundo conhecimento que ele e sua tripulação possuíam sobre as complexidades dos mares.

Ainda em Cortesão (1935) Vasco da Gama descreve as rotas seguidas durante suas viagens, os detalhes das correntes marítimas, dos ventos e das características geográficas das regiões exploradas. Para ele, as cartas náuticas não eram simples representações geográficas, mas sim mapas do tempo, capazes de revelar os segredos ocultos dos oceanos. Ao descrever as correntes marítimas e os ventos, Vasco da Gama reconhecia a importância desses elementos na navegação marítima. Na figura 1 nota-se que ele compreendia esses fenômenos para traçar as rotas seguras e eficientes, garantindo o sucesso das expedições e a segurança da tripulação.



Fig. 1 – CORTESÃO (1935) *Cartografia e Cartógrafos Portugueses dos Séculos XV e XVI*. Lisboa: Edições Seara Nova, 1935.

As cartas náuticas produzidas por Vasco da Gama e sua equipe representavam um avanço significativo na arte da cartografia marítima. Seus mapas eram detalhados e precisos, refletindo a

geografia física das regiões exploradas, os conhecimentos empíricos adquiridos ao longo de suas viagens.

Assim, o "Roteiro da Viagem de Circum-navegação" de Vasco da Gama não é apenas um relato das suas aventuras, mas também um testemunho do seu profundo entendimento dos mares e da sua habilidade em transformar esse conhecimento em mapas detalhados e precisos. Suas cartas náuticas são verdadeiros tesouros históricos, revelando os segredos das correntes marítimas e dos ventos que impulsionaram as grandes navegações da Era dos Descobrimentos.

O Canal Tamengo e sua importância histórica na região de fronteira Brasil/Bolívia e o histórico da hidrografia buscou compreender a relação entre a hidrografia, o meio ambiente e a sociedade, destacando a importância dos rios na dinâmica territorial, na navegação e nas atividades econômicas da região. Com os devidos resultados obtidos estes contribuirão para o conhecimento científico sobre a hidrografia da região e poderão ser utilizados como base para a tomada de decisões relacionadas ao uso sustentável dos recursos hídricos, conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico da região.

A Marinha do Brasil desempenha um papel fundamental como ramo das forças armadas responsável pela condução de operações navais. Em seu núcleo, abriga uma variedade de órgãos encarregados de garantir a segurança dos mares, o que contribui significativamente para o desenvolvimento marítimo, científico, social e econômico do país e de sua população. Além disso, a Marinha representa um valioso patrimônio arquivístico devido à extensa quantidade e diversidade de documentos de arquivo produzidos e acumulados ao longo de sua história. Segundo o Dicionário de Terminologia Arquivística de São Paulo (2012, p. 67), patrimônio arquivístico refere-se ao "conjunto de arquivos de valor permanente, sejam públicos ou privados, acumulados no âmbito de um país, estado ou município".

Rodrigues (2016) ressaltam a importância do papel do arquivista em uma sociedade globalizada, na qual o acesso à informação se torna cada vez mais facilitado e, por conseguinte, banalizado. Nesse contexto, cabe ao arquivista extrair o máximo dessa informação, possibilitando seu acesso e interpretação pelos usuários de maneira eficiente e eficaz.

Se partirmos da premissa que vivemos em uma sociedade globalizada onde, cada vez mais, faz-se necessário o acesso rápido e eficaz à informação para auxílio às tomadas de decisões, coloca-se como propulsor do desenvolvimento das organizações e instituições públicas ou privadas o uso dos arquivos como fonte de informação. Nesse ambiente, surgem desafios instigantes para o profissional que tem como objeto de trabalho e pesquisa o documento de arquivo, o qual pode ser considerado como insumo básico para o desenvolvimento organizacional (Rodrigues, 2016, p. 4).

Num contexto de crescente globalização, o acesso rápido e eficiente à informação é fundamental para embasar as tomadas de decisão, tanto em organizações públicas quanto privadas. Nesse cenário, os arquivos desempenham um papel crucial como fonte de informação, impulsionando o desenvolvimento das instituições. O profissional responsável pelo gerenciamento e pesquisa desses documentos enfrenta desafios instigantes, pois o arquivo é considerado um insumo essencial para o progresso organizacional. Os arquivos, como repositórios de registros históricos, administrativos e científicos, oferecem insights valiosos sobre o passado e o presente de uma organização. Ao acessar e analisar esses documentos, os profissionais podem identificar padrões, tendências e lições aprendidas, fundamentais para orientar as estratégias futuras.

No entanto, lidar com os desafios da gestão de arquivos requer habilidades especializadas. É necessário dominar técnicas de preservação, organização e recuperação da informação, além de compreender as regulamentações e normas arquivísticas vigentes. A tecnologia desempenha um papel crescente nesse campo, oferecendo ferramentas para digitalização, indexação e análise de grandes volumes de dados.

Além disso, o profissional de arquivos deve estar atento às questões éticas e legais relacionadas à privacidade e segurança da informação. Garantir a integridade e confidencialidade dos documentos é essencial para manter a confiança das partes interessadas e proteger os interesses da organização.

Diante desse contexto, a pesquisa qualitativa pode responder a questões muito particulares:

(...) ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes. O universo da produção humana que pode ser resumido no mundo das relações, das representações e da intencionalidade e é objeto da pesquisa qualitativa dificilmente pode ser traduzido em número de indicadores quantitativos. (...) as qualitativas ficariam no final da escala, ocupando um lugar auxiliar e exploratório, sendo “subjetivas e impressionistas” (Minayo, 2008, p. 21).

A abordagem qualitativa da pesquisa se destina a explorar e compreender o universo complexo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes que permeiam a experiência humana. Ao mergulhar nesse conjunto de fenômenos, reconhecemos que eles são parte intrínseca da realidade social, uma vez que

os seres humanos agem, refletem sobre suas ações, interpretando-as dentro do contexto compartilhado com outros indivíduos. É fundamental reconhecer que o ser humano é mais do que apenas um agente físico, ele é um ser dotado de pensamento, emoção e interpretação. Dessa forma, o universo da produção humana se desdobra em um intrincado emaranhado de relações, representações e intencionalidades, que constituem o cerne da pesquisa qualitativa.

Ao contrário da pesquisa quantitativa, que busca traduzir fenômenos em números e indicadores mensuráveis, a abordagem qualitativa busca capturar a riqueza e a complexidade desses fenômenos por meio de narrativas, observações detalhadas e análises interpretativas. Além disso, será realizado um levantamento bibliográfico para apresentar os conceitos que serão abordados no decorrer do trabalho, Sá-Silva (et AL, 2009, p. 2):

O uso de documentos em pesquisa deve ser apreciado e valorizado. A riqueza de informações que deles podemos extrair e resgatar justifica o seu uso em várias áreas das Ciências Humanas e Sociais porque possibilita ampliar o entendimento de objetos cuja compreensão necessita de contextualização histórica e sociocultural (Sá-silva, j. K. Almeida, c. D. Guindani, J. F. 2009, p. 2).

Para dar relevância ao estudo, será adotada uma abordagem centrada na aplicação documental de Cartas Náuticas, no sentido de mapear a região e visualizar os pontos de maior importância para a análise. Esse recurso permitirá identificar com maior precisão as características geográficas e hidrográficas, bem como as áreas suscetíveis a alterações naturais ou antrópicas. Além disso, as cartas oferecem um suporte técnico fundamental para compreender a dinâmica do espaço aquático, possibilitando a elaboração de diagnósticos mais consistentes e orientando a definição de estratégias voltadas à preservação, uso sustentável e gestão adequada do território estudado.

Uma estratégia de investigação em que o pesquisador explora profundamente um programa, um evento uma atividade, um processo ou um ou mais indivíduos. Os casos são relacionados pelo tempo e pela atividade, e os pesquisadores coletam informações detalhadas usando vários procedimentos de coleta de dados durante um período de tempo prolongado (Stake, 1995).

Yin (2001) afirma que o estudo de caso pode contribuir para a compreensão dos fenômenos contemporâneos individuais, organizacionais, sociais e políticos. Tal método de investigação empírica possibilita a compreensão de fenômenos sociais complexos, investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando não estão

claramente definidos os limites entre o fenômeno e o contexto.

Em suma, os arquivos são verdadeiros tesouros de conhecimento, e seu uso eficaz pode impulsionar o desenvolvimento e a inovação em todas as áreas. Para os profissionais que trabalham com esses documentos, cada desafio representa uma oportunidade de contribuir para o sucesso e a sustentabilidade das organizações no ambiente dinâmico e competitivo da sociedade globalizada conforme observa-se na figura 2.



Fig. 2 Carta Náutica da Região do Tuiuiú – Fonte: Acervo de dados geográficos MB

Corumbá foi fundada no dia 21 de setembro de 1778 pelo Capitão-General Luís de Albuquerque de Melo Pereira e Cáceres, com o nome de Arraial de Nossa Senhora da Conceição de Albuquerque para impedir os avanços dos espanhóis pela fronteira brasileira em busca do mineral precioso (minério de ferro, manganês) e transformou-se no principal entreposto comercial da região.

A origem do nome é Curupah que, em tupi-guarani significa "lugar distante". Conhecida como Cidade Branca, devido à cor clara de seu solo, rico em calcário. Corumbá torna-se uma das mais importantes do estado de Mato Grosso do Sul e consta que até o ano de 1914, para ter acesso a qualquer parte do Brasil, os corumbaenses não tinham outra opção senão o rio da Prata, sendo obrigada a passagem por Assunção, Buenos Aires ou Montevidéu.

3 - IMPORTÂNCIA HISTÓRICA DO CANAL TAMENGO EM UMA REGIÃO FRONTEIRIÇA

Este estudo analisa as cartas náuticas e os levantamentos hidrográficos disponíveis para a região, fornecem dados detalhados sobre as características das águas, incluindo profundidades, correntes e canais de navegação. Ao analisar esses recursos, é possível identificar os principais corredores marítimos utilizados na área e compreender a dinâmica das águas locais, considerando fatores como variabilidade sazonal, processos de sedimentação e padrões de erosão. No contexto histórico da fronteira de Corumbá com a Bolívia, a hidrografia assume papel fundamental, especialmente no corredor marítimo que conecta Brasil e Bolívia. Essa abordagem integrada permite mapear as rotas navegáveis, diagnosticar desafios relacionados à navegabilidade, como alterações morfológicas dos cursos d'água, assoreamento de canais e impactos das variações climáticas. Com base nesse entendimento, o estudo propõe medidas técnicas e estratégicas para a manutenção e preservação desses ambientes, garantindo sua sustentabilidade a longo prazo.

Para Zugaib (2006) argumentam que é possível compreender como as condições climáticas afetam a navegabilidade em diferentes épocas do ano. É possível identificar áreas com risco de assoreamento, que podem dificultar a navegação (Zugaib, 2006). A análise desses dados, conforme argumentado por Zugaib, permite que os navegadores identifiquem os melhores trajetos para suas viagens conforme figura 3 abaixo, reduzindo os riscos e otimizando o tempo de navegação. Além disso, a compreensão da dinâmica das águas em uma região é fundamental para o planejamento de infraestrutura marítima.



Fig. 3 Marcação profundidade Fonte:www.sterling.net

A partir da análise dos dados coletados, é possível identificar problemas que comprometem a navegabilidade na região de Corumbá e suas áreas de fronteira, como assoreamento, erosão, obstruções e flutuações nos níveis hídricos. Com base nesses diagnósticos, propõem-se estratégias de manutenção e preservação para garantir a navegabilidade do rio Paraguai no Pantanal e a integridade do fluxo natural das águas em seu curso. Nesse sentido, a análise de dados estatísticos de séries históricas torna-se fundamental para compreender as transformações hidrográficas ao longo do tempo, incluindo alterações nas características das vias navegáveis, impactos antrópicos e ambientais, além da evolução de políticas e regulamentações relacionadas à navegação na região.

Zugaib (2006) argumenta que é muito importante a identificação dos principais pontos de assoreamento e erosão no Rio Paraguai para a proposição de medidas eficazes de manutenção e preservação. Através da identificação desses pontos, é possível compreender os processos de sedimentação e erosão que são questões fundamentais para o desenvolvimento de soluções adequadas para cada caso. Priorizar áreas para intervenção são pontos que merecem destaque, pois, permite direcionar os recursos disponíveis para as áreas mais críticas, otimizando os resultados das ações de manejo. Monitorar a efetividade das medidas, permite avaliar a efetividade das medidas de manutenção e preservação ao longo do tempo bem como a remoção de sedimentos acumulados no leito do rio, garantindo a navegabilidade.

Em uma jornada pelo histórico fluvial Canal do Tamengo em Corumbá, Mato Grosso do Sul, somos conduzidos a uma região repleta de significado histórico e importância estratégica. Em uma jornada pelo histórico fluvial do Canal Tamengo em Corumbá, Mato Grosso do Sul, somos transportados para uma região repleta de significado histórico e importância estratégica. Para Trevisol, (2008), a importância do Canal Tamengo, destaca a importância histórica e estratégica do Canal Tamengo em Corumbá, Mato Grosso do Sul. O canal foi palco de importantes eventos históricos, como a Guerra do Paraguai (1864-1870), e desempenha um papel fundamental na economia e no desenvolvimento da região.

Trevisol, (2008), destaca que a via navegável foi palco de importantes batalhas durante a Guerra do Paraguai, como a Batalha de Corumbá (1865). Também foi utilizado para o transporte de tropas e armamentos durante a guerra, é um importante via de navegação que liga o Brasil à Bolívia e ao Paraguai. Utilizado para o transporte de produtos agrícolas, minerais e manufaturados como também no aspecto do turismo, com passeios de barco e a contemplação da fauna e flora local.

Segundo Grinberg (2010), a fronteira também foi palco de acontecimentos relacionados à resistência de pessoas escravizadas, que buscavam rotas como a denominada "Pedra Branca", uma referência local na região fronteira de Corumbá (MS) com a Bolívia. Essa área era considerada uma barreira geográfica natural e, frequentemente, funcionava como obstáculo para fugitivos. Muitos escravizados buscavam chegar à fronteira boliviana, já que esse país aboliu a escravidão em 1831, antes do Brasil, tornando-se um destino estratégico. O Tratado de Ayacucho (1867) "Pedra Branca", nesse contexto, pode ter sido um ponto de passagem crucial nessas travessias, ilustrando estratégias de resistência que aproveitavam conflitos geopolíticos e a dificuldade de controle em áreas limítrofes.

A importância histórica como rota o Canal Tamengo foi construído no século XIX para facilitar o escoamento da produção de gado e erva-mate da região do Pantanal para o mercado internacional.

A figura 4 abaixo apresenta a linha de fronteira entre Brasil e Bolívia e no Arco Central, é mais do que uma via navegável, é um testemunho vivo das interações entre povos e culturas ao longo dos séculos. Desde os primórdios da colonização ibérica na América do Sul, o Canal Tamengo desempenhou um papel crucial no transporte de mercadorias e na expansão das fronteiras territoriais. Suas águas serpenteantes conectam as vastas planícies pantanosas do Pantanal ao imponente Rio Paraguai, servindo como uma artéria vital para o comércio e a exploração.



Fig. 4 Mapa América do Sul Fonte: <https://www.infoescola.com/geografia/america-do-sul/>

A delimitação das fronteiras entre países vizinhos frequentemente gerou disputas em torno do controle e uso das águas do canal, evidenciando tensões geopolíticas e socioambientais. A necessidade de preservar o ecossistema único do Pantanal amplia ainda mais esses debates, já que atividades humanas, como navegação e desenvolvimento urbano-industrial, colocam em xeque a sustentabilidade das águas e das paisagens circundantes. Ao longo da história, diversos povos imprimiram suas marcas nesse cenário fluvial: desde os exploradores portugueses, que mapearam as margens do rio, até comerciantes que utilizaram suas rotas para escoar produtos entre regiões, o Canal Tamengo tornou-se testemunha de um fluxo incessante de pessoas, mercadorias e culturas. Contudo, essa trajetória não esteve isenta de obstáculos. Conflitos pela posse territorial, impactos ambientais decorrentes da exploração desordenada e desafios logísticos na navegação marcam a complexa relação entre o ser humano e esse vital corredor aquático.

Martins (2018) aponta que uma jornada pelo Canal Tamengo revela a riqueza histórica da região, os desafios contemporâneos que enfrentamos, pois, a preservação desse patrimônio natural e cultural é fundamental para garantir que as gerações futuras possam continuar a desfrutar das

maravilhas deste lugar único. Martins destaca a importância histórica e cultural do Canal Tamengo, bem como os desafios que enfrentamos para sua preservação fazendo uma conexão com o canal, que liga o Rio Paraguai ao Rio Cuiabá, sendo um importante patrimônio natural e cultural que precisa ser protegido para as futuras gerações. O Canal Tamengo enfrenta diversos desafios contemporâneos, como a poluição, o assoreamento e a pesca predatória. É fundamental que sejam tomadas medidas para proteger o canal e garantir sua preservação para as futuras gerações.

Implementação de programas de educação ambiental para conscientizar a população sobre a importância do Canal Tamengo. A realização de ações de fiscalização para coibir atividades que prejudiquem o meio ambiente investindo em projetos de pesquisa para monitorar a qualidade da água e a biodiversidade do canal. Martins (2018), corroborada por diversos estudos e especialistas, demonstra a importância histórica, cultural e ambiental do Canal Tamengo. É fundamental que sejam tomadas medidas para proteger o canal e garantir sua preservação para as futuras gerações. A preservação do Canal Tamengo é fundamental para a construção de um futuro sustentável para o Brasil e para a Bolívia. É necessário um esforço conjunto entre os países vizinhos e as comunidades locais para proteger e conservar esse tesouro compartilhado. Portanto, ao explorarmos o histórico fluvial do Canal Tamengo em Corumbá, MS, somos lembrados da importância de valorizar e respeitar as águas que nos conectam e nos sustentam. Esta jornada não é apenas uma viagem pelo passado, mas também um chamado à ação para proteger e preservar esse legado para as futuras gerações.

As cidades de Puerto Quijarro e Corumbá destacam-se como pontos de referência tanto urbanos quanto portuários, compartilhando integralmente uma via fluvial de extrema importância, o canal Tamengo. Localizado na linha de fronteira entre Bolívia e Brasil, no coração do Arco Central, este canal desempenha um papel fundamental na conexão entre essas duas nações e na facilitação do comércio e do transporte na região. Puerto Quijarro, do lado boliviano, e Corumbá, do lado brasileiro, são testemunhas vivas da história compartilhada entre esses países. Suas atividades portuárias são vitais para a economia regional, permitindo a movimentação de mercadorias e o acesso aos mercados internacionais. Além disso, como pontos de convergência cultural e comercial, essas cidades desempenham um papel crucial na integração e na cooperação entre Bolívia e Brasil.



Fig. 5 Linha de Fronteira entre Brasil/Bolívia Fonte: /go.gale.com/ps/

Ainda de acordo com Martins (2018) o Canal Tamengo, ao cortar essa fronteira geográfica, facilita o transporte de mercadorias, serve como um símbolo da interconexão entre as duas nações. Suas águas testemunharam séculos de interação humana, desde os tempos da colonização até os dias atuais, refletindo a rica tapeçaria cultural e histórica da região. Em suma, Puerto Quijarro e Corumbá, com seu compartilhamento do canal Tamengo, representam importantes centros urbanos e portuários, pontos de encontro e cooperação entre Bolívia e Brasil. Essas cidades, situadas na linha de fronteira conforme mostra a figura 6 entre os dois países, são testemunhas da interligação de culturas e da importância da colaboração mútua na busca pelo desenvolvimento regional e pela prosperidade compartilhada.

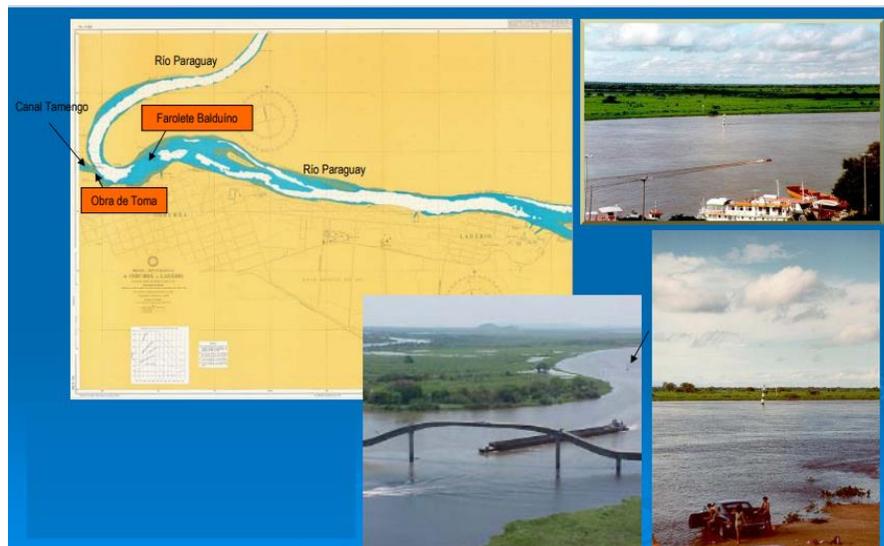


Fig. 6 Canal Tamengo Fonte: <https://observatoriopantanal.org/>

A formação de núcleos portuários em torno do canal Tamengo marca um capítulo crucial na história da região, impulsionando o desenvolvimento econômico e social ao longo das margens desse importante curso d'água. Martins (2018) cita que desde tempos remotos, o canal Tamengo tem desempenhado um papel vital como via de transporte e comércio, conectando diferentes regiões e facilitando o intercâmbio de mercadorias e culturas. Na vasta e estratégica Bacia do Prata, o canal Tamengo emerge como uma artéria fundamental, proporcionando um meio eficiente de escoamento hidroviário para o Oceano Atlântico. Essa importância estratégica atraiu a formação de núcleos portuários ao longo de suas margens, como Corumbá e Puerto Quijarro, que se tornaram centros de comércio e atividade econômica.

Corumbá, por exemplo, teve sua origem histórica como o núcleo de Albuquerque, fundado no século XVIII. Sua localização estratégica nas margens do canal Tamengo permitiu que se tornasse um importante ponto de convergência para o transporte de mercadorias entre o interior do continente e os mercados internacionais. Da mesma forma, Puerto Quijarro, do lado boliviano, também emergiu como um centro portuário vital, aproveitando a proximidade com o canal Tamengo para facilitar o comércio e a navegação. Esses núcleos portuários impulsionaram a atividade econômica na região, foram catalisadores de desenvolvimento urbano e social. À medida que cresceram em importância, a infraestrutura ao redor do canal Tamengo foi expandida e melhorada, criando oportunidades de emprego e estabelecendo uma base para o crescimento econômico sustentável.

(Souza) 1973 destaca que os costumes platinos acabaram sendo absorvidos pelos corumbaenses, essa convivência com os países platinos acabou sendo muito acentuada justamente por causa dessa relação em função do transporte fluvial. Por causa das influências Corumbá teve seus costumes baseados no folclore portenho, sendo muito comum na mesma época grandes empresários locais passarem por Montevideú, via rio Paraguai, até chegar a Porto Alegre e Rio de Janeiro para assistir a algumas peças teatrais. As viagens eram feitas no Fernando Vieira, luxuoso navio com 100 camarotes de primeira classe, navio esse que também trazia as principais companhias de teatro do Rio de Janeiro e cidades do Prata para fazer a apresentação no Bijou-Teatro, que era a maior casa de espetáculos da cidade, na época com 500 lugares.

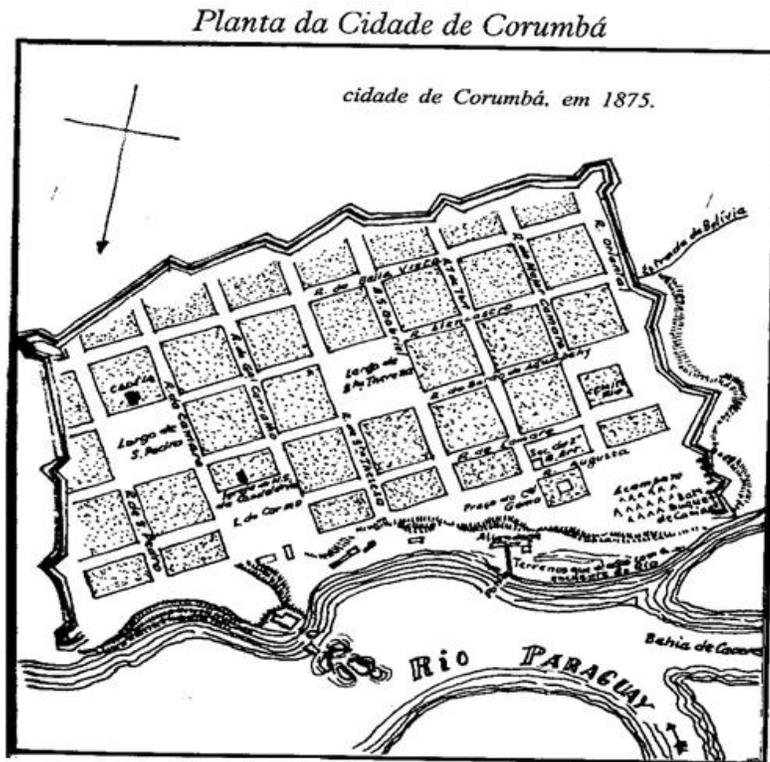


Fig. 7 Mapa de Corumbá no ano de 1875 - Fonte: *História de uma Região Pantanal e Corumbá*. (Souza), 1973.

Souza cita que a diversão e entretenimento amenizavam a sensação de isolamento que existia na região, e por causa disso, o rio Paraguai era o único meio de transporte e comunicação. Devido ao isolamento, a cidade acabou recebendo influência cultural desses países da prata, que se faz perceber na música, na gastronomia e no sotaque. No ano de 1913, um oficial das forças armadas, em visitava à cidade, falou ao chegar a Corumbá que no hotel, no bar, nas casas de comércio, por toda parte, ouve-se falar todas as línguas nessa longínqua e pequena babel e afirmou que não seria exagerado dizer que o português não é o idioma que mais se fala *História de Corumbá* (Souza, 1973). Esse é um depoimento que revelava a influência estrangeira que existia em Corumbá na época. Na zona rural as bombachas, guaiacas e outros utensílios fazem parte da vestimenta de vaqueiros e donos de fazendas, além dos próprios pantaneiros. Linguisticamente, o muito obrigado era substituído por “gracias”. Também foram incorporadas palavras como “chalana”, “buenas” ao invés de boa tarde, “bolita” ao invés de bola de gude, pandorga ao invés de papagaio, “bolicho” ou venda ao invés de armarinho ou boteco, termos estes trazidos por argentinos e paraguaios. O jogo de carta mais praticado pelos corumbaenses era, principalmente nas fazendas, o truco espanhol. Há também outros hábitos adquiridos sob influência

internacional com o chimarrão, fumar o guarani (este não mais existente), ou o costume de fazer a sesta.

Corumbá, de acordo com estimativas do censo de 2017, possuía uma população de 109.899 habitantes distribuídos em 32.259 domicílios, sendo o quarto município mais populoso de Mato Grosso do Sul e o décimo oitavo do Centro-Oeste do Brasil. Com uma área de 64.962,854 km², maior que países como Suíça, Eslovênia e Estônia, Corumbá é o décimo primeiro maior município brasileiro e o maior de Mato Grosso do Sul e da Região Centro-Oeste. Segundo Souza, Corumbá é uma das cidades mais antigas do Estado, considerando a data de fundação do Forte Coimbra em 13 de setembro de 1775 (*História de uma Região Pantanal e Corumbá*:Souza:1973).

A cidade segundo o historiador Souza, sempre foi muito estratégica, regionalmente, para a entrada das mercadorias europeias e sua localização, após a serra de Albuquerque (que finaliza o Pantanal ao sul), no último trecho facilmente navegável do Rio Paraguai para embarcações de maior calado e a beira do Pantanal, que lhe garantiu um rápido e rico crescimento entre o final do século XIX e começo do século XX, quando a borracha da Amazônia passou também a ser exportada por ali. Era também um importante entreposto fluvial de Cuiabá e Cáceres, ambas importantes centros fluviais da região numa época em que só se chegava a Corumbá pelo rio, o que fez com que fosse centralizado temporariamente ali o parlamento estadual (nessa época por pouco Corumbá não foi a capital do estado). É o mais importante porto do estado de Mato Grosso do Sul e um dos mais importantes portos fluviais do Brasil e do mundo. Situada na margem esquerda do Rio Paraguai e também na tríplice fronteira entre o Brasil, o Paraguai e a Bolívia, Corumbá é considerada o primeiro polo de desenvolvimento da região. Existe uma conurbação de Corumbá com mais três cidades: Ladário, Puerto Suarez e Puerto Quijarro. Dessa forma, há uma rede urbana de cerca de 150.000 pessoas, sendo atendida por dois aeroportos.

Corumbá é uma cidade conhecida por sua diversidade cultural, com influências indígenas, sul-americanas, paraguaios, argentinos, uruguaios, bolivianos, árabes, italianas e portuguesas, que se expressam na sua culinária e na sua música. É um destino turístico importante, graças aos seus vários eventos, destacando-se o carnaval, o festival América do Sul, o festival latino americano de arte e cultura, entre outros.



Fig. 8 Vista aérea de Corumbá Fonte: WWW.geografic.net

Conforme Souza (1973) Corumbá possui vários cognomes, que descrevem características locais. Entre eles os mais conhecidos são Capital do Pantanal (pois é a principal e mais importante zona urbana do território pantaneiro e por abrigar 60% da mesma região), Cidade Branca da cor clara de sua terra, pois está assentada sobre uma formação de calcário, que dá a cor clara as terras, Tríplice-Fronteira do Centro-Oeste única cidade da Região Centro-Oeste do Brasil nessa situação, capital portuária do Centro-Oeste principal porto da mesma região e capital fronteira do Centro-Oeste principal cidade fronteira da região. Corumbá, está situada no centro oeste do estado de Mato Grosso do Sul.

Após a guerra do Brasil e Paraguai em 1870, Lécio relata que Corumbá estava destruída e reduzida a ruínas, sendo abandonada a miséria. A partir daí, houve a reorganização do que foi devastado e a cidade voltou à normalidade que tinha outrora. No mesmo ano, uma divisão do Exército Brasileiro, trazendo mantimentos para abastecer a sua tropa, abriu novas perspectivas de comércio. Também houve a restauração da zona urbana e a retomada do comércio, além da recuperação da região portuária e das fazendas de gado que foram destruídas outrora na invasão paraguaia. Com o crescimento retomado, em 1872, iniciou-se a construção da Câmara de Vereadores de Corumbá. A Alfândega que tinha interrompido seu funcionamento, devido à ocupação paraguaia, só volta à atividade em 1872, ano em que é fundado o Arsenal de Marinha de Ladário. Em 1873, Corumbá dispunha de três praças, dez ruas retas e sua população eram de aproximadamente seis mil habitantes.

A história de Corumbá é repleta de curiosidades conforme cita o autor, a Cidade Branca tem as terras mais baixas do Centro-Oeste, o Pantanal, com pouco mais de 100 metros acima do nível do mar, além das terras mais altas do Centro-Oeste, a Serra do Urucum, onde as altitudes superam os 2 mil metros. Corumbá já serviu de refúgio para Ernesto Che Guevara e de prisão para o ex-presidente Jânio Quadros, no ano de 1968. É o maior município estadual, ocupando quase 20 por cento de todo território de Mato Grosso do Sul e também o embrião do Mercosul, pois foi a primeira cidade da região a manter relações comerciais com países vizinhos, em especial Paraguai e Argentina (História de uma Região Pantanal e Corumbá, Souza (1973).

A presença desses núcleos portuários ao longo do canal Tamengo serviu como um elo vital entre as comunidades ribeirinhas e os centros urbanos mais amplos, promovendo a integração regional e o intercâmbio cultural. Em resumo, a formação de núcleos portuários em torno do canal Tamengo reflete a importância estratégica desse curso d'água, ilustra como a atividade econômica e o desenvolvimento urbano se entrelaçam na história da região. Esses núcleos portuários continuam a desempenhar um papel vital na economia e na vida cotidiana das comunidades locais, destacando a relevância contínua do canal Tamengo como uma via vital de transporte e comércio (Cepal:2018).

Na Bacia do Prata conforme aponta a figura 9 é de importância estratégica para o escoamento hidroviário da produção dos países platinos e da Bolívia para o oceano Atlântico, especialmente na Bacia do Paraguai, surgiram as cidades de Corumbá e Puerto Quijarro. A Bacia do Rio da Prata é composta pela Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Seu valor estratégico é derivado da hidrografia formada pelos rios Paraná, Paraguai e Uruguai, alimentados por uma vasta rede de afluentes. Seu potencial para a navegação e, portanto, sua importância estratégica desde os primórdios da colonização, aliado aos interesses das potências ibéricas, contribuiu para que o Rio da Prata se tornasse um importante corredor para a circulação de pessoas e mercadorias em direção ao Oceano Atlântico (Cepal:2018).

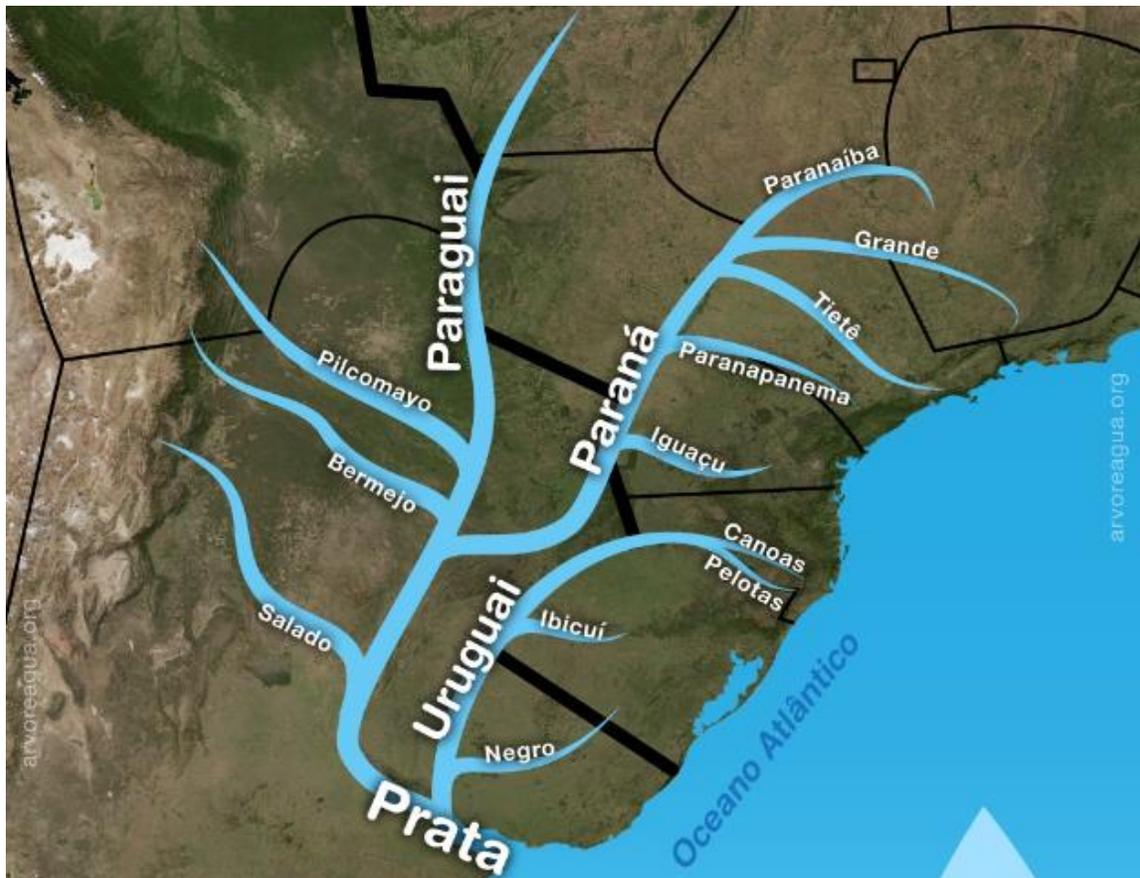


Fig. 9 Bacia do Prata Fonte: CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina): Navegação: Hidrovia Paraguay-Paraná" Canal Tamengo UNASUL" Unasul.

Segundo Costa (2016) o núcleo de Corumbá, inicialmente chamado de Arraial de Nossa Senhora da Conceição de Albuquerque, foi descoberto pelos portugueses em 1776 e oficialmente fundado em 1778, enquanto Puerto Quijarro surgiu posteriormente, em 1940. Essas cidades fronteiriças têm uma diferença significativa em sua origem temporal. Para iniciar o núcleo urbano de Corumbá, o sertanista Leme do Prado selecionou e demarcou a área de Albuquerque, identificando uma baía extensa a laguna Cáceres o canal Tamengo, o Arroyo Concepción (Arroyo Conceição), os pântanos (Pantanal) e as escarpas. Leme do Prado, após explorar a região, encontrou uma grande baía, que denominou Cáceres, em território boliviano, e elaborou um esboço da região, datado de 9 de novembro de 1776, atualmente exposto na Casa da Insua, residência dos Albuquerque, em Portugal.

Costa (2016) cita que o sertanista estava a serviço de Luís de Albuquerque de Mello Pereira e Cáceres, governador do Mato Grosso de 1772 a 1789, que pretendia estender a ocupação do Forte Coimbra, instalado em 1775 pelo mesmo governante. O governador do Mato Grosso atuava sob a égide do Marquês de Pombal. A fundação oficial de Corumbá, em 21 de setembro de 1778, contou com a

participação de pessoas de Coimbra e da família e acompanhantes de Leme do Prado. O local foi escolhido devido à presença de altas barrancas rio abaixo do canal Tamengo e à disponibilidade de terras para cultivo.

No entanto, as escarpas também estavam presentes no lado boliviano, embora mais distantes do rio Paraguai. Além disso, havia a presença de acurizais (*Attalea phalerata*), fornecendo alimento para os habitantes da região. A ocupação de Corumbá foi realizada à revelia do que constava no mapa do Tratado de Madri, aumentando o território português na América do Sul e contribuindo para a Guerra de 1801 entre as potências ibéricas. O Tratado de Badajós, posterior a essa guerra, confirmou a soberania portuguesa sobre a margem direita do rio Paraguai.

Puerto Quijarro, fundada em 1940, fica mais próxima da fronteira e foi construída com a ajuda da Comissão Mista Boliviana-Brasileira. Seu nome é uma homenagem a Dom Antônio Quijarro, Ministro Confidencial do Paraguai, que liderou uma expedição em busca de uma saída soberana para o mar pela Hidrovia Paraguai-Paraná, partindo das margens do Canal Tamengo. Atualmente, a Bolívia está explorando o projeto de Puerto Busch como alternativa ao sistema Tamengo, visando melhorar a navegabilidade e o escoamento de sua produção para o oceano Atlântico. Esse projeto inclui a pavimentação da rodovia Mutum-Busch e a construção de uma rede ferroviária até Puerto Busch, impactando significativamente as instalações existentes no canal Tamengo.

Segundo Lared (2007) foram sinalizados investimentos para melhorar a urbanização no entorno de Corumbá e a navegabilidade da Bacia do Prata, visando aumentar a eficiência do escoamento da produção. As propostas podem envolver ações de dragagem para remoção de sedimentos, controle da erosão, limpeza de obstruções, manutenção de canais de navegação, adequação de estruturas portuárias, entre outras medidas de engenharia hidrográfica. Além disso, ações de gestão ambiental, como controle de poluição, monitoramento dos impactos da navegação na fauna e flora local, podem ser propostas como forma de preservar o meio ambiente e garantir a sustentabilidade do corredor marítimo na região. É importante também considerar a participação de stakeholders locais, como comunidades ribeirinhas, empresas de transporte fluvial, autoridades locais e organizações não governamentais, na elaboração e implementação de propostas, visando garantir uma abordagem integrada e sustentável para a manutenção e preservação dos locais navegáveis na região de Corumbá e suas fronteiras. Botelho em *Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica*, faremos conexão com o estudo e análises dos dados existentes nas Cartas Náuticas e sua relevância.

A bacia hidrográfica é uma célula natural que pode, a partir da definição do seu outlet ou ponto de saída, ser delimitada sobre uma base cartográfica. A

delimitação de bacias hidrográficas a partir de imagens de satélites também é possível, contudo, sua maior ou menor precisão fica a cargo, não só do tamanho da bacia a ser mapeada, como, principalmente, da qualidade e riqueza de informações da imagem considerada. Além disso, os limites ou divisores de água da bacia são observáveis em campo. (Botelho, 2011).

O vínculo das Cartas Náuticas como meio de apoio e monitoramento são fontes de ação nas questões socioambientais, pois, fazem dessas regiões mencionadas um manancial promissor de vida abundantes nas quais manifestam-se os nativos, animais, flora, mata ciliares e demais formas de vida natural que envolve a região. Por isso a análise dessas cartas nos anos mencionados resultará em um retrato autêntico da realidade dessas regiões em foco.

Abordar esses pontos, considerados pressupostos criam um quadro de referências que permitem situar de forma concisa o lugar, sendo útil uma visão panorâmica do conjunto emancipando o olhar nos horizontes que permeiam a região e assim construir estratégias que sirvam de prevenção e precaução com os meios disseminadores de providências, previsões e resguardo.

3.1 Inovação e Ecossistema: Monitoramento do Canal Tamengo para um Futuro Sustentável

A metodologia de monitoramento contínuo do fluxo do Canal Tamengo revela-se essencial para garantir sua viabilidade como via de transporte e passagem de embarcações e pessoas. Essa abordagem subsidia o estudo analítico e histórico da hidrografia de Corumbá e suas fronteiras, estabelece diálogos com teorias e conceitos desenvolvidos por estudiosos da área. A análise das cartas náuticas, por exemplo, fornece dados cruciais para o monitoramento da região, permitindo o mapeamento detalhado de características hídricas (como profundidades, correntes e canais) e a identificação de problemas que comprometem a navegabilidade, como assoreamento ou obstruções.

Com base nos dados cartográficos e no embasamento teórico, propõem-se ações integradas de manejo, preservação, fiscalização e monitoramento adaptadas à realidade de Corumbá e suas fronteiras. Conforme destacado por Sánchez (2013), essas ações podem incluir: Medidas de engenharia hidrográfica: dragagem, remoção de obstruções e regularização de canais. Estratégias de gestão ambiental: controle de poluição, monitoramento de impactos na biodiversidade e recuperação de áreas degradadas. Ações de governança: participação de stakeholders locais na formulação de políticas e tomada de decisões, garantindo transparência e legitimidade. A integração entre a análise de dados

cartográficos e os referenciais teóricos consolida uma abordagem multidisciplinar, fundamental para compreender a dinâmica hidrográfica regional e desenvolver estratégias sustentáveis de gestão de recursos hídricos e ecossistemas.

Este estudo fundamenta-se em uma abordagem qualitativa e documental, articulando técnicas complementares para garantir uma análise robusta e contextualizada. Os procedimentos metodológicos foram organizados em três eixos principais: análise das cartas náuticas, interpretação de mapas e imagens do Canal Tamengo, e levantamento em revistas, artigos e bibliografias especializadas, buscando discutir questões relacionadas à hidrografia, à integração regional e à sustentabilidade do Canal Tamengo e sua importância histórica na região de fronteira Brasil/Bolívia. Com base em autores cujas contribuições subsidiam a interpretação dos dados, incorporando debates sobre a sustentabilidade fluvial e os impactos socioeconômicos das infraestruturas.

Contextualizamos ainda a dinâmica do Canal Tamengo em relação a processos regionais, como os acordos binacionais entre Brasil e Bolívia, com destaque para elementos que priorizam a profundidade interpretativa das cartas náuticas e mapas. Seguindo a perspectiva de Creswell (2007), o ambiente natural foi considerado como a principal fonte de dados, sendo o pesquisador o instrumento central para a coleta dessas informações, as quais são predominantemente descritivas. Conforme Minayo (2008, p. 16), a pesquisa é a atividade fundamental da ciência, sendo responsável pela investigação e construção da realidade. Nesse sentido, a combinação da pesquisa qualitativa e documental permite uma abordagem abrangente e detalhada, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos fenômenos estudados.

Para o desenvolvimento deste trabalho, optamos por realizar um estudo junto as cartas náuticas dos anos de 2017 a 2023, onde aplicamos a metodologia de Identificação de Trechos Críticos de navegação. É fundamental compreender o processo de ajustes e melhorias nos trechos do canal, identificando problemas e soluções com base nas Cartas Náuticas. Essa abordagem permite analisar a sinuosidade de trechos, o assoreamento em canais e na foz dos rios, elementos críticos para a navegabilidade e a dinâmica hidrológica. Esses dados constituem a base para o monitoramento contínuo da região e subsidiam estratégias de manejo com foco em preservação ambiental e sustentabilidade.

Em Normam (2011) a visualização e utilização das Cartas Náuticas com metodologia Raster, por meio de programas computacionais compatíveis com esse formato, representam uma ferramenta essencial para o monitoramento das áreas aquáticas. Essas cartas, disponibilizadas pelo Centro de

Hidrografia da Marinha (CHM), são derivadas com o propósito específico de auxiliar nesse processo de monitoramento. Os arquivos GeoTIFF, formato comumente utilizado para representação de imagens Raster georreferenciadas, são disponibilizados pelo CHM para fins acadêmicos. Isso permite que sejam analisados e modificados de acordo com as necessidades específicas de cada estudo ou pesquisa.

A Figura 10 destaca os fluxos hidroviários da região, com ênfase nas imagens do satélite GoaSat, que corroboram a análise das transformações espaciais e temporais do canal. Essa integração entre dados cartográficos e sensoriamento remoto amplia a precisão do diagnóstico, permitindo uma compreensão abrangente dos desafios e oportunidades para a gestão integrada da hidrovia.

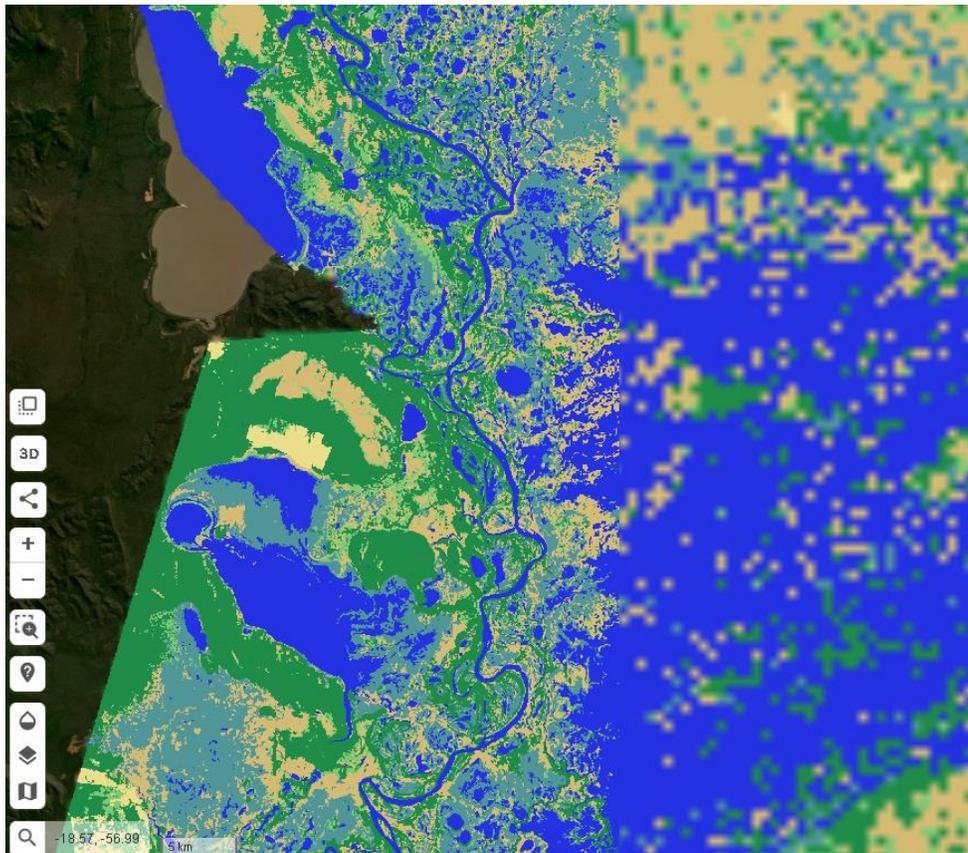


Fig. 10 Imagem de Satélite GoaSat - Fonte: Google Engine

3.2 Canal Tamengo: Um mosaico de paisagens e ciclos em constante transformação

As variações com os ciclos correspondentes aos níveis fluviais possuem um papel fundamental no estudo da hidrografia da região de Corumbá e suas fronteiras, e essas análises podem contribuir para o relacionamento e envolvimento teórico-metodológico com as propostas de possíveis pesquisas e

projetos futuros que envolvam ações de manejo, preservação, fiscalização e monitoramento da região. As variantes de resultados dos níveis e curso do rio e seus estudos são fontes de informações detalhadas sobre as características das águas, canais de navegação, profundidades, correntes, marés, entre outros dados relevantes para a compreensão da hidrografia da região de Corumbá e suas fronteiras. Através da análise dessas variantes com espelho das cartas náuticas, é possível obter uma visão abrangente do ambiente fluvial e identificar áreas de interesse e marcação de navegabilidade e seus fluxos.

De acordo com Lana e Castello (2020) o estudo e análise das cartas náuticas e os textos dos teóricos podem gerar importantes conexões que ganham a colaborar nos aspectos de conhecimentos e informação no intuito de registrar as margens para facilitar a navegabilidade da região. Citando caso análogo, a teoria e os conceitos desenvolvidos pelos teóricos podem ser aplicados na interpretação dos dados contidos nas cartas náuticas, permitindo uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas hidrográficas dessas áreas.

Além disso, essas variantes podem fornecer fundamentos teóricos para a proposição de ações de manejo, preservação, fiscalização e monitoramento da região com base nos dados oficiais e responsáveis na gestão ambiental com o pensamento na conservação dos recursos hídricos, planejamento territorial e governança podem ser aplicadas na formulação de estratégias e políticas para a proteção do meio ambiente aquático na região de Corumbá e suas fronteiras.

Por meio do acompanhamento periódico das condições hidrográficas registradas nas variantes das cartas náuticas, é possível identificar mudanças ao longo do tempo, como ciclos na profundidade dos canais de navegação, assoreamento, erosão, entre outros fenômenos, e avaliar a efetividade das ações de manejo e preservação implementadas na região.

Lana e Castello (2020) citam que a análise das variantes e seus ciclos nas cartas náuticas pode se conectar entre teoria e prática, contribuindo para o embasamento teórico-metodológico da proposta de pesquisa, essa conexão pode permitir a aplicação de conceitos teóricos na interpretação dos dados bem como na formulação de ações de manejo, preservação, fiscalização e monitoramento, visando a sustentabilidade e conservação do ambiente aquático desses locais conforme se observa na figura 11.

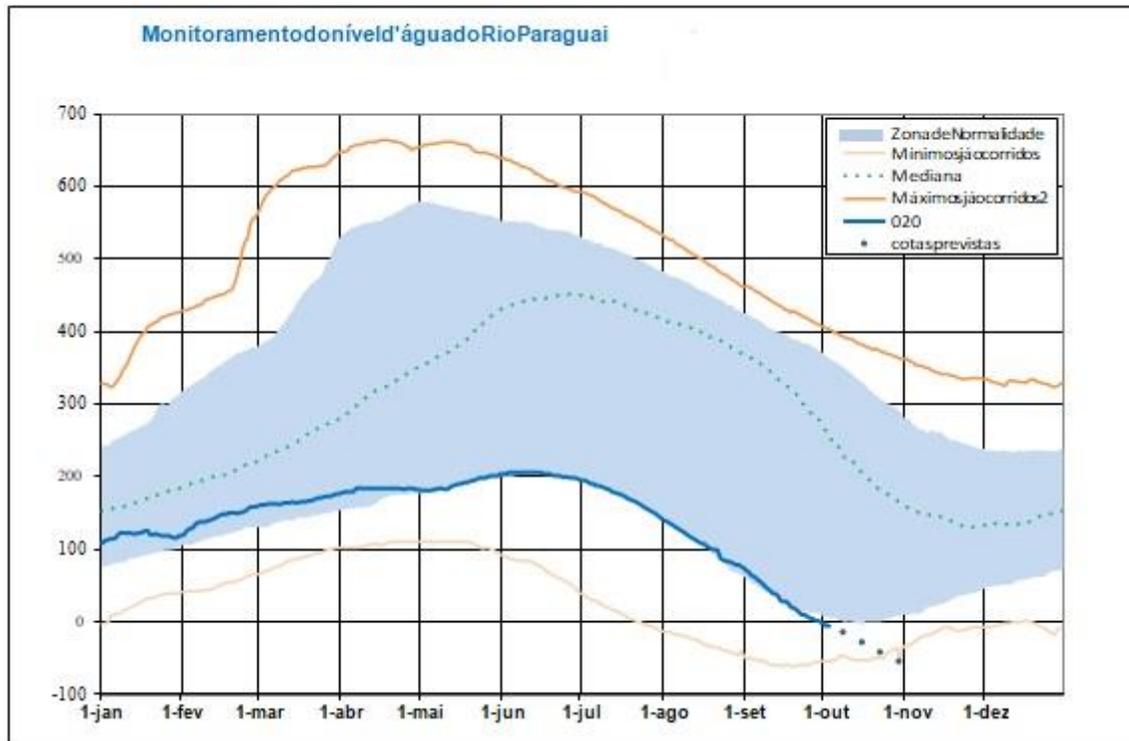


Fig. 11 – Monitoramento do nível da água em 2020, com valores máximos, mínimos e probabilidades de permanência (10%, 50% e 90%) calculados com base nos dados históricos da estação.

As curvas envoltórias representam os valores máximos, mínimos e os percentis de 10% e 90% de permanência para as cotas registradas em cada dia do ano. Os valores associados à permanência de 10% ou 90% indicam os pontos nos quais as cotas observadas estiveram presentes em 10% ou 90% do tempo do histórico de dados, respectivamente.

A zona de atenção para o período de cheia corresponde à faixa entre os valores de 10% de permanência e o valor máximo já registrado. Já para o período de vazante, a zona de atenção é delimitada pela faixa entre os valores de 90% de permanência no histórico e o valor mínimo já ocorrido.

4 - CANAL TAMENGO E A MOBILIDADE AQUAVIÁRIA E SUSTENTABILIDADE

Nas vastas áreas de fronteira continental, que abrangem extensas faixas úmidas e ecossistemas habitados, propõem-se estudos cartográficos utilizando geotecnologias, uma iniciativa que pode ser liderada por organismos estatais. O Ministério do Meio Ambiente confeccionou um manual de orientação para o cadastro ambiental rural (MMA:2016) no intuito de incentivar o cadastramento de áreas rurais e suas respectivas zonas de proteção, oferecendo cursos sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR) que abrangem o uso de geotecnologias. Com o avanço tecnológico, especialmente na computação e na observação via satélite, as geotecnologias têm feito progressos significativos. No entanto, o influxo de dados e sua disponibilidade podem resultar em uma sobrecarga de informações, muitas vezes desordenadas e carentes de uma análise crítica mais aprofundada.

As inovações em geotecnologia, como o fornecimento de dados alfanuméricos em tempo real por satélite via internet, representam uma alternativa estratégica para ampliar a eficácia do monitoramento do Canal Tamengo. Essas tecnologias permitem a coleta contínua de informações sobre parâmetros hidrológicos (nível da água, vazão, sedimentação) e ambientais (qualidade da água, alterações na paisagem), complementando os dados tradicionais obtidos por meio de cartas náuticas e levantamentos hidrográficos.

A integração dessas ferramentas com sistemas de sensoriamento remoto e modelagem hidrodinâmica oferece vantagens significativas: Precisão e atualização em tempo real: Monitoramento dinâmico de variações sazonais, detecção rápida de obstruções (como assoreamento) e alertas sobre riscos à navegabilidade (MMA:2016). Ampliação da cobertura espacial: Dados coletados em áreas remotas ou de difícil acesso, garantindo uma visão abrangente da hidrovia. Suporte à tomada de decisão: Informações georreferenciadas que subsidiam políticas de manejo, como dragagem preventiva, controle de erosão e planejamento de rotas seguras.

Além disso, a combinação de dados satelitais com séries históricas de estações hidrométricas (Fig. 11) permite análises comparativas, identificando tendências de longo prazo e avaliando o impacto de intervenções humanas ou mudanças climáticas. Essa abordagem integrada fortalece a gestão sustentável do Canal Tamengo, conciliando a preservação do ecossistema do Pantanal com as demandas socioeconômicas da região fronteira.

No entanto, é importante estar ciente dos desafios. Carlos (2021) alertam para o risco de perder o controle sobre a grande quantidade de informações presentes em mapas online que possam apresentar dados desorganizados ou quase estruturados. Os sistemas informatizados que geram automaticamente

dados exigem modelos de filtragem para refinar conclusões e descrever os fatores condicionantes, a fim de validar os resultados.

Segundo Costa (1997), qualquer fluxo de água cujo trajeto ou percurso dê acesso à navegação é denominado de hidrovia, Aqua via ou via navegável. O rio Paraguai possui enorme importância no meio local e regional e possibilita um amplo interesse de mercado desde a construção naval, escoamento de grãos e transporte de ferro dentre outras formas e itens de interesse. É um curso de água da América do Sul que percorre Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina. Principal afluente do rio Paraná e um dos mais importantes da bacia do Prata, o rio Paraguai nasce no município de Alto Paraguai, no estado brasileiro de Mato Grosso, atravessa brevemente a Bolívia, atravessa o Paraguai e, em seu trecho final, serve de divisa entre este último e a Argentina, até desaguar no rio Paraná em frente à cidade argentina Isla de Cerrito.

Ainda em Costa (1997) observamos que a principal artéria fluvial da região, no Paraguai, onde ele banha a capital Assunção, sua sub-bacia do Rio Paraguai, parte da bacia hidrográfica do Rio da Prata, conta com uma superfície de 1.170 000 km² e está entre as 20 maiores do planeta. Tem uma extensão total de 2 695 km, o que também a coloca entre os 40 maiores rios do mundo.

Situado dentro de uma dinâmica social e de mobilidade humana a forma de conservadorismo e de preservação são pautas de grande importância que devemos manter e um comportamento vigilante com o fim de fazer a permanência desse bem natural.

Nesse sentido, compreender as dinâmicas da natureza suas transformações e sua permanência fazem desse estudo uma proposta para melhor compreender o espaço geográfico, hídrico/náutico e criar estratégias que venham a contribuir, fortalecer e fazer medidas diante de leis, conscientização e educação para preservar e manter esses espaços. São marcos importantes não só para o momento, bem como para as próximas gerações de sul-mato-grossenses, bem como de todo o Brasil e países vizinhos. Uma herança que contribui e revela a manutenção e ao mesmo tempo revela seu povo e sua região. É objeto de preocupação da geografia de hoje conhecer cada dia mais o ambiente natural de sobrevivência do homem, bem como entender o comportamento das ações humanas, suas relações com a natureza e suas relações socioeconômicas e culturais (Costa, 1997).

Através desta dissertação teórica e conceitual contendo os mapas náuticos e suas relevâncias, demonstrarei a grande importância da navegabilidade na fronteira entre Brasil e Bolívia onde esse local é de muita valia para os países. É uma área preponderantemente visada por suas possibilidades de entradas e saídas por diversos ramos e afluentes, bem como pela parte seca. Constatar também a grande

importância do rio Paraguai na vida dos cidadãos fronteiriços, ribeirinhos e seus moldes de sobrevivência. Apoio e ações de ajuda humanitária realizada por instituições militares, ongs, e órgãos federativos que fazem o suporte a esses locais.

É navegável, para os efeitos de classificação, o curso d'água no qual o 'pleníssimo flumine', isto é, coberto todo álveo, seja possível a navegação por embarcações de qualquer natureza, inclusive jangada, num trecho inferior à sua largura, para os mesmos efeitos, é navegável o lago ou lagoa que, em águas médias, permita a navegação, em iguais condições, num trecho qualquer de sua superfície". (Costa, 1997).

A dissertação vem apontar seu viés para o relacionamento do homem com a natureza, pela preservação e mobilidade entre a região de ambiente úmido do Pantanal, entre as fronteiras do Brasil e da Bolívia, o canal Tamengo. Este corpo de água, tão significativo quanto misterioso, delimita a linha divisória entre Corumbá e Puerto Quijarro, marcando o ponto do Tamarindeiro e o ponto de confluência entre o Arroio Conceição e o Puerto Gravetal. A descoberta do canal Tamengo lança luz sobre a complexa interação entre as comunidades humanas e o ambiente natural, revela a riqueza e a diversidade desse ecossistema singular. As águas tranquilas do canal testemunham séculos de história e atividade humana, enquanto as margens exuberantes ecoam os segredos do passado e as promessas do futuro.

Neste encontro entre culturas e paisagens, o Canal Tamengo emerge como um símbolo de conexão e fronteira, onde as fronteiras políticas se fundem com os fluxos da vida selvagem e as narrativas entrelaçadas das comunidades que o habitam. Sua descoberta não é apenas um marco na pesquisa científica, mas também um lembrete poderoso da importância de explorar e preservar os lugares que moldam nossa compreensão do mundo e nossa relação com ele. Na qual se torna de grande relevância, pois, sem o conhecimento a sustentabilidade torna-se vulnerável e incapaz de manter a região limpa e com menos impactos relacionados com o movimento de pessoas nas regiões.

4.1 Preservação e Sustentabilidade - Um Rio de Cores e Formas: A Beleza Natural das Regiões no Entorno do Canal Tamengo

A preservação do Rio Paraguai, localizado na planície pantaneira da região de Mato Grosso do Sul, é de extrema importância para a biodiversidade local, para a sustentabilidade socioeconômica da região. Como destaca o ecologista David Attenborough (2020), "os rios e suas margens são os corredores da vida na Terra, essenciais para a sobrevivência de milhares de espécies e para o bem-estar humano". A planície pantaneira do Rio Paraguai abriga uma das maiores biodiversidades do mundo,

com uma variedade impressionante de espécies vegetais e animais, muitas das quais são endêmicas e encontradas apenas nessa região. Como afirma o biólogo brasileiro Paulo Nogueira, "a preservação dos ecossistemas aquáticos, como o Pantanal, é fundamental para a manutenção da vida selvagem e para a conservação da diversidade biológica".

Além disso, o Rio Paraguai desempenha um papel crucial na regulação do clima regional, atuando como um importante reservatório de água durante os períodos de seca e ajudando a mitigar inundações durante as épocas de cheias. Conforme apontado pelo relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), "os ecossistemas aquáticos desempenham um papel fundamental na adaptação às mudanças climáticas, fornecendo serviços essenciais como regulação do clima e do ciclo da água".

No entanto, apesar de sua importância, o Rio Paraguai enfrenta uma série de ameaças, incluindo a poluição da água, a destruição do habitat, a pesca predatória e o desmatamento das áreas adjacentes. Como alerta o cientista ambiental Edward O. Wilson (1997), "estamos perdendo espécies a uma taxa alarmante devido à destruição de seus habitats naturais". Para garantir a preservação do Rio Paraguai e da planície pantaneira, é essencial adotar medidas de conservação eficazes, como a criação de áreas protegidas, a implementação de políticas de uso sustentável dos recursos naturais e o envolvimento das comunidades locais na gestão ambiental. Como afirmou o ecologista Aldo Leopold (1966), "a conservação é uma questão de harmonia entre o homem e a terra".

Portanto, é fundamental que governos, organizações não governamentais e sociedade civil trabalhem em conjunto para proteger e preservar o Rio Paraguai e seu ecossistema único, garantindo assim a saúde e o bem-estar das gerações presentes e futuras. Como disse o ativista ambiental Mahatma Gandhi, "a Terra tem o suficiente para satisfazer as necessidades de todos, mas não o bastante para satisfazer a ganância de alguns".

A preservação do Rio Paraguai, segundo Leopold (1966), deve ser uma prioridade na pauta dos governos locais e da União, exigindo ações e planejamentos sustentáveis para proteger essa riqueza natural. O rio, que serpenteia majestosamente pela Planície Pantaneira do Mato Grosso do Sul, abriga uma biodiversidade ímpar e sustenta comunidades ribeirinhas. Contudo, essa joia natural enfrenta sérias ameaças que demandam medidas imediatas de conservação. A expansão descontrolada da agropecuária devasta matas ciliares, prejudicando a qualidade da água e o habitat de inúmeras espécies. O uso excessivo de agrotóxicos contamina o rio, colocando em risco a fauna e a flora aquática e ameaçando a saúde das populações que dependem do rio para sobreviver. Além disso, a construção de

barragens hidrelétricas altera o fluxo natural, fragmentando habitats e impedindo a migração de peixes, enquanto a pesca predatória compromete a reprodução das espécies e a segurança alimentar das comunidades ribeirinhas. A exploração mineral, especialmente a garimpagem ilegal, polui o rio com mercúrio e outros metais pesados, causando danos irreversíveis ao meio ambiente.

A legislação brasileira estabelece a proteção obrigatória dos recursos hídricos e da biodiversidade, porém a efetivação dessas normas exige medidas urgentes e colaboração multissetorial. Governo, organizações não governamentais (ONGs), empresas e comunidades ribeirinhas devem unir esforços para implementar ações concretas de preservação do Pantanal, um bioma único no mundo em riqueza ecológica. Ameaças críticas pairam sobre o ecossistema pantaneiro: o desmatamento desordenado, a construção de barragens e a pesca predatória aceleram o declínio de espécies vegetais e animais, desestruturando cadeias alimentares e serviços ambientais essenciais. Essas pressões colocam em risco a segurança alimentar e o sustento das populações tradicionais, alteram drasticamente o regime hidrológico do Rio Paraguai. As mudanças nos ciclos de cheias e secas, intensificadas por atividades antrópicas, amplificam impactos socioambientais, como perda de terras agricultáveis e instabilidade econômica regional.

O Rio Paraguai, além de seu valor ecológico, é um símbolo cultural e uma fonte de recursos para milhões de pessoas. Sua preservação é um dever coletivo, pois garante a saúde do Pantanal, atividades econômicas sustentáveis, como o turismo ecológico e a pesca regulamentada. A degradação desse sistema comprometeria irreversivelmente o equilíbrio entre desenvolvimento humano e conservação ambiental, colocando em xeque o futuro das gerações atuais e futuras.

Portanto, estratégias integradas que combinem fiscalização rigorosa, políticas públicas participativas e educação ambiental, são fundamentais para frear o colapso ecológico. A sustentabilidade do Pantanal depende do compromisso de todos, reforçando sua importância como patrimônio natural e cultural de valor inestimável.

Aldo Leopold (1966) defende que o investimento em reflorestamento e recuperação de áreas degradadas é fundamental para promover uma agricultura sustentável e uma pesca responsável. Implementar políticas públicas que conciliem o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental é essencial para garantir a proteção dos biomas e, ao mesmo tempo, o bem-estar das comunidades que deles dependem. Essas políticas incentivam práticas agrícolas que respeitam o solo e os recursos hídricos, asseguram que a pesca seja feita de forma consciente, protegendo espécies e garantindo a renovação dos estoques pesqueiros. Além disso, Leopold destaca a importância de

conscientizar a população sobre o valor do bioma e a necessidade de protegê-lo. A preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos essenciais é um legado que devemos construir e manter para as gerações futuras.

4.2 Navegando pelas Águas da Mobilidade: O Canal Tamengo como Eixo de Integração e Desenvolvimento

A região do Rio Paraguai, no pantanal, é um cenário único onde a mobilidade humana e a preservação ambiental estão intrinsecamente ligadas. Esta vasta área alagada é o lar de uma diversidade impressionante de vida selvagem e também de comunidades humanas que dependem dos recursos naturais para sua subsistência. De acordo com Diegues (2015) a autora destaca a relação complexa e interdependente entre a mobilidade humana e a preservação ambiental na região do Pantanal. A autora reconhece a importância da coexistência harmônica entre as atividades humanas e a proteção da rica biodiversidade da região. O Pantanal, é um cenário único onde a mobilidade humana e a preservação ambiental estão intrinsecamente ligadas, esta vasta área alagada é o lar de uma diversidade impressionante de vida selvagem e também de comunidades humanas que dependem dos recursos naturais para sua subsistência. A região do Pantanal é habitada por comunidades tradicionais, como os ribeirinhos e os pantaneiros, que dependem dos recursos naturais para seu sustento. A pesca, a agricultura familiar e o turismo são algumas das principais atividades que sustentam as comunidades locais.

A mobilidade humana é essencial para o desenvolvimento social e econômico da região, mas precisa ser realizada de forma sustentável para evitar impactos negativos no meio ambiente. Diegues (2015) destaca também que o Pantanal é um bioma extremamente rico em biodiversidade, com uma grande variedade de espécies animais e vegetais. A preservação da fauna e flora do Pantanal é fundamental para o equilíbrio ecológico da região e é importante que as atividades humanas sejam compatíveis com a preservação do meio ambiente, para garantir a sustentabilidade da região. Encontrar um equilíbrio entre a mobilidade humana e a preservação ambiental é um desafio constante na região do Pantanal.

São necessárias soluções que permitam o desenvolvimento social e econômico da região sem comprometer a qualidade ambiental. A educação ambiental, a pesquisa científica e a participação das comunidades locais são essenciais para o desenvolvimento de soluções eficazes. Diegues apresenta um retrato preciso da complexa realidade da região do Rio Paraguai no Pantanal. A busca por um

desenvolvimento sustentável que concilie a mobilidade humana com a preservação ambiental é um desafio que exige o engajamento de todos os setores da sociedade.

A mobilidade humana na região do Rio Paraguai é moldada pelas características únicas do ambiente pantaneiro. As comunidades locais, muitas vezes situadas em áreas remotas e de difícil acesso, dependem da água como principal via de transporte. Os barcos são essenciais para a locomoção, seja para o transporte de mercadorias, para acessar áreas de pesca ou para se deslocar entre vilarejos e cidades ribeirinhas. No entanto, essa mobilidade humana está intimamente ligada à preservação ambiental. O equilíbrio frágil do ecossistema pantaneiro é facilmente perturbado por atividades humanas descontroladas, como a poluição da água, o desmatamento e a pesca predatória. A degradação ambiental não só afeta diretamente a vida selvagem e os recursos naturais, mas também impacta negativamente as comunidades humanas que dependem desses recursos para sua subsistência.

Portanto, a preservação ambiental na região do Rio Paraguai é essencial para garantir a sustentabilidade tanto da vida selvagem quanto das comunidades humanas que habitam o Pantanal. Medidas de conservação, como a criação de áreas protegidas, o manejo sustentável dos recursos naturais e a conscientização ambiental das comunidades locais, são fundamentais para garantir a sobrevivência desse ecossistema único. Além disso, é importante promover o turismo sustentável na região, incentivando práticas que respeitem o meio ambiente e contribuam para a economia local, sem comprometer a integridade do ecossistema. Ao valorizar e proteger o Rio Paraguai e o Pantanal, estamos preservando um patrimônio natural de valor inestimável, garantindo um futuro sustentável para as gerações presentes e futuras.

Diegues (2015) aponta que a vasta extensão de terras planas constitui a maior entre todas as planícies que compõem o sistema principal do Rio Paraguai, estendendo-se por aproximadamente 3.667 km², com larguras que alcançam até 27 km. Ao Norte, é delimitada pelo intrincado cinturão de meandros da Serra do Amolar, a Leste, pela borda ocidental do imponente mega leque do rio Taquari, ao sul, pelo planalto remanescente do Urucum, e a oeste, por planícies contíguas, já situadas em território boliviano, com isso sua rede de drenagem é caracterizada por uma intrincada teia de canais, sendo os rios Paraguai e Paraguai-Mirim elementos fundamentais de manutenção nesses locais. Neste trecho, o rio exhibe uma notável sinuosidade, com um padrão de drenagem predominantemente distributário em relação à planície, recebendo aportes pontuais e dispersos.

Macedo (2017) realizou uma análise entre os anos de 2013 a 2017 detalhando a dinâmica hidrosedimentar complexa da planície pantaneira, evidenciando a presença de um significativo efeito de

remanso a montante. Ele observou que, entre as estações hidrométricas de São Francisco e Ladário, ocorre uma gradual perda de água do canal principal para a planície. Esse fenômeno ocorre tanto pelo transbordamento dos diques marginais quanto pelo escoamento através de drenagens secundárias, como o Rio Paraguai Mirim. A presença do efeito de remanso e a redistribuição das águas do canal para a planície representam processos naturais fundamentais para a manutenção dos ecossistemas locais. Esse transbordamento sazonal favorece a deposição de sedimentos ricos em nutrientes, essenciais para a fertilidade do solo e a renovação dos habitats aquáticos e terrestres, que abrigam uma rica biodiversidade. A análise de Macedo ressalta a importância de preservar esses processos hidrológicos naturais, que são fundamentais para a sustentabilidade ecológica da planície pantaneira e para a subsistência das populações locais que dependem desses recursos.

5 – CARTAS NÁUTICAS COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DO CANAL TAMENGO

Navegar pelas estradas flutuantes do Pantanal é mais do que uma simples forma de transporte, é uma experiência que conecta o viajante à exuberante natureza e à rica biodiversidade dessa região única. No coração do Pantanal, onde as águas serpenteiam entre as extensas planícies alagadas, as estradas flutuantes se revelam como uma alternativa sustentável e ecológica para explorar essa paisagem deslumbrante. Ao contrário das estradas tradicionais, onde o asfalto corta a paisagem, as estradas flutuantes do Pantanal se adaptam às mudanças sazonais do ambiente, submergindo e emergindo conforme o nível das águas. Essa flexibilidade permite que os habitantes locais e os visitantes naveguem pelos vastos territórios alagados, sem causar danos ao ecossistema delicado do Pantanal.

Além de oferecer uma maneira única de explorar a região, as estradas flutuantes também desempenham um papel crucial na preservação do meio ambiente. Ao minimizar a necessidade de construção de estradas terrestres, essas vias aquáticas ajudam a proteger os habitats naturais dos animais e plantas que chamam o Pantanal de lar. Isso promove a conservação da biodiversidade e contribui para a sustentabilidade a longo prazo dessa preciosa região. Além disso, as estradas flutuantes oferecem uma alternativa de transporte eco-friendly para as comunidades locais, permitindo o acesso a serviços essenciais, como escolas, hospitais e mercados, sem impactar negativamente o meio ambiente. Os barcos e canoas que navegam por essas vias são movidos por motores de baixa emissão ou até mesmo por energia renovável, reduzindo ainda mais o impacto ambiental.

À medida que o turismo na região do Pantanal cresce, as estradas flutuantes emergem como uma atração única, oferecendo aos visitantes a oportunidade de mergulhar na natureza intocada do Pantanal enquanto desfrutam de uma forma de transporte que respeita e preserva o meio ambiente. Em última análise, navegar pelas estradas flutuantes do Pantanal é uma maneira prática e eficiente de se locomover na região é uma jornada de descoberta e apreciação da beleza e da importância da natureza, destacando o potencial de alternativas sustentáveis e ecológicas para o transporte em todo o mundo. A região em foco abrange a área do Canal Tamengo, delimitada pelo trecho do rio Paraguai que se estende desde sua confluência com o rio Sepotuba (15°55'S, 57°39'O) até o município de Corumbá (19°0'0"S, 57°35'O).

De acordo com Guitarrara (2024), essa extensa área está inserida na bacia sedimentar do Pantanal, especificamente na porção mais baixa da Bacia do Alto Paraguai (BAP). Por sua posição geográfica, a região recebe significativos aportes de águas e sedimentos provenientes de áreas

adjacentes, o que exerce forte influência sobre sua dinâmica hidrológica, conforme ilustrado na Figura 12.



Fig. 12 Bacia Sedimentar Fonte: WWW.sigimages.net

Segundo Ab'Sáber (2012) o pantanal, por sua vez, representa a manifestação morfológica de uma bacia sedimentar tectonicamente ativa, compartilhada por Brasil, Bolívia e Paraguai, com uma área de aproximadamente 150.500 km, é uma paisagem singular, possivelmente formada ao longo do Cenozoico, por meio do afundamento de uma planície erosiva pré-existente, causado pela reativação tectônica responsável pela orogênese. Esse processo resultou na formação de uma bacia sedimentar sobre a depressão do Alto Paraguai, coberta por uma camada sedimentar de até 500 metros de espessura que registra a evolução dos processos sedimentares ao longo das mudanças climáticas no Quaternário (Ab'saber, 2012).

O Pantanal é reconhecido como uma das maiores áreas úmidas do planeta (Fraser 2009). Desde o ano 2000, é considerado Reserva da Biosfera e Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO/ONU, devido às suas características únicas e dinâmicas, altamente suscetíveis a alterações decorrentes de intervenções humanas. Seu clima tropical, conforme descrito por Alho (2005), é caracterizado por temperaturas médias entre 20 e 27°C, com balanço hídrico negativo, onde a precipitação varia entre 800 e 1.300 mm, enquanto a evaporação situa-se entre 1.300 e 1.600 mm, evidenciando a importância das águas provenientes das áreas elevadas circundantes para o equilíbrio hidrológico.

As formações geológicas que circundam o Pantanal alicerçam a bacia de captação da BAP (Ab'saber, 2012), compreendendo terrenos pré-cambrianos, paleozoicos e mesozoicos, caracterizados principalmente por arenitos em direção leste, calcários a sudeste e maciços pré-cambrianos a oeste. Essas áreas adjacentes, em geral mais elevadas em relação ao Pantanal, abrigam as principais nascentes

da BAP, alimentando rios com sistemas de drenagem primordialmente tributários, com alto gradiente topográfico e leito rochoso (Ab'saber, 2012).

Apesar da dinâmica fluvial predominante nessas áreas de planalto, onde as cargas sedimentares são transportadas pelos processos erosivos, no Pantanal desenvolve-se um amplo sistema distributário e deposicional. Isso ocorre devido à redução do gradiente topográfico, da velocidade de fluxo e ao alto suprimento de cargas sedimentares, resultando na sedimentação do leito e na formação de leques aluviais, além de processos de avulsões comuns na região. Conseqüentemente, ao longo da bacia, predominam depósitos sedimentares Neógenos e Pleistocênicos, com aluviões holocênicos relacionados à deposição moderna (IBGE, 2018).

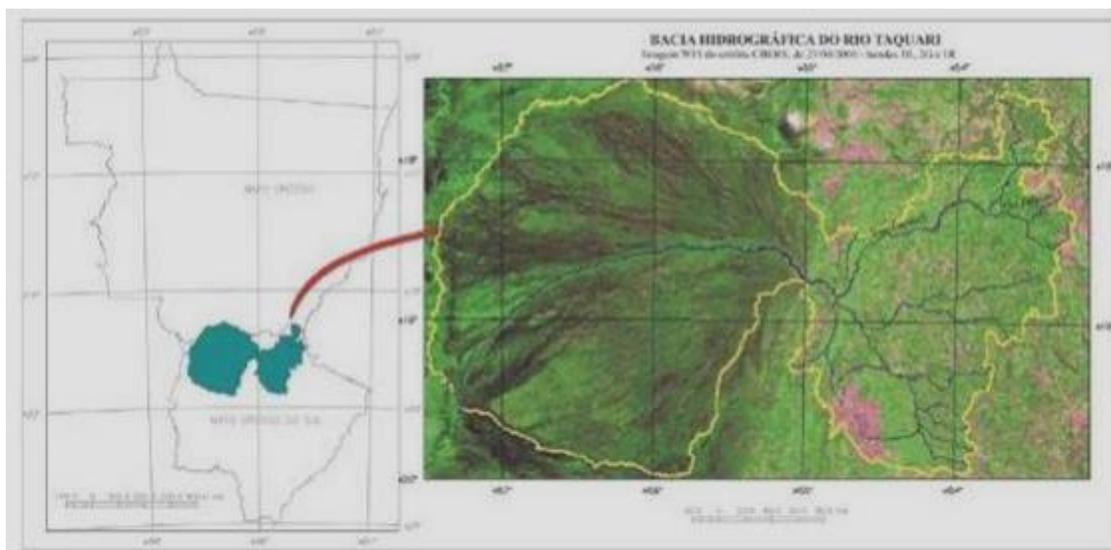


Fig. 13 Leques aluviais Fonte: WWW. <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/1/6.pdf>

A topografia do Pantanal é caracterizada por um gradiente topográfico suave, com inclinação mínima de 2 a 3 centímetros por quilômetro na direção norte-sul e de 5 a 25 centímetros por quilômetro na direção Leste-Oeste. Isso resulta em uma ampla variação temporal nos períodos de cheia das diferentes regiões pantaneiras, que podem ocorrer em um intervalo médio de três a quatro meses entre áreas próximas aos planaltos e regiões mais baixas do interior da bacia (Padovani, 2010). O descompasso entre a descarga fluvial média do rio Paraguai pode ser observado entre as estações hidrométricas de Cáceres-MT, Porto da Manga-MS e Porto Murtinho-MS.

A geomorfologia da região pode ser compreendida por meio do Mapeamento de Recursos Naturais do Brasil (IBGE, 2018). O trecho compreendido pela área de estudo divide-se em feições externas e internas ao Pantanal, com as feições internas referindo-se a compartimentos que compõem o

Pantanal, caracterizados por diferentes padrões topográficos, hidrográficos e estruturais. Os solos predominantes nas planícies do rio Paraguai e do rio Cuiabá são os Gleissolos Háplicos e os Planossolos Háplicos, influenciados pela umidade das áreas planas e próximas aos sistemas fluviais (IBGE, 2018). No trecho estudado, o rio Paraguai recebe importantes contribuições de diversos tributários, como os rios Sepotuba, Cabaçal, Jauru e Cuiabá, além de contribuir com drenagens secundárias para a circulação do manancial da biomassa, fauna e flora.

5.1 Do Céu ao Rio: A Complementaridade entre Imagens de Satélite e Cartas Náutica para a Segurança da Navegação

De acordo com Abreu (2006) a precisão dos dados em qualquer análise é crucial, e isso se aplica especialmente nas associações entre conjuntos de dados. Para garantir a validade lógica dos resultados, é essencial calibrar e descrever essas associações de maneira adequada. Os registros digitais devem ser acompanhados de indicadores que fundamentem e detalhem seus condicionantes, evitando assim a desconexão das evidências empíricas utilizadas nos métodos de campo. Na busca por compreender e interpretar o mundo ao nosso redor, a precisão dos dados é fundamental, isso é ainda mais crucial quando se trata de analisar e estabelecer associações entre conjuntos de dados diversos. Abreu (2006) cita que a validade dos resultados obtidos depende diretamente da qualidade e da correta descrição dessas associações e ao lidar com registros digitais, é imprescindível que eles sejam acompanhados por indicadores que justifiquem e esclareçam os contextos nos quais foram gerados. Esses indicadores são essenciais para fundamentar os dados e fornecer insights sobre suas origens e características. Sem essa contextualização adequada, corre-se o risco de criar análises desconectadas da realidade empírica, o que compromete a validade lógica dos resultados.

Calibrar as associações entre conjuntos de dados significa ajustá-las de acordo com os parâmetros e condições específicas do contexto no qual estão inseridos (Abreu:2006). Isso pode envolver desde a identificação de variáveis relevantes até a aplicação de métodos estatísticos adequados para analisar as relações entre essas variáveis. A precisão dessas calibrações é essencial para garantir a confiabilidade das conclusões tiradas a partir dos dados. É importante descrever de forma clara e detalhada os processos pelos quais os dados foram coletados, processados e interpretados. Isso permite que outras pessoas compreendam o raciocínio por trás das análises realizadas e possam avaliar a robustez dos resultados obtidos.

Abreu (2006) observa que a precisão dos dados e a adequada descrição das associações entre conjuntos de dados são elementos-chave para garantir a validade e a confiabilidade das análises

realizadas. Ao adotar boas práticas de coleta, processamento e interpretação de dados, é possível obter insights significativos e embasar decisões de forma sólida e fundamentada. Ao produzir arquivos digitais, é fundamental considerá-los como instrumentos de análise e referência, pois eles representam uma modelagem das informações disponíveis. Esses registros não devem ser vistos como meros conjuntos de dados, mas sim como representações virtuais da realidade, capazes de oferecer insights valiosos quando analisados corretamente.

Segundo Abreu (2006) os modelos digitais, por sua vez, têm a capacidade de conter camadas de informações com variáveis comuns e diferenciadas. Essas camadas podem ser visualizadas em conjunto ou separadamente, permitindo uma análise mais abrangente e detalhada dos fenômenos em estudo. Essa abordagem multifacetada enriquece a compreensão do contexto e das relações entre os diferentes elementos, contribuindo para uma análise mais completa e precisa dos dados.

5.2 Desvendando os Segredos do Canal Tamengo: As Cartas Náutica como Ferramenta para a Compreensão da Região

As cartas náuticas são representações gráficas das características hidrográficas de uma área específica, utilizadas para a navegação segura de embarcações. Elas são elaboradas por órgãos responsáveis pela cartografia náutica, como instituições hidrográficas nacionais, e são atualizadas regularmente. As cartas náuticas são geralmente elaboradas em papel ou em formato digital, e podem incluir informações como profundidades, correntes, marés, características da costa, faróis, balizas, rotas de navegação, entre outros dados relevantes para a navegação marítima, fluvial ou lacustre. Essas cartas são mantidas em bancos de dados pelas instituições responsáveis, que realizam atualizações periódicas para garantir a precisão e confiabilidade das informações. As atualizações são baseadas em levantamentos hidrográficos, dados oceanográficos, informações fornecidas por navegadores e outras fontes confiáveis.

O analista coleta e organiza informações à medida que avança em direção à avaliação de uma questão. Ao longo do processo de raciocínio, o analista identifica ou cria peças tangíveis de informação que contribuem para alcançar julgamentos defensáveis. Referimo-nos a essas peças de informação aqui como artefatos de raciocínio. Os produtos podem ser considerados como artefatos de raciocínio destinados a serem compartilhados com outros para transmitir os resultados da análise (Cook & Thomas, 2005, p. 36).

As cartas náuticas são essenciais para a segurança da navegação, uma vez que fornecem informações detalhadas sobre as características do meio ambiente marinho ou fluvial, auxiliando os navegadores na identificação de perigos potenciais e na determinação de rotas seguras. Elas são

utilizadas por embarcações comerciais, de transporte, pesca, recreação e por autoridades marítimas para a gestão do tráfego marítimo e fluvial.

No contexto do estudo analítico e histórico da hidrografia da região de Corumbá e suas fronteiras, a análise de cartas náuticas pode fornecer informações valiosas sobre as mudanças nas características hidrográficas ao longo do tempo, como variações nos níveis de água, sedimentação, canais de navegação, e auxiliar na compreensão da relação entre as movimentações das águas e a dinâmica territorial, navegação, meio ambiente e sociedade na região em estudo.

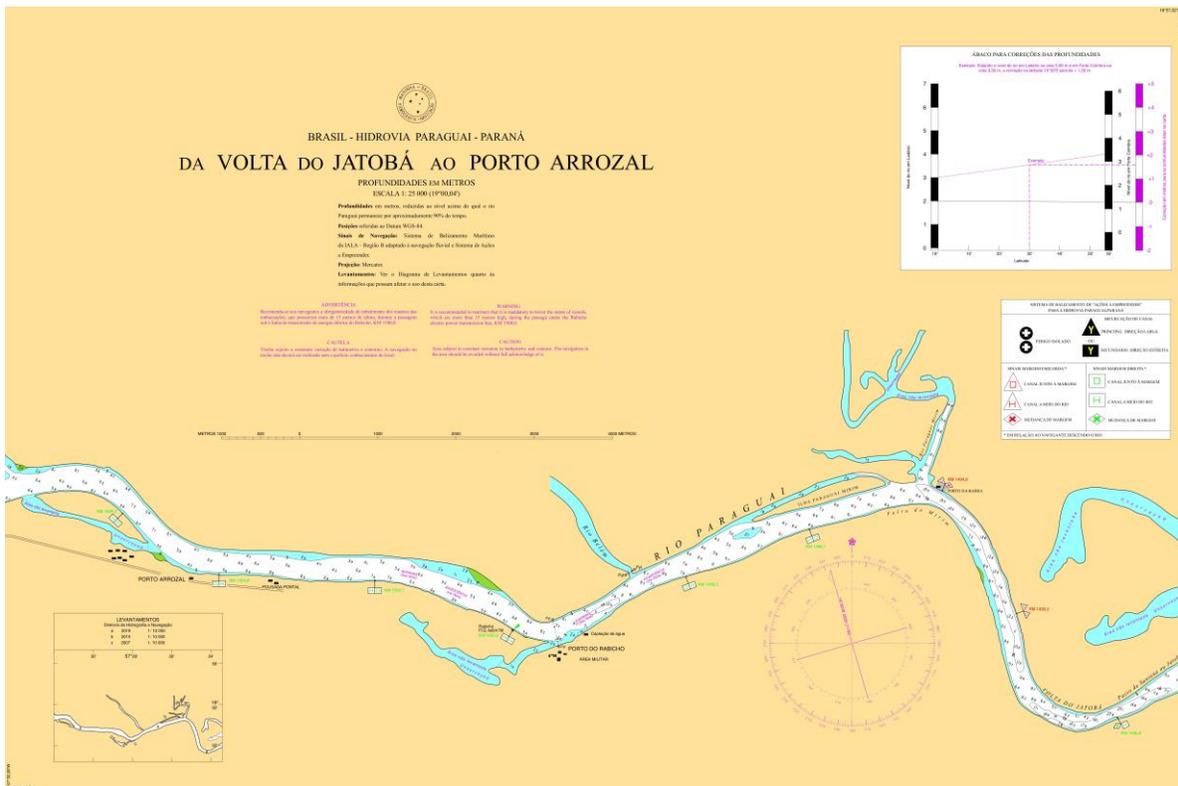


Fig. 14: Carta Náutica – Fonte: Marinha do Brasil – Hidrografia e Navegação

As cartas náuticas fazem um retrato panorâmico onde podemos visualizar as tendências e situações que possam delimitar ou facilitar acessos de corredores hidroviários e suas comunicações com locais que se tornam estradas navegáveis nessas regiões. A história nos relata que na ocasião em que vivíamos o regime imperial no Brasil, os grandes problemas relacionados à navegação em nossos rios, eram resolvidos de forma drástica construindo ferrovias que alinhavam e ligavam uma via fluvial à outra (Nazaré, 1989). Já esse estudo se torna de grande importância no sentido de intercâmbios com os países fronteiriços nos projetos de interesse e aproveitamento dos recursos hídricos e sua geração de energia fazendo desse manancial natural as possibilidades de independência e fomento utilizando os

recursos naturais.

As Cartas Náutica surgem como uma metodologia essencial de pesquisa voltada para o reconhecimento de locais e regiões exercendo influência significativa sobre as demais funções documentais, por essa questão supra citada as cartas náuticas tem um papel fundamental na navegabilidade da região, levando a segurança o monitoramento os cuidados com margens e instalações de sinais visuais promovendo a permanente proteção da hidrografia local.

Para Rodrigues (2016, p. 11) é de natureza intelectual, a identificação e estudo das Cartas Náutica, pois, representa uma etapa fundamental para a arquivologia e seu acervo, precedendo e fundamentando outras funções, como a classificação, avaliação, descrição e o planejamento da produção fluvial e hidrográfica de uma região, especialmente na criação de documentos convencionais ou digitais. O reconhecimento dos documentos em seu contexto de produção é crucial para uma gestão eficaz dos mesmos, permitindo o entendimento das ações que os originaram.

De acordo com Rodrigues (2016) a perspectiva dos estudos de Tipologia Documental é definida como a fase de levantamento de dados, que consiste em estudar analiticamente o documento de arquivo e os vínculos que mantém com o órgão que o produziu, seja em fase de produção ou de acumulação. Essa necessidade nos conduz a refletir sobre a identificação como um processo arquivístico e a discutir sua posição dentro das metodologias. As Cartas Náutica, portanto, se torna uma metodologia de pesquisa essencial para a Arquivologia, sendo uma tarefa de natureza intelectual que precede e fundamenta as demais funções arquivísticas, sendo a fase primordial para as demais etapas do processo documental, desde a produção pois com elas a precisão de navegabilidade torna-se essencial (Rodrigues, 2016).

O propósito deste trabalho é apresentar o histórico hidrográfico da região do Canal Tamengo, de forma a torná-lo mais compreensível e acessível, respeitando os procedimentos técnicos e fundamentos científicos que regem a área. Para tanto, as Cartas Náuticas serão utilizadas como instrumentos de apoio, uma vez que possibilitam a sistematização das informações, a visualização das particularidades do canal e a identificação das transformações ocorridas ao longo do tempo. Assim, busca-se construir uma análise consistente que contribua para o entendimento da dinâmica hidrográfica local, promovendo subsídios para futuras pesquisas e para a gestão sustentável da região.

Os trechos hídricos são de fundamental importância para a navegabilidade e a mobilidade por essa questão os pontos críticos são adaptados e monitorados com o fim de estabelecer a condução

hidrográfica do local. Os pontos críticos têm de serem vigiados e ter uma atenção fixa onde não ocorra assoreamento, nem poluições e objetos que venham a obstruir seu fluxo ato contínuo de águas.

Rodrigues (2016), em: *Identificação de Tipologia Documental*, oferece uma abordagem abrangente e fundamental para a compreensão e classificação de diferentes tipos de documentos. O referencial teórico fornecido por Rodrigues é uma contribuição valiosa para profissionais de arquivologia, biblioteconomia e áreas afins, oferecendo diretrizes claras e metodologias sólidas para a identificação e organização de documentos em ambientes de informação.

A tipologia documental é uma área essencial para a gestão da informação, pois permite uma categorização eficaz dos documentos com base em suas características intrínsecas e usos potenciais. Ao entender as diferentes tipologias documentais, os profissionais podem desenvolver estratégias de organização e recuperação de informações mais eficientes, garantindo o acesso rápido e preciso aos documentos relevantes. Rodrigues aborda uma variedade de tipologias documentais em sua obra, desde documentos textuais e fotográficos até registros audiovisuais e digitais. Cada tipo de documento possui características únicas que influenciam sua identificação e gestão, e Rodrigues oferece insights sobre como reconhecer e distinguir essas características em diferentes contextos.

Além disso, a autora destaca a importância da contextualização histórica e institucional na identificação de tipologias documentais. Compreender o contexto em que os documentos foram produzidos e utilizados é essencial para uma classificação precisa e significativa, permitindo que os profissionais interpretem adequadamente o conteúdo e o valor dos documentos em questão. A obra de Rodrigues (2016) serve como um guia prático e teórico para profissionais e estudantes que buscam aprimorar suas habilidades em gestão documental. Ao fornecer um arcabouço conceitual sólido e exemplos práticos, Rodrigues capacita os leitores a aplicarem os princípios da identificação de tipologia documental em suas próprias práticas profissionais, promovendo uma gestão eficaz e responsável da informação em diversos contextos organizacionais.

Amplamente navegável, o Rio Paraguai atravessa regiões de relevo pouco acidentado no pantanal mato-grossense e por essa mesma razão esse curso de água tem potencial hidrelétrico e também sofre intensas inundações durante as chuvas que ocorrem nas estações da primavera e também mais frequente no verão, resultando no alagamento e denominando as cheias do pantanal.

As Cartas Náuticas são representações cartográficas dotadas de métrica dos meios hídricos navegáveis e das suas circunvizinhanças, fornecem, por meio de representações gráficas convencionadas, as informações espaciais relevantes para as seguranças de curso e de aproximação dos navegantes, que são disponibilizadas desde escalas menores que 1:1.500.000, sob a forma de Cartas de Navegação Oceânica, até escalas

acima de 1:50.000, sob a forma de Cartas de Portos, podendo ser classificadas quanto às suas naturezas em analógicas e digitais (Ferreira, 2014).

A citação de Ferreira (2014) destaca a importância das Cartas Náuticas como instrumentos fundamentais para a navegação segura, oferecendo informações espaciais precisas por meio de representações gráficas padronizadas. Sua abrangência em diferentes escalas, desde grandes áreas oceânicas até portos específicos, evidencia a versatilidade dessas cartas na orientação de navegantes em diversos contextos marítimos. Além disso, a possibilidade de apresentarem-se em formatos analógicos e digitais reflete a evolução tecnológica e a adaptação às demandas contemporâneas da navegação. Essa dualidade reforça o papel contínuo das Cartas Náuticas na segurança e eficiência do tráfego hidroviário.

Segundo Silva (Revista Brasileira de Geociências:2006) essas regiões de fronteira com a Bolívia somam em torno de cinquenta e oito quilômetros e com a nação Paraguai de trezentos e vinte e dois quilômetros. Ocorrem cerca de cinquenta quilômetros de percurso inicial denominado de Rio Paraguaisinho, já no decorrer de seu trajeto passa a ser oficialmente chamado de “Rio Paraguai”, totalizando em seu trajeto cerca de 2.695 quilômetros até desaguar no rio Paraná.



Fig. 15 aglomerado de cartas náuticas. Fonte: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-cartas-nauticas>

Dentro do território brasileiro, o Rio Paraguai percorre cerca de 1.693 quilômetros desde sua nascente que se dá na região de Mato Grosso até sua desembocadura no Rio Apa. A navegabilidade do Rio Paraguai na parte brasileira começa na cidade de Cáceres, passando por diversas regiões, pela cidade branca de Corumbá, até a foz do Rio Apa. Seu trajeto tem extensão total de cerca de 1.323

quilômetros. É um rio com trajetos sinuosos e no pantanal tem vasta ocorrências desses percursos e como resultante disso a navegabilidade torna-se mais lenta.

O conhecimento e a preservação caminham juntos, exibem para o presente a permanência e as possibilidades de avanço e desenvolvimento de um lugar, região no meio terrestre ou aquaviário. Estudar e analisar o histórico das cartas náuticas das regiões estabelecidas nessa dissertação e formar parâmetros que proporcionam reflexões que nos levam a fatos de pré identificar possíveis condições de extermínio de matas ciliares ou assoreamentos dentre outros problemas que venham a causar mudanças nos aspectos geográficos, hídricos nos nichos ecológicos locais.

De acordo com Macedo (2017), aponta que ocorreu uma perda gradual de água do rio Paraguai detectada pela estação hidrológica de Ladário, por extravasamento de diques marginais, drenagens secundárias para o rio Paraguai Mirim. Este fenômeno foi verificado em levantamento de campo realizado no dia 07 de maio de 2016. Em medição realizada a 1,5 km a montante da bifurcação do rio Paraguai quando registrou vazão de $2.113 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Esta diferença é em parte identificada na medição seguinte, realizada no rio Paraguai a aproximadamente 1 km a jusante do Paraguai-Mirim ($18^{\circ}23'S$, $57^{\circ}22'O$) no qual identificou-se vazão de $1.934 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, ou seja, cerca de 91,5% da vazão registrada pelo rio Paraguai a montante da bifurcação com o Paraguai-Mirim.

Essa flexibilidade é fundamental, pois permite que as cartas náuticas sejam adaptadas conforme as mudanças locais na região, como variações nos níveis de água devido a vazantes, secas ou mesmo intervenções humanas, como a introdução de novas estruturas ou obras. Assim, a utilização de cartas náuticas em formato Raster e sua disponibilização para fins acadêmicos representam uma importante ferramenta para o monitoramento e a gestão sustentável dos recursos hídricos, possibilitando uma análise detalhada e dinâmica das condições locais e contribuindo para a preservação dos ecossistemas aquáticos.

Nessa linha de pesquisa deste trabalho pretendemos contribuir com propostas que levem a integração da sociedade fronteiriça no seu ir e vir, nas questões ambientais, aquaviários e de sustentabilidade e ao mesmo tempo destacar o monitoramento como fonte de pesquisa e manutenção das regiões com intuito de preservar, apresentar as diferenças, fomentar, vigiar com o fim de manter a navegabilidade e não assorear com inserções de lixos não naturais. Portanto, este trabalho tem o caráter de apontar estratégias políticas, ambientais de mobilidade humana e manter a preservação, bem como o desenvolvimento das regiões em foco. A partir dos fatos e dados emergentes, retratar e discutir dentro de uma dinâmica social e crítica relacionando o problema e os resultados esperados

que nos levem a compreender a importância e o valor da pesquisa nos estudos analíticos e histórico da hidrografia da região de Corumbá e suas fronteiras, no contexto local/regional, nacional/internacional.

Os procedimentos técnicos de mapeamento são a espinha dorsal da produção das preciosas Cartas Náuticas, essenciais para a navegação segura em águas desconhecidas (não catalogadas pelas CN). Imagine o processo como um intrincado balé, onde cada passo é coreografado com precisão para criar um retrato detalhado e confiável da região em questão (Wells:2019). Como um plano cartesiano, o método de mapeamento segue linhas definidas e coordenadas precisas. A embarcação coletora de imagens, equipada com tecnologia de ponta, torna-se a bailarina principal nesse espetáculo de precisão, ela segue um circuito meticulosamente planejado, movendo-se em vaivéns estratégicos por toda a escala da região a ser mapeada. À medida que a embarcação avança, seus sensores capturam dados valiosos sobre a topografia do leito do rio, a profundidade das águas e as características geográficas circundantes. Cada ponto, cada detalhe é registrado e catalogado, somando-se aos dados anteriores e às suas adjacências para formar um mosaico digital abrangente.

Para Wells (2019) à medida que avança, o mosaico digital começa a ganhar forma, revelando os contornos da região e as nuances de sua paisagem. Do mosaico digital surgem os croquis, esboços preliminares que começam a dar vida ao mapa. Cada ponto, cada linha é cuidadosamente desenhada, refletindo os dados coletados durante a expedição de mapeamento. Os croquis são refinados e aprimorados, ajustados para garantir uma representação precisa da realidade. E então, finalmente, nasce a Carta Náutica. É o resultado de horas de trabalho árduo, de dedicação e expertise técnica. É um tesouro de informações, uma bússola confiável para marinheiros e navegadores, guiando-os com segurança através das águas desconhecidas. É um testemunho do poder da tecnologia e da habilidade humana, combinadas para criar uma ferramenta essencial para a navegação marítima.

Assim, os procedimentos técnicos de mapeamento se revelam como uma dança complexa e coordenada, onde cada movimento é crucial para o sucesso da empreitada. E no centro desse espetáculo está a Carta Náutica, uma obra-prima de precisão e conhecimento, pronta para guiar os navegadores em suas jornadas pelos mares e rios do mundo.

A captura de imagens com alta definição segundo Wells (2019) desempenha um papel crucial na cartografia e na pesquisa técnica, permitindo uma visualização detalhada e precisa do ambiente natural e das estruturas geográficas. Essas imagens são obtidas por meio de diferentes tecnologias, incluindo satélites e câmeras acopladas em embarcações de pesquisa, cada uma com suas vantagens e

aplicações específicas. Os satélites são uma ferramenta poderosa para a captura de imagens de grande escala e cobertura global. Equipados com sensores avançados, esses satélites podem capturar imagens de alta resolução de vastas áreas da Terra em uma única passagem. Essas imagens são valiosas para a monitorização de mudanças ambientais, planejamento urbano, agricultura de precisão e muito mais. Além disso, a capacidade dos satélites de capturar imagens em diferentes comprimentos de onda do espectro eletromagnético permite a análise de características específicas do terreno, como uso da terra, vegetação, relevo e recursos hídricos.

Por fim Wells (2019) cita que as câmeras acopladas em embarcações de pesquisa técnica oferecem uma perspectiva mais próxima e detalhada do ambiente aquático e das áreas costeiras. Essas câmeras são especialmente úteis para estudos oceanográficos, levantamentos hidrográficos e monitoramento de ecossistemas marinhos. Ao navegar pelas águas, as embarcações equipadas com essas câmeras podem capturar imagens de alta definição do fundo do mar, da vida marinha e das características costeiras, fornecendo insights importantes para a gestão sustentável dos recursos marinhos e a proteção do meio ambiente. Em conjunto, a captura de imagens com alta definição por satélites e câmeras acopladas em embarcações de pesquisa técnica oferece uma visão abrangente e detalhada do nosso planeta, permitindo a análise e compreensão de uma ampla gama de fenômenos naturais e processos geográficos. Essas imagens são essenciais para a tomada de decisões informadas em diversas áreas, desde o planejamento urbano até a conservação da biodiversidade marinha, destacando o papel crucial da tecnologia na exploração e preservação do nosso ambiente natural.

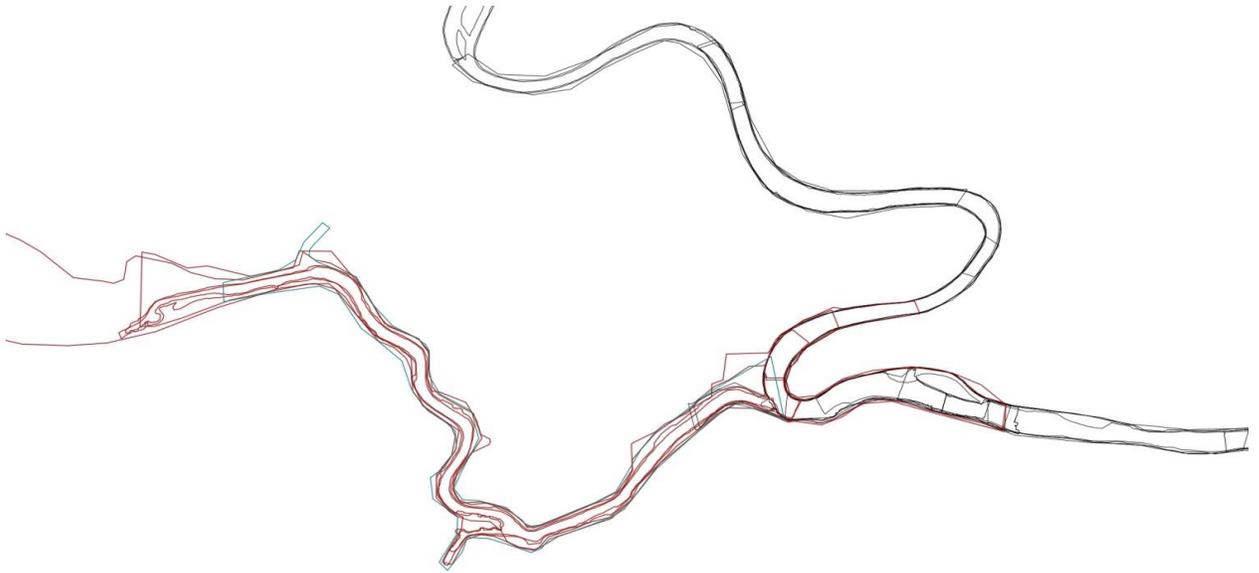


Fig. 16 Croquis Carta Náutica Canal Tamengo Fonte Marinha do Brasil

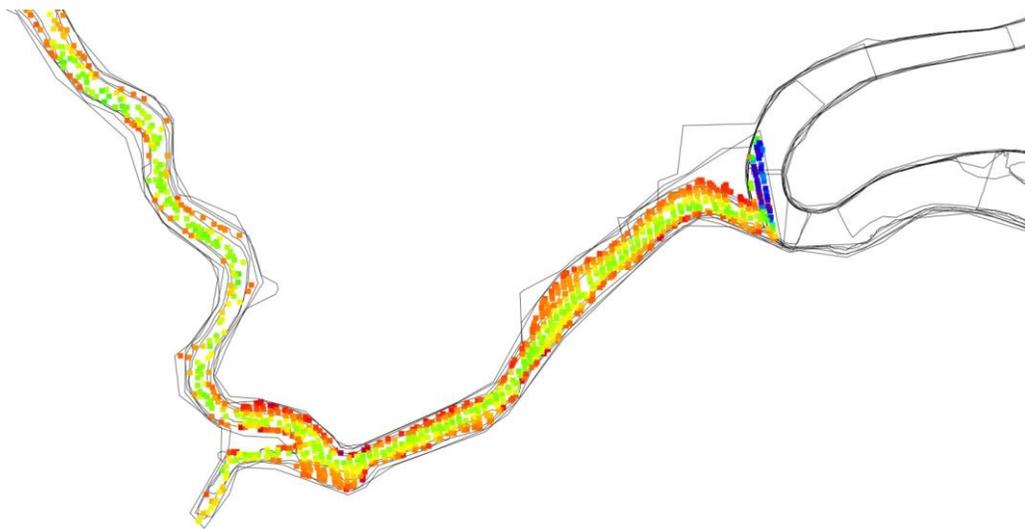


Fig. 17 Croquis Carta Náutica Canal Tamengo Fonte Marinha do Brasil

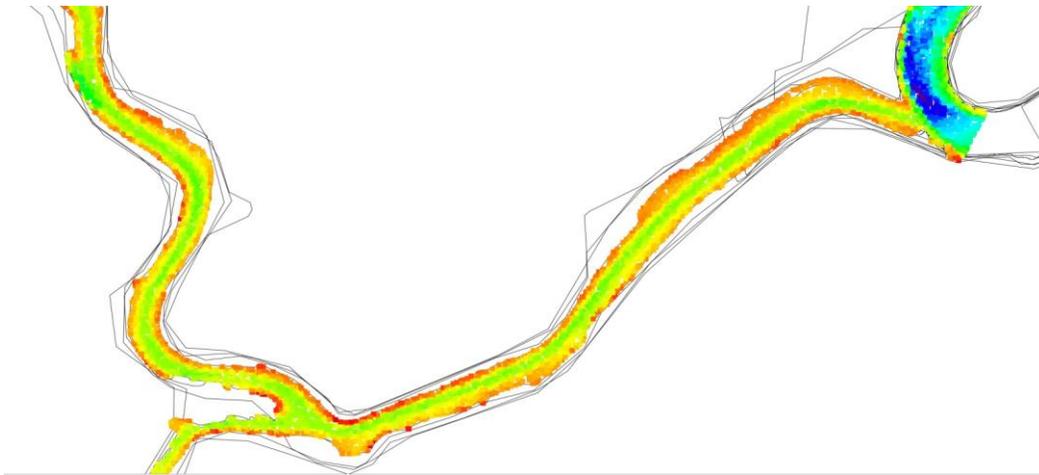


Fig. 18 Croquis Carta Náutica Canal Tamengo Fonte Marinha do Brasil

Carta Náutica do Canal Tamengo no ano de 2017:

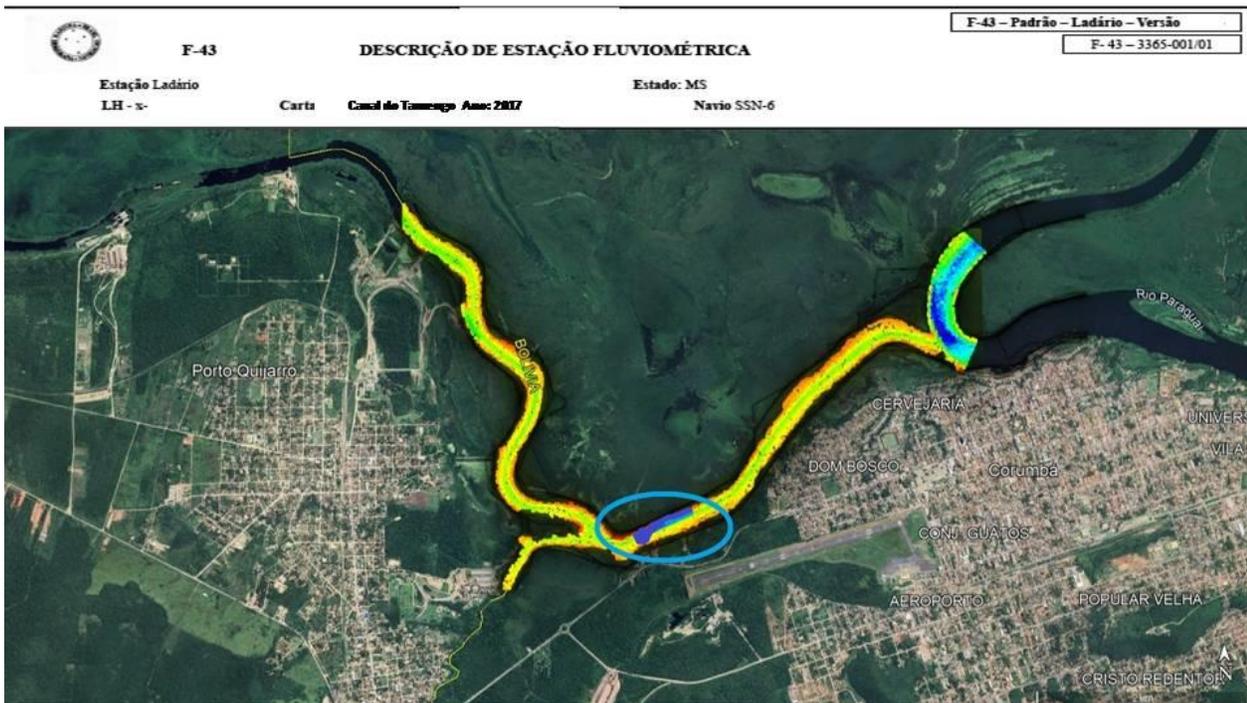


Fig. 19 Carta Náutica Canal Tamengo 2017 Fonte Marinha do Brasil

Nesta imagem de 2017 ocorrem evidências de erosão na margem direita do Canal Tamengo é uma preocupação crescente para os moradores e autoridades locais. As constantes variações nos níveis de água do canal, combinadas com a ação das correntes fluviais, têm causado um desgaste significativo nas margens, especialmente na margem direita. A erosão é um processo natural, mas pode ser agravada por atividades humanas, como a extração descontrolada de areia das margens, o desmatamento das áreas adjacentes e a construção de infraestruturas inadequadas. Esses fatores contribuem para enfraquecer a estabilidade das margens e acelerar o processo de erosão.

Além dos impactos ambientais, a erosão na margem direita do Canal Tamengo também representa uma ameaça às propriedades e infraestruturas localizadas nas proximidades. As áreas afetadas podem sofrer danos estruturais, perda de solo fértil e até mesmo o desabamento de construções. Diante desse cenário, torna-se essencial adotar medidas de prevenção e mitigação da erosão, incluindo a implementação de técnicas de engenharia ambiental, como a construção de estruturas de contenção, o reflorestamento das áreas degradadas e a conscientização da população sobre a importância da preservação das margens do canal. Somente através de uma abordagem integrada, envolvendo o poder público, a comunidade local e especialistas em meio ambiente, será possível enfrentar efetivamente o desafio da erosão na margem direita do Canal Tamengo e garantir a sustentabilidade dessa importante via aquática.

LADÁRIO 2017												
DIAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	1,59	1,72	2,04	2,38	3,09	4,34	4,78	4,49	3,98	2,93	1,86	1,60
2	1,59	1,73	2,03	2,39	3,11	4,36	4,78	4,47	3,94	2,92	1,84	1,61
3	1,60	1,76	2,04	2,40	3,15	4,39	4,78	4,45	3,92	2,91	1,82	1,64
4	1,62	1,78	2,04	2,42	3,21	4,41	4,78	4,44	3,90	2,88	1,80	1,65
5	1,60	1,78	2,05	2,46	3,36	4,44	4,77	4,43	3,88	2,84	1,78	1,74
6	1,62	1,80	2,06	2,45	3,28	4,48	4,78	4,40	3,86	2,78	1,76	1,78
7	1,62	1,82	2,10	2,47	3,30	4,50	4,76	4,39	3,84	2,74	1,74	1,82
8	1,63	1,82	2,11	2,48	3,33	4,52	4,76	4,38	3,80	2,70	1,72	1,84
9	1,63	1,82	2,12	2,48	3,38	4,58	4,76	4,36	3,78	2,67	1,70	1,89
10	1,63	1,83	2,12	2,52	3,40	4,60	4,75	4,34	3,75	2,63	1,68	1,94
11	1,60	1,83	2,14	2,54	3,44	4,62	4,74	4,34	3,74	2,59	1,67	2,00
12	1,60	1,83	2,14	2,56	3,47	4,65	4,74	4,31	3,69	2,56	1,66	2,02
13	1,63	1,88	2,15	2,57	3,51	4,68	4,74	4,29	3,67	2,50	1,64	2,05
14	1,64	1,86	2,16	2,60	3,54	4,70	4,72	4,27	3,64	2,48	1,62	2,08
15	1,64	1,94	2,17	2,61	3,58	4,71	4,70	4,25	3,60	2,44	1,60	2,09
16	1,62	1,90	2,18	2,64	3,64	4,72	4,70	4,24	3,57	2,40	1,58	2,10
17	1,62	1,91	2,22	2,66	3,66	4,72	4,69	4,26	3,52	2,34	1,56	2,10
18	1,63	1,92	2,23	2,70	3,70	4,73	4,66	4,26	3,50	2,30	1,56	2,10
19	1,64	1,93	2,24	2,71	3,77	4,72	4,66	4,22	3,46	2,26	1,58	2,14
20	1,65	1,94	2,26	2,78	3,83	4,74	4,64	4,20	3,44	2,21	1,58	2,16
21	1,66	1,95	2,26	2,79	3,89	4,75	4,64	4,20	3,39	2,18	1,56	2,18
22	1,68	1,98	2,26	2,82	3,94	4,76	4,62	4,18	3,35	2,11	1,58	2,19
23	1,66	1,96	2,26	2,85	4,01	4,76	4,61	4,15	3,30	2,10	1,58	2,20
24	1,66	1,97	2,26	2,87	4,04	4,76	4,60	4,14	3,26	2,08	1,56	2,23
25	1,69	1,98	2,28	2,90	4,10	4,78	4,60	4,12	3,23	2,00	1,55	2,28
26	1,72	2,00	2,28	2,93	4,14	4,78	4,58	4,10	3,17	2,02	1,55	2,31
27	1,72	2,01	2,30	2,97	4,19	4,78	4,56	4,09	3,15	2,00	1,54	2,36
28	1,71	2,02	2,32	3,00	4,20	4,78	4,54	4,06	3,08	1,94	1,56	2,39
29	1,70		2,34	3,01	4,24	4,78	4,53	4,04	3,02	1,90	1,56	2,42
30	1,70		2,35	3,05	4,27	4,80	4,52	4,02	2,98	1,86	1,58	2,46
31	1,72		2,35		4,30		4,50	4,00		1,86		2,50

- NÍVEL MÁXIMO DO RIO NO PERÍODO: 4,80

- NÍVEL MÍNIMO DO RIO NO PERÍODO: 1,54

- MÉDIA DO RIO NO PERÍODO: 2,56

Fig. 20 Dados de medidas náuticas 2017 Fonte Marinha do Brasil

O conhecimento e a preservação estão intrinsecamente ligados, representando uma sinergia que expõe tanto a continuidade quanto as possibilidades de progresso e crescimento para o presente e o futuro. Evidencia-se uma preocupante perda gradual de água no rio Paraguai, identificada pela estação hidrológica de Ladário, tal fenômeno tem sido atribuído a vários fatores, incluindo extravasamento de diques marginais e drenagens secundárias para o Rio Paraguai. Esta constatação surgiu a partir de um levantamento de análise das Cartas Náuticas e posteriormente com trabalho de campo. Durante a

medição realizada a 1,5 km a montante da bifurcação do Canal Tamengo, registrou-se uma vazão de $2.113 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. No ano de 2017, a régua de marcação da vazante no Canal Tamengo, baseada nas referências de Ladário, estabeleceu parâmetros importantes para monitorar os níveis de água na região. Durante esse período, o nível máximo foi fixado em 4,80 metros, enquanto o mínimo foi registrado em 1,54 metros. Como resultado, a média dessas marcações se situou em 2,56 metros.

Essas marcações são fundamentais para compreender as flutuações naturais do nível da água no Canal Tamengo, proporcionando informações valiosas para a gestão adequada dos recursos hídricos e a segurança da navegação na área. Através desses dados, é possível tomar medidas preventivas e estratégicas para lidar com as variações sazonais e eventuais eventos extremos, garantindo assim a sustentabilidade e o desenvolvimento responsável da região.

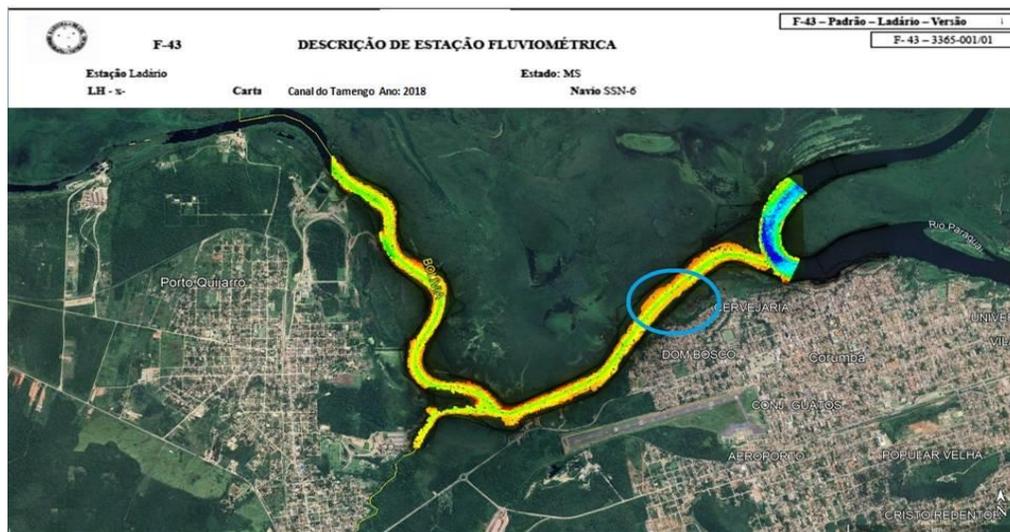


Fig. 21 Carta Náutica Canal Tamengo 2018 Fonte Marinha do Brasil

LADÁRIO 2018												
DIAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	2,52	3,20	3,71	4,37	4,95	5,28	5,28	4,84	4,24	3,56	2,68	2,66
2	2,53	3,23	3,76	4,40	4,97	5,28	5,28	4,81	4,20	3,54	2,66	2,68
3	2,55	3,26	3,74	4,44	4,97	5,29	5,26	4,78	4,20	3,50	2,62	2,70
4	2,57	3,27	3,75	4,46	5,00	5,30	5,26	4,76	4,18	3,47	2,60	2,70
5	2,58	3,28	3,81	4,48	5,00	5,30	5,24	4,70	4,16	3,44	2,62	2,72
6	2,59	3,29	3,82	4,50	5,00	5,30	5,22	4,71	4,12	3,40	2,61	2,68
7	2,62	3,30	3,82	4,56	5,02	5,32	5,22	4,74	4,10	3,38	2,61	2,66
8	2,64	3,32	3,83	4,56	5,02	5,32	5,22	4,72	4,08	3,34	2,61	2,65
9	2,74	3,34	3,85	4,56	5,04	5,32	5,21	4,70	4,08	3,30	2,60	2,64
10	2,78	3,36	3,85	4,58	5,05	5,32	5,17	4,68	4,06	3,29	2,58	2,62
11	2,82	3,38	3,86	4,60	5,06	5,32	5,16	4,68	4,04	3,24	2,56	2,60
12	2,88	3,40	3,90	4,66	5,06	5,33	5,16	4,62	4,00	3,20	2,54	2,59
13	2,88	3,42	3,92	4,66	5,08	5,35	5,15	4,60	3,98	3,18	2,52	2,58
14	2,92	3,44	3,93	4,67	5,08	5,35	5,12	4,58	3,96	3,16	2,50	2,56
15	2,93	3,45	3,95	4,66	5,10	5,35	5,11	4,56	3,94	3,09	2,46	2,55
16	2,98	3,45	3,97	4,73	5,11	5,35	5,10	4,54	3,92	3,04	2,44	2,53
17	2,97	3,47	4,01	4,76	5,11	5,34	5,09	4,52	3,90	3,00	2,43	2,53
18	3,00	3,50	4,02	4,73	5,12	5,34	5,07	4,52	3,90	3,00	2,40	2,50
19	3,00	3,52	4,03	4,76	5,18	5,34	5,05	4,50	3,88	2,94	2,48	2,48
20	3,02	3,56	4,05	4,79	5,19	5,34	5,04	4,48	3,86	2,88	2,48	2,46
21	3,04	3,56	4,08	4,81	5,20	5,33	5,02	4,46	3,84	2,84	2,47	2,46
22	3,06	3,58	4,10	4,84	5,20	5,33	5,01	4,42	3,82	2,80	2,47	2,44
23	3,07	3,59	4,13	4,85	5,20	5,33	5,00	4,40	3,79	2,77	2,47	2,42
24	3,08	3,61	4,16	4,86	5,22	5,32	4,98	4,38	3,76	2,74	2,58	2,40
25	3,10	3,64	4,18	4,88	5,22	5,32	5,00	4,34	3,74	2,71	2,58	2,38
26	3,10	3,64	4,20	4,89	5,24	5,32	4,94	4,34	3,72	2,71	2,59	2,37
27	3,11	3,65	4,23	4,90	5,24	5,30	4,92	4,32	3,68	2,72	2,60	2,39
28	3,13	3,70	4,25	4,87	5,24	5,30	4,90	4,32	3,66	2,74	2,60	2,38
29	3,15		4,29	4,92	5,25	5,30	4,88	4,30	3,63	2,74	2,60	2,38
30	3,16		4,31	4,94	5,25	5,28	4,86	4,26	3,59	2,72	2,63	2,39
31	3,19		4,34		5,26		4,84	4,24		2,70		2,37

- NÍVEL MÁXIMO DO RIO NO PERÍODO: 5,35

- NÍVEL MÍNIMO DO RIO NO PERÍODO: 2,37

- MÉDIA DO RIO NO PERÍODO: 3,96

Fig. 22 Dados de medidas náuticas 2018 Fonte Marinha do Brasil

Localizado a aproximadamente 1 km a jusante do Canal Tamengo, nas coordenadas 19.000364071297415 de latitude e -57.7005151470254 de longitude, o rio Paraguai revela uma vazão identificada de 1.934 m³/s. Esses dados, obtidos por meio de medições precisas, são cruciais para compreender a dinâmica hídrica da região e tomar medidas adequadas para garantir sua preservação e utilização sustentável. Estudar a região do Canal Tamengo e analisar seu histórico por meio das cartas

náuticas estabelecem diretrizes essenciais para promover o cuidado e o desenvolvimento sustentável, criando parâmetros que possibilitam a obtenção de resultados concretos. Essa abordagem nos permite antecipar possíveis condições que ameacem a navegabilidade.

No ano de 2018, a régua de marcação da vazante no Canal Tamengo, com base nas referências de Ladário, definiu importantes parâmetros para monitorar os níveis de água na região. Durante esse período, o nível máximo foi fixado em 5,35 metros, enquanto o mínimo foi registrado em 2,37 metros. Como resultado, a média dessas marcações alcançou 3,96 metros.

Essas medições fornecem insights cruciais sobre as variações sazonais e os padrões de fluxo de água no Canal Tamengo. Essas informações são essenciais para a gestão eficaz dos recursos hídricos, garantindo a segurança da navegação, a preservação do ecossistema local. Com base nessas marcações, podem ser implementadas estratégias de manejo e políticas de conservação adequadas para promover o uso sustentável desses recursos naturais preciosos.

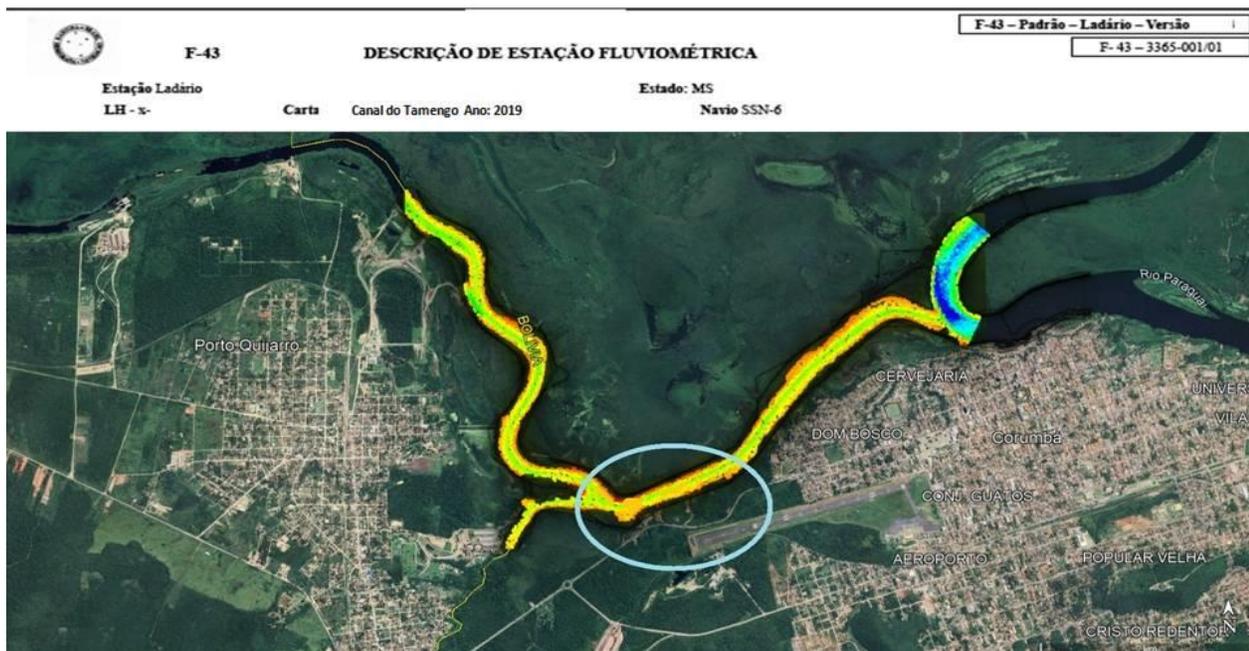


Fig. 23 Carta Náutica Canal Tamengo 2019 Fonte Marinha do Brasil

LADÁRIO 2019												
DIAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	2,36	2,16	2,26	2,58	3,06	3,56	3,87	3,84	3,34	2,34	1,36	0,85
2	2,36	2,17	2,28	2,55	3,09	3,56	3,87	3,84	3,30	2,30	1,32	0,87
3	2,35	2,16	2,29	2,62	3,10	3,58	3,87	3,82	3,26	2,26	1,28	0,87
4	2,32	2,14	2,29	2,66	3,12	3,58	3,88	3,80	3,24	2,23	1,24	0,89
5	2,33	2,14	2,29	2,68	3,15	3,59	3,89	3,80	3,20	2,20	1,22	0,90
6	2,33	2,14	2,29	2,66	3,18	3,60	3,90	3,79	3,18	2,16	1,16	0,92
7	2,33	2,16	2,30	2,68	3,20	3,62	3,90	3,78	3,15	2,12	1,14	0,89
8	2,30	2,17	2,30	2,68	3,21	3,63	3,90	3,76	3,12	2,08	1,16	0,89
9	2,30	2,17	2,31	2,70	3,23	3,64	3,90	3,76	3,10	2,04	1,14	0,88
10	2,26	2,16	2,34	2,68	3,24	3,64	3,90	3,74	3,09	2,02	1,08	0,90
11	2,24	2,17	2,36	2,68	3,26	3,66	3,91	3,72	3,04	1,98	1,10	0,91
12	2,22	2,14	2,34	2,72	3,28	3,66	3,91	3,73	3,00	1,92	1,04	0,92
13	2,20	2,14	2,34	2,73	3,29	3,68	3,91	3,70	3,00	1,90	1,04	0,94
14	2,24	2,17	2,37	2,73	3,30	3,69	3,91	3,68	2,94	1,88	1,02	0,92
15	2,24	2,19	2,37	2,75	3,32	3,70	3,91	3,66	2,91	1,87	1,04	0,90
16	2,22	2,20	2,38	2,76	3,33	3,70	3,91	3,64	2,86	1,83	1,01	0,94
17	2,21	2,18	2,40	2,78	3,35	3,73	3,92	3,62	2,84	1,82	1,00	0,94
18	2,20	2,17	2,41	2,79	3,36	3,74	3,92	3,60	2,80	1,76	0,98	0,95
19	2,20	2,17	2,40	2,79	3,37	3,74	3,91	3,59	2,76	1,74	0,96	0,99
20	2,20	2,19	2,40	2,79	3,39	3,75	3,80	3,58	2,74	1,70	0,94	1,00
21	2,19	2,20	2,46	2,80	3,41	3,77	3,90	3,58	2,70	1,66	0,94	1,02
22	2,18	2,19	2,48	2,81	3,48	3,77	3,90	3,54	2,68	1,62	0,92	1,02
23	2,17	2,19	2,45	2,90	3,46	3,78	3,90	3,52	2,62	1,60	0,92	1,01
24	2,18	2,20	2,48	2,91	3,44	3,79	3,90	3,50	2,58	1,60	0,90	1,02
25	2,19	2,20	2,50	2,92	3,46	3,80	3,88	3,49	2,54	1,63	0,89	1,03
26	2,18	2,20	2,49	2,94	3,47	3,82	3,88	3,47	2,52	1,62	0,86	1,03
27	2,17	2,24	2,49	2,95	3,48	3,79	3,89	3,44	2,48	1,50	0,86	1,04
28	2,17	2,25	2,52	2,96	3,50	3,82	3,89	3,42	2,46	1,46	0,88	1,05
29	2,16		2,54	2,96	3,50	3,84	3,88	3,40	2,40	1,42	0,86	1,05
30	2,16		2,53	2,98	3,52	3,86	3,86	3,37	2,38	1,40	0,85	1,06
31	2,17		2,53		3,54		3,86	3,36		1,38		1,06

- NÍVEL MÁXIMO DO RIO NO PERÍODO: 3,92

- NÍVEL MÍNIMO DO RIO NO PERÍODO: 0,85

- MÉDIA DO RIO NO PERÍODO: 2,52

Fig. 24 Dados de medidas náuticas 2019 Fonte Marinha do Brasil

As matas ciliares e margens dos corpos d'água são áreas de extrema importância para a preservação do ecossistema, e por isso são constantemente analisadas e monitoradas. O objetivo é evitar invasões de moradores, acampamentos desordenados ou a instalação desorganizada de cabanas por ribeirinhos, que podem modificar significativamente os aspectos naturais da região, impactando

negativamente o bioma e a vida selvagem. Manter essas áreas livres de invasões é essencial para preservar a biodiversidade local, garantindo o equilíbrio do ecossistema e protegendo a fauna e a flora nativas. Além disso, são realizados cuidados específicos para evitar assoreamentos e outros problemas que possam causar alterações nos aspectos geográficos da região.

Essas questões são meticulosamente observadas e analisadas nas cartas náuticas, resultando em um trabalho contínuo e diligente de preservação ambiental. Através da análise dessas cartas, é possível identificar áreas vulneráveis e tomar medidas preventivas para evitar danos ao meio ambiente. O valor da pesquisa nos estudos do histórico da hidrografia da região fronteiriça Brasil/Bolívia repercute tanto em nível local e regional quanto nacional e internacional. Esses estudos contribuem para o conhecimento científico sobre o ecossistema local, fornecem informações essenciais para o desenvolvimento de políticas de conservação e gestão ambiental eficazes, que beneficiam a região e também todo o planeta. No ano de 2019, a régua de marcação da vazante no Canal Tamengo, referenciada pela marcação de Ladário, estabeleceu importantes parâmetros para o acompanhamento dos níveis de água na região. Durante esse período, o nível máximo foi determinado em 3,92 metros, enquanto o mínimo atingiu 0,85 metros. Como resultado, a média dessas marcações totalizou 2,52 metros.

Essas medidas são cruciais para compreender as flutuações sazonais e os padrões de escoamento de água no Canal Tamengo. Essas informações são vitais para a gestão eficaz dos recursos hídricos, para garantir a segurança da navegação, para promover a conservação do ambiente aquático local. Com base nessas marcações, podem ser implementadas estratégias de gerenciamento adequadas para preservar a saúde e a sustentabilidade desse ecossistema essencial.



Fig. 25 Carta Náutica Canal Tamengo 2020 Fonte Marinha do Brasil

LADÁRIO 2020												
DIAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	1,07	1,19	1,60	1,79	1,82	2,04	2,02	1,42	0,74	-0,03	-0,19	0,06
2	1,09	1,22	1,62	1,80	1,81	2,03	1,96	1,43	0,70	-0,05	-0,18	0,07
3	1,12	1,25	1,62	1,79	1,82	2,05	1,92	1,38	0,68	-0,06	-0,15	0,08
4	1,13	1,28	1,62	1,80	1,80	2,04	1,91	1,34	0,64	-0,07	-0,14	0,07
5	1,14	1,30	1,63	1,81	1,80	2,05	1,90	1,35	0,62	-0,11	-0,12	0,14
6	1,14	1,34	1,63	1,80	1,83	2,06	1,89	1,30	0,58	-0,11	-0,11	0,10
7	1,16	1,36	1,63	1,84	1,83	2,07	1,89	1,28	0,57	-0,14	-0,10	0,10
8	1,22	1,38	1,63	1,85	1,84	2,10	1,86	1,26	0,53	-0,16	-0,08	0,09
9	1,23	1,38	1,62	1,84	1,82	2,05	1,85	1,24	0,49	-0,18	-0,07	0,09
10	1,23	1,38	1,63	1,84	1,82	2,05	1,85	1,22	0,46	-0,20	-0,04	0,05
11	1,22	1,40	1,64	1,84	1,82	2,06	1,83	1,18	0,43	-0,22	-0,01	0,04
12	1,23	1,41	1,64	1,83	1,83	2,06	1,82	1,16	0,39	-0,26	-0,02	0,03
13	1,22	1,42	1,64	1,84	1,86	2,07	1,80	1,14	0,38	-0,27	0,00	0,02
14	1,22	1,44	1,65	1,84	1,88	2,06	1,79	1,12	0,35	-0,28	0,04	0,03
15	1,22	1,46	1,64	1,83	1,88	2,06	1,76	1,10	0,29	-0,30	0,04	-0,04
16	1,23	1,48	1,64	1,83	1,89	2,04	1,76	1,08	0,28	-0,30	0,05	-0,04
17	1,23	1,49	1,66	1,84	1,90	2,04	1,73	1,07	0,27	-0,31	0,05	-0,04
18	1,25	1,48	1,66	1,82	1,91	2,05	1,72	1,04	0,25	-0,32	0,07	-0,03
19	1,26	1,51	1,65	1,83	1,92	2,04	1,70	1,02	0,20	-0,31	0,08	-0,02
20	1,20	1,51	1,67	1,82	1,93	2,04	1,69	1,00	0,19	-0,30	0,10	0,01
21	1,20	1,50	1,67	1,83	1,93	2,05	1,67	0,99	0,16	-0,30	0,10	0,04
22	1,21	1,49	1,68	1,84	1,94	2,02	1,65	1,00	0,12	-0,31	0,11	0,05
23	1,20	1,50	1,70	1,83	1,97	2,01	1,64	0,87	0,10	-0,32	0,10	0,08
24	1,18	1,52	1,71	1,83	1,98	2,02	1,62	0,86	0,09	-0,31	0,09	0,10
25	1,18	1,52	1,71	1,82	1,99	1,99	1,60	0,84	0,07	-0,32	0,08	0,12
26	1,18	1,56	1,72	1,83	1,99	2,00	1,60	0,83	0,06	-0,31	0,06	0,14
27	1,18	1,58	1,73	1,83	2,00	2,00	1,56	0,83	0,04	-0,24	0,05	0,15
28	1,17	1,59	1,73	1,82	2,00	2,02	1,54	0,80	0,02	-0,24	0,07	0,16
29	1,16	1,59	1,74	1,82	2,00	1,98	1,48	0,78	0,01	-0,23	0,05	0,16
30	1,16		1,75	1,82	2,00	2,00	1,46	0,78	0,00	-0,24	0,04	0,20
31	1,18		1,76		2,01		1,44	0,76		-0,21		0,20

- NÍVEL MÁXIMO DO RIO NO PERÍODO: 2,10

- NÍVEL MÍNIMO DO RIO NO PERÍODO: -0,32

- MÉDIA DO RIO NO PERÍODO: 1,30

Fig. 26 Dados de medidas náuticas 2020 Fonte Marinha do Brasil

Os trechos hídricos no Canal Tamengo estão enfrentando desafios significativos devido ao assoreamento e à baixa dos níveis de água. Esses problemas impactam diretamente na navegabilidade e na segurança das embarcações que transitam por essa rota. Como resultado, as informações apresentadas nas cartas náuticas precisam ser constantemente atualizadas para refletir com precisão as condições reais do local.

O assoreamento, processo natural de acumulação de sedimentos no leito do canal, pode resultar em profundidades reduzidas e obstruções à passagem das embarcações. Além disso, a baixa dos níveis de água pode tornar certos trechos impraticáveis para a navegação, requerendo ajustes nas rotas e sinalizações para garantir a segurança dos navios e demais embarcações.

Nesse contexto, é essencial que as autoridades responsáveis pelo monitoramento hidrográfico do Canal Tamengo estejam atentas às mudanças nas condições do local e ajam proativamente para atualizar as informações nas cartas náuticas. Isso garante que os navegadores tenham acesso a dados precisos e atualizados para planejar suas viagens com segurança e eficiência.

Essas atualizações podem incluir a revisão das profundidades dos trechos afetados pelo assoreamento, a identificação de novos obstáculos à navegação e a modificação das sinalizações para refletir as condições reais do canal. Dessa forma, é possível garantir a fidelidade nos trajetos das embarcações e promover uma navegação segura e eficaz no Canal Tamengo.

No ano de 2020, a régua de marcação da vazante no Canal Tamengo, referenciada pela marcação de Ladário, definiu parâmetros significativos para monitorar os níveis de água na região. Durante esse período, o nível máximo foi estipulado em 2,10 metros, enquanto o mínimo alcançou 0,32 metros. Como resultado, a média dessas marcações ficou em 1,30 metros.

Essas medições são fundamentais para compreender as variações sazonais e os fluxos de água no Canal Tamengo. Tais informações desempenham um papel crucial na gestão adequada dos recursos hídricos, garantindo a segurança da navegação, a preservação do ecossistema local. Com base nessas marcações, podem ser implementadas estratégias de manejo e políticas de conservação adequadas para promover o uso sustentável desses recursos naturais valiosos.



Fig. 27 Carta Náutica Canal Tamengo 2021 Fonte Marinha do Brasil

LADÁRIO 2021												
DIAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	0,20	1,38	1,52	1,83	1,75	1,50	1,45	0,92	0,19	-0,40	-0,21	0,28
2	0,20	1,39	1,52	1,83	1,74	1,50	1,42	0,89	0,16	-0,40	-0,20	0,30
3	0,21	1,40	1,52	1,84	1,75	1,50	1,42	0,84	0,13	-0,42	-0,20	0,34
4	0,22	1,40	1,53	1,83	1,74	1,49	1,40	0,83	0,11	-0,46	-0,19	0,36
5	0,24	1,40	1,54	1,84	1,77	1,48	1,38	0,80	0,09	-0,48	-0,19	0,38
6	0,28	1,41	1,57	1,84	1,75	1,48	1,38	0,78	0,08	-0,50	-0,19	0,39
7	0,32	1,40	1,59	1,83	1,74	1,48	1,38	0,76	0,07	-0,52	-0,21	0,42
8	0,34	1,40	1,59	1,83	1,72	1,47	1,38	0,74	0,02	-0,53	-0,20	0,43
9	0,37	1,40	1,60	1,83	1,72	1,49	1,34	0,72	0,02	-0,55	-0,20	0,44
10	0,42	1,39	1,60	1,82	1,71	1,48	1,34	0,70	0,00	-0,55	-0,21	0,44
11	0,44	1,39	1,62	1,83	1,69	1,47	1,32	0,66	-0,02	-0,56	-0,20	0,44
12	0,46	1,40	1,63	1,88	1,68	1,46	1,30	0,64	-0,04	-0,56	-0,21	0,44
13	0,64	1,40	1,64	1,82	1,67	1,45	1,28	0,65	-0,06	-0,57	-0,22	0,44
14	0,64	1,39	1,64	1,82	1,67	1,55	1,26	0,59	-0,08	-0,58	-0,21	0,45
15	0,64	1,40	1,66	1,81	1,68	1,55	1,26	0,58	-0,10	-0,58	-0,17	0,48
16	0,66	1,40	1,66	1,81	1,66	1,56	1,24	0,56	-0,12	-0,60	-0,15	0,49
17	0,75	1,44	1,67	1,82	1,65	1,56	1,23	0,54	-0,13	-0,60	-0,12	0,48
18	0,88	1,45	1,69	1,82	1,64	1,56	1,20	0,52	-0,15	-0,58	-0,11	0,50
19	0,94	1,46	1,70	1,82	1,63	1,56	1,19	0,48	-0,16	-0,57	-0,06	0,51
20	0,98	1,46	1,72	1,80	1,63	1,54	1,17	0,47	-0,18	-0,56	-0,02	0,53
21	1,08	1,46	1,74	1,80	1,60	1,54	1,14	0,44	-0,20	-0,55	0,00	0,54
22	1,14	1,46	1,75	1,79	1,60	1,54	1,12	0,42	-0,23	-0,55	0,04	0,56
23	1,16	1,47	1,78	1,81	1,60	1,54	1,10	0,40	-0,24	-0,54	0,06	0,58
24	1,19	1,48	1,79	1,78	1,59	1,53	1,07	0,38	-0,26	-0,50	0,10	0,63
25	1,21	1,48	1,81	1,79	1,59	1,52	1,06	0,36	-0,28	-0,48	0,12	0,64
26	1,26	1,48	1,80	1,79	1,60	1,52	1,04	0,30	-0,30	-0,44	0,14	0,66
27	1,28	1,50	1,81	1,78	1,54	1,52	1,02	0,30	-0,31	-0,40	0,19	0,68
28	1,32	1,52	1,83	1,78	1,56	1,50	1,00	0,27	-0,34	-0,36	0,21	0,69
29	1,34		1,82	1,78	1,55	1,48	0,98	0,25	-0,36	-0,31	0,24	0,70
30	1,36		1,84	1,74	1,53	1,46	0,96	0,22	-0,38	-0,27	0,26	0,73
31	1,38		1,82		1,53		0,94	0,23		-0,23		0,74

- NÍVEL MÁXIMO DO RIO NO PERÍODO: 1,88

- NÍVEL MÍNIMO DO RIO NO PERÍODO: -0,60

- MÉDIA DO RIO NO PERÍODO: 1,11

Fig. 28 Dados de medidas náuticas 2021 Fonte Marinha do Brasil

Essa diferença no ambiente é parcialmente identificada na medição subsequente, realizada no ano de 2021. Nessa medição, foi constatado que cerca de 91,5% da vazão registrada pelo rio Paraguai a montante da bifurcação com o Paraguai, indicando um impacto substancial na dinâmica hídrica da região. A presença de rebanhos bovinos pode causar uma série de problemas ambientais, incluindo a compactação do solo, a erosão, a contaminação da água e a degradação da vegetação nativa. Além

disso, a introdução de espécies não nativas pode alterar o equilíbrio ecológico, afetando a biodiversidade local. Dessa forma, torna-se essencial adotar medidas eficazes para mitigar os impactos adversos decorrentes da introdução de rebanhos bovinos na região do Canal Tamengo. Entre essas medidas, destacam-se a implementação de práticas de manejo sustentável, a criação de áreas de conservação e a promoção da conscientização ambiental junto aos moradores e proprietários de terras locais. Tais ações são fundamentais para assegurar a preservação desse ecossistema estratégico, garantindo sua integridade para as gerações futuras.

No ano de 2021, a régua de marcação da vazante no Canal Tamengo, com base nas referências de Ladário, estabeleceu parâmetros importantes para o monitoramento dos níveis de água na região. Durante esse período, o nível máximo foi definido em 1,88 metros, enquanto o mínimo foi registrado em 0,60 metros. Como resultado, a média dessas marcações foi de 1,11 metros. Essas medidas são essenciais para compreender as flutuações sazonais e os padrões de escoamento de água no Canal Tamengo. Tais informações desempenham um papel crucial na gestão adequada dos recursos hídricos, garantindo a segurança da navegação, a preservação do ecossistema local. Com base nessas marcações, podem ser implementadas estratégias de manejo e políticas de conservação adequadas para promover o uso sustentável desses recursos naturais preciosos.



Fig. 29 Carta Náutica Canal Tamengo 2022 Fonte Marinha do Brasil

LADÁRIO 2022												
DIAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	0,75	1,24	1,56	1,84	2,18	2,48	2,63	2,37	1,72	0,84	0,60	0,37
2	0,78	1,25	1,57	1,86	2,20	2,48	2,63	2,34	1,69	0,84	0,58	0,35
3	0,78	1,26	1,58	1,87	2,20	2,48	2,62	2,31	1,66	0,83	0,56	0,33
4	0,80	1,29	1,59	1,88	2,22	2,48	2,62	2,29	1,62	0,81	0,54	0,30
5	0,82	1,30	1,59	1,89	2,22	2,48	2,62	2,27	1,59	0,80	0,54	0,29
6	0,86	1,31	1,60	1,90	2,23	2,50	2,62	2,25	1,56	0,79	0,53	0,28
7	0,87	1,35	1,60	1,91	2,24	2,49	2,61	2,23	1,52	0,79	0,53	0,27
8	0,88	1,36	1,60	1,93	2,25	2,50	2,61	2,22	1,49	0,78	0,51	0,25
9	0,90	1,39	1,60	1,95	2,26	2,52	2,61	2,20	1,45	0,77	0,50	0,24
10	0,93	1,39	1,61	1,95	2,27	2,55	2,60	2,19	1,41	0,76	0,49	0,24
11	0,95	1,40	1,61	1,97	2,28	2,56	2,59	2,17	1,39	0,77	0,49	0,23
12	0,97	1,42	1,66	1,98	2,29	2,56	2,59	2,14	1,37	0,76	0,49	0,22
13	0,99	1,42	1,67	1,99	2,30	2,57	2,59	2,11	1,33	0,78	0,47	0,20
14	1,01	1,43	1,68	2,01	2,30	2,57	2,58	2,10	1,28	0,77	0,45	0,19
15	1,03	1,44	1,68	2,02	2,33	2,58	2,56	2,07	1,23	0,77	0,46	0,19
16	1,05	1,46	1,68	2,03	2,35	2,58	2,56	2,07	1,18	0,76	0,46	0,20
17	1,06	1,47	1,68	2,03	2,36	2,57	2,56	2,03	1,15	0,75	0,45	0,24
18	1,07	1,48	1,68	2,04	2,37	2,59	2,55	2,01	1,11	0,75	0,44	0,27
19	1,08	1,48	1,70	2,05	2,37	2,59	2,55	2,01	1,09	0,73	0,43	0,27
20	1,09	1,49	1,73	2,06	2,38	2,59	2,53	2,00	1,04	0,71	0,43	0,28
21	1,10	1,50	1,73	2,07	2,38	2,60	2,52	1,97	1,02	0,70	0,45	0,30
22	1,11	1,51	1,74	2,08	2,39	2,60	2,50	1,94	0,98	0,70	0,44	0,32
23	1,11	1,51	1,75	2,10	2,40	2,60	2,50	1,92	0,94	0,71	0,43	0,32
24	1,12	1,52	1,75	2,11	2,41	2,61	2,48	1,90	0,91	0,70	0,43	0,32
25	1,13	1,53	1,76	2,12	2,42	2,61	2,47	1,88	0,87	0,70	0,44	0,33
26	1,15	1,53	1,80	2,13	2,44	2,62	2,46	1,86	0,85	0,69	0,43	0,32
27	1,15	1,54	1,80	2,13	2,44	2,62	2,44	1,84	0,85	0,69	0,44	0,31
28	1,16	1,55	1,80	2,15	2,44	2,63	2,43	1,83	0,90	0,69	0,42	0,31
29	1,19		1,81	2,16	2,46	2,63	2,40	1,79	0,89	0,68	0,41	0,31
30	1,22		1,81	2,17	2,47	2,64	2,39	1,77	0,86	0,66	0,39	0,32
31	1,22		1,84		2,47		2,37	1,76		0,64		0,33

- NÍVEL MÁXIMO DO RIO NO PERÍODO: 2,64

- NÍVEL MÍNIMO DO RIO NO PERÍODO: 0,19

- MÉDIA DO RIO NO PERÍODO: 1,60

Fig. 30 Dados de medidas náuticas 2022 Fonte Marinha do Brasil

Na imagem apresentada, podemos notar uma vazão acentuada, o que levou à implementação de medidas em trechos críticos da região. Essas medidas foram estabelecidas com o objetivo de facilitar a navegação e remover obstáculos que poderiam dificultar a circulação de embarcações na área. Esse esforço visa garantir a segurança e a eficiência do transporte aquaviário na região.

Este trabalho de pesquisa tem como alvo contribuir com propostas que promovam a integração da sociedade fronteiriça, tanto em questões ambientais quanto de mobilidade aquaviária e sustentabilidade. Ao mesmo tempo, destaca-se o monitoramento contínuo como uma fonte essencial de pesquisa e manutenção das áreas navegáveis, visando preservar os ecossistemas locais e evitar o assoreamento causado por resíduos não naturais.

No ano de 2022, a régua de marcação da vazante no Canal Tamengo, utilizando como referência as marcações de Ladário, estabeleceu parâmetros cruciais para o acompanhamento dos níveis de água na região. Durante esse período, o nível máximo foi fixado em 2,64 metros, enquanto o mínimo alcançou apenas 0,19 metros. Como resultado, a média dessas marcações foi de 1,60 metros.

Essas medições desempenham um papel fundamental na compreensão das variações sazonais e dos fluxos de água no Canal Tamengo. Tais informações são essenciais para a gestão adequada dos recursos hídricos, visando garantir a segurança da navegação, mas também a preservação do ecossistema local. Com base nessas marcações, podem ser desenvolvidas estratégias de manejo e políticas de conservação adequadas para promover o uso sustentável desses recursos naturais vitais.

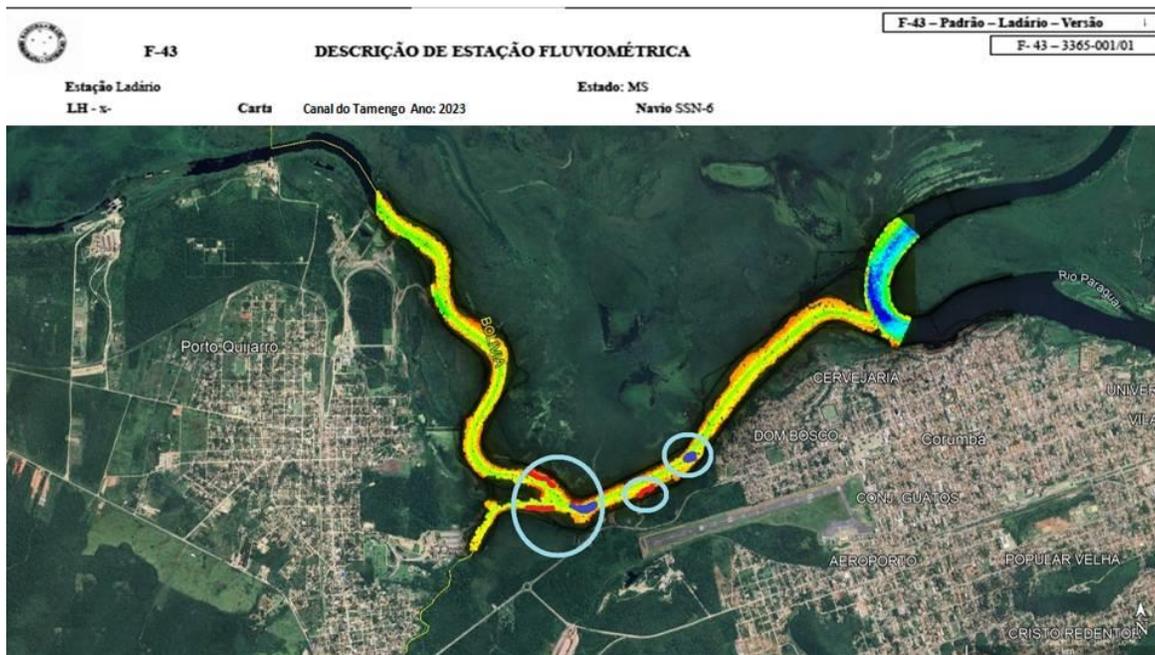


Fig. 31 Carta Náutica Canal Tamengo 2023 Fonte Marinha do Brasil

LADÁRIO 2023												
DIAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	0,32	1,31	1,93	2,47	3,20	3,53	4,06	4,19	3,78	2,76	1,02	0,41
2	0,32	1,34	1,93	2,50	3,23	3,54	4,09	4,18	3,75	2,70	0,98	0,40
3	0,38	1,39	1,95	2,52	3,24	3,55	4,10	4,18	3,73	2,65	0,96	0,40
4	0,39	1,41	1,95	2,54	3,26	3,56	4,12	4,17	3,70	2,59	0,90	0,40
5	0,42	1,40	1,96	2,57	3,27	3,57	4,13	4,15	3,68	2,54	0,88	0,42
6	0,48	1,48	1,98	2,63	3,28	3,59	4,14	4,14	3,65	2,49	0,84	0,43
7	0,54	1,53	1,98	2,65	3,29	3,60	4,15	4,14	3,64	2,41	0,82	0,44
8	0,58	1,53	1,99	2,68	3,30	3,61	4,16	4,13	3,60	2,35	0,80	0,44
9	0,61	1,55	2,00	2,70	3,31	3,63	4,16	4,12	3,58	2,29	0,78	0,44
10	0,63	1,57	2,00	2,73	3,32	3,64	4,18	4,10	3,56	2,23	0,77	0,45
11	0,66	1,58	2,02	2,74	3,33	3,66	4,18	4,10	3,53	2,18	0,75	0,45
12	0,69	1,59	2,03	2,78	3,34	3,69	4,19	4,08	3,49	2,12	0,73	0,44
13	0,73	1,60	2,06	2,78	3,35	3,72	4,20	4,07	3,46	2,04	0,70	0,44
14	0,82	1,62	2,07	2,87	3,36	3,77	4,22	4,06	3,46	1,98	0,67	0,44
15	0,86	1,63	2,08	2,88	3,38	3,78	4,22	4,05	3,43	1,93	0,64	0,44
16	0,91	1,63	2,08	2,89	3,37	3,80	4,22	4,03	3,40	1,85	0,60	0,43
17	0,97	1,68	2,11	2,92	3,38	3,84	4,23	4,03	3,36	1,79	0,57	0,43
18	1,01	1,72	2,12	2,95	3,38	3,86	4,24	4,00	3,34	1,73	0,54	0,43
19	1,06	1,74	2,16	2,97	3,39	3,88	4,23	4,00	3,30	1,67	0,51	0,43
20	1,10	1,75	2,19	3,00	3,40	3,90	4,23	4,00	3,26	1,62	0,49	0,43
21	1,12	1,77	2,24	3,03	3,40	3,92	4,23	3,98	3,22	1,56	0,45	0,43
22	1,14	1,80	2,27	3,05	3,40	3,94	4,23	3,96	3,18	1,50	0,42	0,43
23	1,16	1,82	2,27	3,07	3,41	3,96	4,24	3,96	3,14	1,44	0,39	0,43
24	1,18	1,83	2,32	3,09	3,41	3,98	4,23	3,93	3,12	1,37	0,45	0,39
25	1,19	1,84	2,34	3,10	3,42	3,99	4,22	3,91	3,06	1,36	0,41	0,39
26	1,20	1,90	2,36	3,13	3,45	4,02	4,23	3,88	3,01	1,30	0,39	0,35
27	1,21	1,91	2,39	3,14	3,44	4,03	4,23	3,88	2,96	1,24	0,41	0,34
28	1,23	1,93	2,40	3,16	3,47	4,04	4,23	3,86	2,92	1,20	0,41	0,32
29	1,25		2,42	3,17	3,48	4,06	4,20	3,83	2,87	1,14	0,42	0,32
30	1,27		2,43	3,20	3,49	4,08	4,20	3,82	2,81	1,11	0,40	0,32
31	1,28		2,45		3,52		4,20	3,81		1,06		0,31

- NÍVEL MÁXIMO DO RIO NO PERÍODO: 4,24
- NÍVEL MÍNIMO DO RIO NO PERÍODO: 0,31
- MÉDIA DO RIO NO PERÍODO: 2,56

Fig. 32 Dados de medidas náuticas 2023 Fonte Marinha do Brasil

Este trabalho representa uma conexão vital entre as cartas náuticas e a preservação ambiental, sobretudo no monitoramento hidrográfico do Canal Tamengo, situado na região fronteira entre Brasil e Bolívia, na cidade de Corumbá, MS, berço do Pantanal Sul-Mato-Grossense. Dedicamos esforços na

elaboração deste estudo, visando analisar os dados coletados entre os anos de 2017 e 2023 neste local específico, com as coordenadas de latitude -19.000364071297415 e longitude -57.7005151470254.

Na imagem fornecida, é possível observar uma vazão acentuada, o que levou à instalação de medidas em trechos críticos para facilitar a navegação e remover obstáculos à circulação de embarcações na região. Essas medições são de suma importância para compreender as variações sazonais e os fluxos de água no Canal Tamengo.

Essas informações desempenham um papel fundamental na gestão adequada dos recursos hídricos, contribuindo para a segura navegação e também para preservar o ecossistema local. Torna-se, portanto, imprescindível que a administração desses recursos ocorra de forma sustentável, de modo a garantir a integridade dos ambientes aquáticos e o bem-estar das comunidades que deles dependem. No ano de 2023, a régua de marcação da vazante no Canal Tamengo, com base nas marcações de Ladário, estabeleceu parâmetros importantes para monitorar os níveis de água na região. Durante esse período, o nível máximo foi definido em 4,24 metros, enquanto o mínimo atingiu 0,31 metros. Como resultado, a média dessas marcações foi de 2,56 metros.

Esses parâmetros são fundamentais para a compreensão das flutuações sazonais e dos padrões de escoamento no Canal Tamengo. As informações geradas a partir dessas análises exercem um papel estratégico na gestão eficiente dos recursos hídricos, contribuindo tanto para a segurança da navegação quanto para a preservação do ecossistema local. A partir desses dados, é possível desenvolver estratégias de manejo e formular políticas de conservação alinhadas à promoção do uso sustentável desses recursos naturais essenciais.

A jornada de análise das cartas náuticas reflete uma profunda assistência à natureza, contribuindo para a preservação do bioma local e facilitando a mobilidade na região. Esse universo complexo se manifesta no cotidiano através das interações sociais, destacando o papel crucial das cartas náuticas como guardiãs na busca pela inclusão social dos dados.

O estudo dessas cartas revela os desafios e as condições ambientais que caracterizam a vida no bioma, incluindo a fauna e a flora locais. Oferece uma análise metódica das complexidades da comunicação visual, integrando todos os envolvidos na construção da identidade local.

Ao mapear e interpretar os detalhes das cartas náuticas, os especialistas desempenham um papel fundamental na compreensão e na preservação do ambiente aquático. Isso não só facilita a navegação, mas também promove a conscientização sobre a importância da conservação ambiental e da harmonia

entre o ser humano e a natureza. Dessa forma, as cartas náuticas não são apenas ferramentas de orientação, mas também instrumentos essenciais na promoção da sustentabilidade e na construção de uma identidade local que valoriza e protege os recursos naturais da região.

A posse de registros náuticos da vazante desde o ano de 1900 até a atualidade oferece uma valiosa visão das condições de navegabilidade ao longo do tempo. Esses registros históricos representam uma fonte rica de informações sobre as variações nas condições hidrográficas, permitindo uma análise abrangente das mudanças ao longo das décadas. Ao estudar esses registros ao longo de um extenso período de tempo, é possível identificar padrões, tendências e flutuações nas condições de vazante em diferentes épocas do ano, bem como em diferentes ciclos climáticos e ambientais. Isso proporciona insights valiosos sobre os desafios enfrentados pelos navegadores ao longo do tempo e as estratégias utilizadas para lidar com essas condições variáveis.

Ademais a comparação entre os registros históricos e os dados atuais permite uma avaliação mais precisa das transformações ocorridas no ambiente aquático ao longo do tempo. Essa análise pode abranger a identificação de áreas suscetíveis ao assoreamento, variações nos níveis de água, alterações na navegabilidade decorrentes de intervenções humanas ou de eventos naturais, entre outros aspectos relevantes. Esses dados constituem uma ferramenta indispensável para a modelagem hidrológica preditiva, possibilitando tanto a compreensão das dinâmicas passadas quanto a projeção de cenários futuros com base em padrões identificados. Portanto, a análise dos registros náuticos associados torna-se fundamental para embasar estratégias de gestão e conservação dos recursos hídricos.

TABELA 1 - Média diária das cotas (m) de 01/01/1900 a 30/09/1994.

DIA	MÊS											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	1,50	1,89	2,40	3,11	3,60	3,93	3,92	3,55	2,94	2,19	1,52	1,33
2	1,51	1,91	2,42	3,13	3,62	3,94	3,91	3,54	2,92	2,17	1,51	1,33
3	1,52	1,92	2,45	3,15	3,64	3,94	3,90	3,52	2,89	2,14	1,49	1,33
4	1,53	1,94	2,47	3,17	3,65	3,95	3,90	3,50	2,87	2,11	1,48	1,33
5	1,54	1,95	2,49	3,19	3,66	3,95	3,89	3,49	2,85	2,09	1,46	1,33
6	1,55	1,97	2,51	3,21	3,68	3,96	3,88	3,47	2,83	2,06	1,45	1,34
7	1,56	1,98	2,54	3,23	3,69	3,96	3,87	3,45	2,80	2,03	1,44	1,34
8	1,57	2,00	2,56	3,25	3,71	3,96	3,86	3,43	2,78	2,01	1,43	1,34
9	1,58	2,01	2,59	3,27	3,72	3,97	3,85	3,42	2,75	1,98	1,42	1,34
10	1,59	2,02	2,61	3,28	3,73	3,97	3,84	3,40	2,73	1,96	1,42	1,35
11	1,60	2,04	2,64	3,30	3,75	3,97	3,83	3,38	2,70	1,94	1,41	1,35
12	1,62	2,06	2,66	3,32	3,76	3,97	3,82	3,36	2,68	1,91	1,40	1,35
13	1,63	2,07	2,68	3,34	3,77	3,97	3,81	3,34	2,66	1,89	1,40	1,36
14	1,64	2,09	2,70	3,35	3,78	3,97	3,80	3,32	2,63	1,87	1,39	1,37
15	1,65	2,11	2,73	3,37	3,79	3,97	3,79	3,30	2,61	1,84	1,38	1,37
16	1,66	2,12	2,76	3,39	3,81	3,97	3,78	3,28	2,58	1,82	1,38	1,38
17	1,68	2,14	2,78	3,40	3,82	3,97	3,77	3,26	2,56	1,80	1,38	1,38
18	1,69	2,16	2,80	3,42	3,83	3,97	3,75	3,24	2,53	1,77	1,37	1,39
19	1,70	2,18	2,82	3,43	3,84	3,97	3,74	3,22	2,51	1,75	1,37	1,40
20	1,72	2,20	2,84	3,45	3,85	3,97	3,73	3,20	2,48	1,73	1,36	1,40
21	1,73	2,22	2,86	3,46	3,86	3,96	3,72	3,18	2,45	1,71	1,36	1,41
22	1,75	2,24	2,89	3,48	3,86	3,96	3,70	3,16	2,43	1,69	1,35	1,41
23	1,76	2,26	2,91	3,49	3,87	3,96	3,69	3,14	2,40	1,67	1,35	1,42
24	1,77	2,28	2,94	3,51	3,88	3,95	3,67	3,12	2,38	1,65	1,34	1,43
25	1,79	2,30	2,96	3,52	3,89	3,95	3,66	3,09	2,35	1,63	1,34	1,44
26	1,81	2,32	2,98	3,54	3,90	3,95	3,65	3,07	2,33	1,61	1,34	1,45
27	1,82	2,35	3,00	3,55	3,90	3,94	3,63	3,05	2,30	1,59	1,34	1,46
28	1,83	2,37	3,02	3,56	3,91	3,94	3,62	3,03	2,27	1,58	1,33	1,47
29	1,85	3,04	3,58	3,92	3,93	3,93	3,60	3,01	2,25	1,56	1,33	1,48
30	1,86	3,06	3,59	3,92	3,92	3,92	3,58	2,99	2,22	1,55	1,33	1,48
31	1,88	3,08	3,61	3,93	3,93	3,93	3,57	2,96	2,21	1,53	1,49	

TABELA 2 - Desvio-padrão diário (m) dos níveis fluviométricos de 01/01/1900 a 30/09/1994.

DIA	MÊS											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	0,69	0,83	1,04	1,43	1,52	1,47	1,40	1,40	1,47	1,43	1,05	0,78
2	0,69	0,84	1,05	1,44	1,52	1,47	1,40	1,40	1,48	1,42	1,04	0,78
3	0,68	0,84	1,07	1,45	1,52	1,46	1,40	1,40	1,48	1,41	1,02	0,77
4	0,68	0,85	1,08	1,46	1,52	1,46	1,40	1,40	1,48	1,40	1,01	0,77
5	0,68	0,85	1,09	1,47	1,52	1,46	1,39	1,41	1,48	1,40	1,00	0,76
6	0,69	0,86	1,10	1,47	1,52	1,46	1,39	1,41	1,48	1,39	0,99	0,75
7	0,69	0,86	1,11	1,48	1,52	1,45	1,39	1,41	1,48	1,38	0,97	0,75
8	0,69	0,87	1,13	1,48	1,52	1,45	1,39	1,41	1,49	1,37	0,97	0,74
9	0,70	0,87	1,14	1,49	1,52	1,44	1,39	1,41	1,49	1,36	0,95	0,74
10	0,70	0,88	1,15	1,49	1,52	1,44	1,39	1,42	1,49	1,35	0,95	0,74
11	0,71	0,88	1,16	1,50	1,51	1,44	1,39	1,42	1,49	1,34	0,94	0,73
12	0,72	0,89	1,18	1,50	1,51	1,44	1,39	1,42	1,49	1,32	0,93	0,73
13	0,72	0,89	1,19	1,51	1,51	1,43	1,39	1,42	1,48	1,31	0,92	0,73
14	0,73	0,90	1,21	1,51	1,51	1,43	1,38	1,43	1,48	1,29	0,91	0,72
15	0,74	0,90	1,23	1,51	1,51	1,43	1,38	1,43	1,48	1,28	0,91	0,72
16	0,75	0,91	1,24	1,51	1,51	1,43	1,38	1,43	1,48	1,27	0,89	0,71
17	0,75	0,91	1,25	1,51	1,50	1,42	1,38	1,43	1,48	1,26	0,88	0,71
18	0,76	0,92	1,27	1,51	1,50	1,42	1,38	1,44	1,48	1,24	0,88	0,71
19	0,76	0,93	1,29	1,51	1,50	1,42	1,38	1,44	1,48	1,23	0,87	0,71
20	0,77	0,93	1,30	1,52	1,50	1,42	1,38	1,44	1,48	1,22	0,86	0,71
21	0,77	0,94	1,31	1,52	1,50	1,41	1,38	1,45	1,47	1,20	0,85	0,70
22	0,77	0,95	1,32	1,52	1,49	1,41	1,38	1,45	1,47	1,19	0,84	0,70
23	0,78	0,96	1,34	1,52	1,49	1,41	1,39	1,45	1,46	1,18	0,83	0,70
24	0,79	0,98	1,35	1,52	1,49	1,41	1,39	1,46	1,46	1,16	0,83	0,70
25	0,79	0,99	1,36	1,52	1,49	1,41	1,39	1,46	1,45	1,15	0,82	0,70
26	0,80	1,00	1,37	1,52	1,49	1,40	1,39	1,46	1,45	1,13	0,81	0,70
27	0,81	1,01	1,39	1,52	1,49	1,40	1,39	1,47	1,44	1,12	0,81	0,70
28	0,82	1,03	1,39	1,52	1,48	1,40	1,39	1,47	1,43	1,10	0,80	0,70
29	0,82	1,40	1,52	1,48	1,40	1,39	1,47	1,43	1,09	0,79	0,70	
30	0,83	1,42	1,52	1,48	1,40	1,39	1,47	1,42	1,07	0,79	0,70	
31	0,83	1,42	1,47	1,40	1,47	1,06	0,70					

TABELA 3 - Coeficiente de variação diário (%) das cotas de 01/01/1900 a 30/09/1994.

DIA	MÊS											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	46,1	44,1	43,4	46,1	42,2	37,4	35,6	39,4	50,1	65,1	69,1	58,8
2	45,5	43,9	43,6	46,1	42,0	37,2	35,7	39,6	50,6	65,4	68,7	58,4
3	45,1	43,9	43,5	46,0	41,8	37,1	35,8	39,8	51,1	66,0	68,7	58,0
4	44,8	43,7	43,7	46,0	41,6	37,0	35,8	40,1	51,4	66,5	68,1	57,6
5	44,4	43,8	43,8	46,0	41,6	36,9	35,9	40,3	51,8	66,8	68,2	57,1
6	44,4	43,6	43,9	45,8	41,3	36,8	35,9	40,6	52,3	67,4	67,9	56,2
7	44,3	43,6	43,8	45,7	41,1	36,7	36,0	40,9	53,0	67,9	67,7	55,8
8	44,2	43,4	44,0	45,7	40,9	36,6	36,0	41,2	53,5	68,0	67,6	55,6
9	44,3	43,4	43,9	45,6	40,8	36,4	36,1	41,3	54,0	68,5	67,1	55,3
10	44,3	43,4	43,9	45,6	40,6	36,3	36,2	41,7	54,4	68,8	66,6	54,6
11	44,5	43,4	43,9	45,4	40,4	36,3	36,2	42,0	55,1	68,9	66,4	54,4
12	44,3	43,2	44,2	45,2	40,2	36,2	36,3	42,3	55,5	69,3	66,3	54,1
13	44,3	43,2	44,5	45,1	40,1	36,1	36,4	42,7	55,8	69,4	65,8	53,4
14	44,6	43,0	44,7	46,0	40,0	36,0	36,4	43,0	56,4	69,2	65,7	52,7
15	44,8	42,8	44,9	44,8	39,8	36,0	36,5	43,3	56,8	69,7	65,6	52,4
16	44,9	42,9	45,0	44,6	39,6	35,9	36,6	43,7	57,4	69,8	64,8	51,7
17	44,7	42,7	45,1	44,5	39,4	35,9	36,7	44,0	57,7	69,8	64,0	51,4
18	44,8	42,6	45,4	44,2	39,2	35,8	36,9	44,4	58,4	70,3	63,9	50,9
19	44,9	42,6	45,6	44,2	39,1	35,7	37,0	44,8	58,9	70,5	63,4	50,4
20	44,6	42,5	45,7	43,9	38,9	35,7	37,1	45,1	59,5	70,3	63,4	50,4
21	44,6	42,5	45,8	43,8	38,8	35,7	37,2	45,5	60,1	70,4	62,8	49,8
22	44,3	42,6	45,8	43,6	38,7	35,7	37,4	45,8	60,4	70,3	62,5	49,7
23	44,4	42,7	46,0	43,5	38,6	35,6	37,6	46,2	61,0	70,4	61,8	49,4
24	44,6	42,9	45,9	43,3	38,4	35,6	37,8	46,7	61,3	70,4	61,7	48,9
25	44,3	42,9	46,0	43,2	38,3	35,6	37,9	47,2	61,8	70,3	61,2	48,7
26	44,3	43,0	46,1	43,0	38,1	35,5	38,1	47,6	62,2	70,2	60,8	48,4
27	44,5	43,1	46,2	42,9	38,1	35,6	38,3	48,1	62,7	70,2	60,4	47,9
28	44,7	43,3	46,2	42,7	37,9	35,5	38,5	48,4	63,2	69,7	60,5	47,6
29	44,5	-	46,2	42,4	37,7	35,6	38,7	48,8	63,6	69,8	59,7	47,3
30	44,4	-	46,3	42,3	37,6	35,7	38,9	49,1	64,2	69,3	59,2	47,1
31	44,1	-	46,2	-	37,4	-	39,1	49,7	-	69,4	-	46,7

Fig. 33: Marcação das régua no ano1900 – Hidrografia e Navegação: Média, desvio padrão, coeficiente. – Fonte: Marinha do Brasil

Durante a vazante de 2009, os níveis hidrométricos no Canal Tamengo se mantiveram muito próximos à média histórica diária. O nível mínimo registrado no ano ocorreu em 03.12.2009 quando o rio atingiu a marca de 1,15 metros, situando-se 21 centímetros abaixo da média histórica (1900-2009) para essa mesma data, que era de 1,36 metros.

Monitoramento do comportamento do rio Paraguai na região de Corumbá, Pantanal Sul-Mato-Grossense, 2009/2010

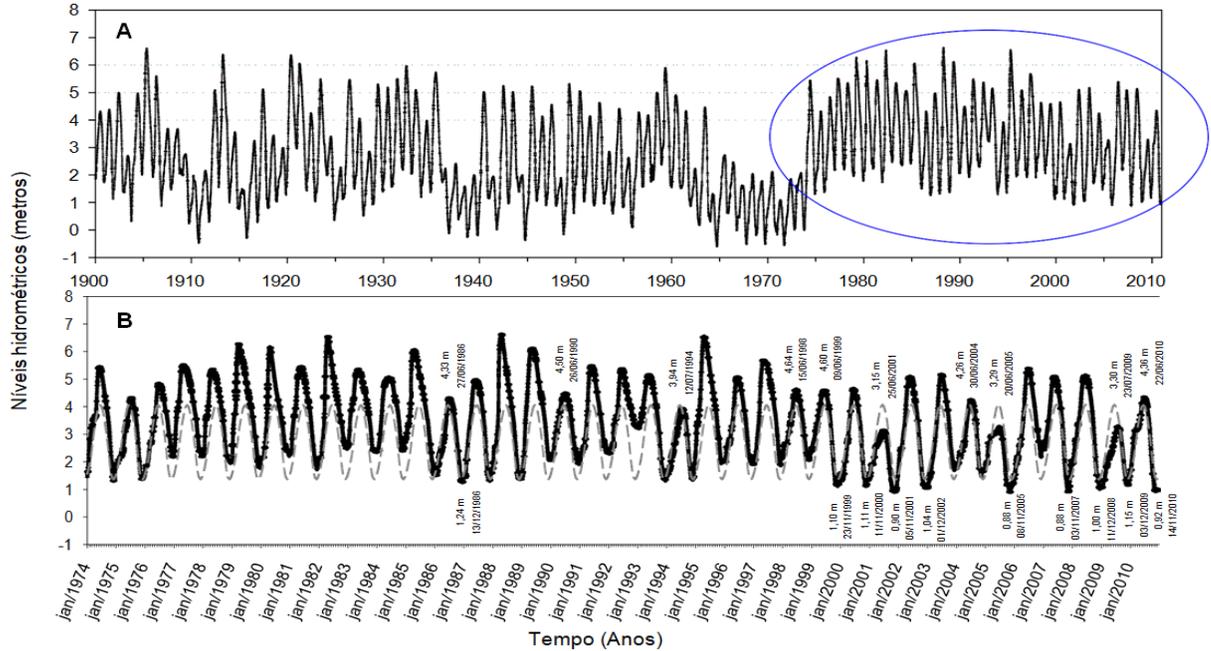


Fig. 34 Dados de Monitoramento Fonte: Marinha do Brasil

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO TIPO DOCUMENTAL	
TIPO DOCUMENTAL	Carta Náutica
ESPÉCIE	CARTA NÁUTICA: Documentos cartográficos resultantes de levantamentos de hidrografia e navegação.
Caracteres externos	Gênero: Cartográfico. Suporte: Papel e eletrônico. Formato: Mapa náutico. Forma: Original.
ÓRGÃO PRODUTOR	Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil.
COMPETÊNCIA	Salvaguarda da vida humana no mar.
FUNÇÃO	Segurança da navegação.

Fig. 35 Ficha de Identificação do Tipo Documental

A produção de informações ambientais é fundamental para a aplicação eficaz do Poder Naval, garantindo a segurança e o sucesso das operações em ambientes aquáticos diversos. Entre essas informações, destacam-se os documentos cartográficos, resultantes de levantamentos detalhados de áreas oceânicas, mares, baías, rios, canais, lagos, lagoas e outras massas d'água navegáveis. De acordo com MARCONI e LAKATOSE (2010) esses documentos, conhecidos como cartas náuticas, têm como principal objetivo servir de base à navegação, fornecendo uma representação precisa dos acidentes terrestres e submarinos encontrados ao longo das rotas marítimas. Essas representações incluem informações cruciais, como profundidades, perigos à navegação tais como bancos de areia, pedras submersas, assoreamento entre outros obstáculos, natureza do fundo marinho, áreas de fundeio e ancoragem, além de auxílios à navegação, como faróis, boias e radiofaróis.

Além disso, as cartas náuticas também apresentam altitudes e pontos notáveis para os navegantes, linha de costa e contorno das ilhas, elementos de marés, correntes e magnetismo, entre outras indicações essenciais à segurança da navegação. Essas informações ambientais são vitais para as atividades navais, permitindo que os navios naveguem com segurança, evitando áreas de perigo e utilizando auxílios à navegação para orientação. Dessa forma, as cartas náuticas desempenham um papel crucial no suporte às operações navais, garantindo a eficácia e a segurança das missões realizadas pelo Poder Naval.

PROPOSTA DE AÇÃO

A proposta de ação consiste em explorar o uso das Cartas Náuticas como uma ferramenta de preservação e monitoramento ambiental na região do Canal Tamengo, uma área estratégica localizada na fronteira entre Brasil e Bolívia. O objetivo central trata-se do referencial Histórico/hidrográfico da Região do Canal Tamengo com aplicabilidade das cartas náuticas não apenas para a navegação, mas como uma base de dados detalhada que facilite o controle ambiental e a análise das mudanças no bioma Pantanal, um dos mais importantes ecossistemas do planeta (Diretoria de Hidrografia e Navegação-DHN:2019). Esse estudo apresenta o histórico hidrográfico e as alterações ambientais ocorridas na área ao longo do tempo, como variações sazonais, processos de assoreamento, modificações na profundidade dos canais e as mudanças na vegetação de margem, como a mata ciliar. Através do uso de cartas náuticas, seria possível documentar as condições ambientais em intervalos específicos e avaliar o impacto das atividades humanas e fenômenos naturais no bioma fronteiriço.

Além disso, pretende-se desenvolver uma cartilha com diretrizes de preservação ambiental que integrem esses dados e orientem políticas de conservação. A proposta visa também promover uma colaboração transfronteiriça entre Brasil e Bolívia, incentivando a troca de informações e a implementação de práticas sustentáveis que levem em conta as especificidades ecológicas do Pantanal. A longo prazo, espera-se que os resultados dessa pesquisa possam ser integrados a outros programas de conservação e políticas ambientais, ajudando a proteger o bioma do Pantanal, além de incentivar o desenvolvimento sustentável e preservar a biodiversidade regional.

Cartilha

“Referencial Histórico/hidrográfico da Região do Canal Tamengo e o uso das Cartas Náuticas”

1. Navegação Segura

Identificam profundidades, canais navegáveis, obstáculos submersos e variações do leito fluvial.

Reduzem riscos de encalhes e acidentes com embarcações.

2. Planejamento de Rotas Hidrográficas

Permitem o traçado eficiente de rotas entre portos e pontos de interesse logístico.

Facilitam o transporte de cargas e pessoas entre Brasil e Bolívia.

3. Gestão de Recursos Hídricos

Contribuem para o monitoramento de variações nos níveis de água e do regime hidrológico.

Ajudam na prevenção e gestão de cheias, secas e assoreamentos.

4. Apoio à Soberania e Cooperação Binacional

Reforçam a delimitação e controle de áreas de fronteira.

Favorecem acordos e projetos conjuntos de infraestrutura e desenvolvimento sustentável.

5. Base para Pesquisa e Monitoramento Ambiental

Fundamentam estudos sobre mudanças climáticas, impactos ambientais e biodiversidade aquática.

Facilitam a identificação de áreas sensíveis ou degradadas.

6. Fomento ao Desenvolvimento Regional

Suportam atividades econômicas como pesca, turismo e transporte fluvial.

Contribuem para a integração regional e geração de renda local.

7. Educação e Conscientização

Servem como material didático e técnico para instituições de ensino e pesquisa.

Promovem o conhecimento geográfico e ambiental da população local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais deste trabalho ressaltam a relevância de um estudo aprofundado sobre o Canal Tamengo e sua importância histórica na região de fronteira entre Brasil e Bolívia, aspecto fundamental para a compreensão das dinâmicas ambientais e dos desafios enfrentados pelo Pantanal. A partir da análise hidrográfica e do levantamento de registros históricos, foi possível identificar padrões de mudança nos cursos d'água, evidenciando transformações que impactam diretamente a sustentabilidade desse bioma.

Essas observações reforçam a necessidade de integrar ações de preservação ambiental com o uso de ferramentas técnicas, como as cartas náuticas, que monitoram o estado dos recursos hídricos fornecendo subsídios para decisões voltadas à conservação. O estudo aponta que a cooperação entre Brasil e Bolívia é essencial, dado o caráter transfronteiriço da região e a urgência de práticas de manejo ambiental que extrapolem os limites políticos.

Como recomendação, propõe-se o uso contínuo de tecnologias de monitoramento hidrológico e a implementação de políticas de manejo sustentável que promovam a resiliência ambiental e a conservação dos ecossistemas locais. Esta pesquisa contribui para a construção de uma base de conhecimento técnico-científica que, além de subsidiar ações de preservação, constitui um legado informativo para futuras iniciativas de pesquisa e formulação de políticas públicas na região.

A compreensão da dinâmica fluvial do Rio Paraguai, especialmente por meio da análise de cartas náuticas, permite revelar importantes relações hidrológicas no Canal Tamengo. Esse trecho, localizado na fronteira entre Brasil e Bolívia, é caracterizado por complexas interações hidrológicas que afetam a navegação e equilíbrios ecológicos do Pantanal.

A análise dessas cartas possibilita a identificação de flutuações sazonais, áreas de assoreamento, variações de profundidade e oscilações naturais no curso do rio, elementos cruciais para o planejamento de estratégias de conservação e uso sustentável dos recursos hídricos. As informações detalhadas fornecidas pelas cartas náuticas contribuem para a visualização das mudanças no leito e nas margens do rio, aspectos fundamentais para compreender os impactos ambientais e climáticos sobre o ecossistema local.

O estudo hidrológico baseado em cartas náuticas do Canal Tamengo revela-se particularmente relevante para a identificação de pontos críticos de conservação, como trechos com mata ciliar vulnerável ou com alto risco de assoreamento, viabilizando ações preventivas e planos de manejo ambiental mais eficazes.

A utilização das cartas náuticas como ferramenta analítica promove, assim, uma integração valiosa entre o monitoramento hidrográfico e a conservação ambiental. Essa abordagem favorece a formulação de políticas que considerem, de forma simultânea, as exigências ecológicas do Pantanal e a importância socioeconômica da navegação regional. Além disso, reforça a necessidade de estudos contínuos sobre a dinâmica do rio Paraguai, frente às pressões naturais e antrópicas cada vez mais intensas.

Essas análises também destacam a complexidade da interação entre forças fluviais e sedimentares, e como cada tributário contribui para o regime de fluxo e os processos de sedimentação, fatores centrais para a sustentabilidade do ecossistema pantaneiro. Este estudo, portanto, aprofunda a compreensão da dinâmica hidrossedimentológica do Rio Paraguai, oferecendo subsídios valiosos para o gerenciamento sustentável dos recursos hídricos do Pantanal. Enfatiza-se, por fim, a importância de conhecer os principais tributários e suas interações no sistema fluvial, condição indispensável para uma gestão integrada e eficaz da bacia pantaneira.

REFERÊNCIAS

- ABREU, D. **Análise de Dados II-PROGRA**. Editora: Universidade de Lisboa. Disponível em: <https://ceg.igot.ulisboa.pt/sites/default/files/edicoes/2023-10/analise-de-dados-ii.pdf>. Acesso em: 19 Dez. 2024.
- AB’SÁBER, Aziz Nacib. **O Pantanal Mato-Grossense e a teoria dos refúgios**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 50, n. esp., p. 9-57. 1988.
- ALENCASTRO, Luiz Felipe. **O Trato dos Viventes**. Companhia das Letras, 1997.
- ALHO, C.J.R. **Biodiversidade do Pantanal: ecologia & conservação**. UNIDERP, Campo Grande. 2005.
- ATTENBOROUGH, D. **Os Rios e Suas Margens São os Corredores da Vida na Terra**. 2020.
- BEREZUK, A. G. **Análise Morfometria Linear e Areal da Bacia Hidrográfica do Amambai - Mato Grosso Do Sul - Brasil**. 2014.
- BOLETIM DA MARINHA DO BRASIL. **Tomo I. Administrativo no 12**. Portaria Ministerial no 360, de 17 de dezembro de 1998. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dadm/sites/www.marinha.mil.br.dadm/files/BolAdm122024>. Acesso em: 14 set. 2024.
- BOTELHO, R. G. M. **Bacias Hidrográficas Urbanas**. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). Geomorfologia Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Manual de Orientação para o Cadastro Ambiental Rural**. Brasília: MMA, 2016.
- CARLOS, S. G. **Posicionamento por Satélite**. Indaial: UNIASSELVI, 2021.
- CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA DO BRASIL. **Sítio. Cartas Náuticas**. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-cartas-nauticas/cartasnauticas> Acesso em: 12 maio 2024.
- CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina): **Relatórios como "La navegación por la hidrovía Paraguay-Paraná" Canal Tamengo UNASUL" ou "Hidrovia Paraguay-Paraná CEPAL**. Unasul.2018.
- COOK, J. e THOMAS. P. **Artefatos de Raciocínio**. 2005.
- COSTA, A. G. **Anais do 3º Simpósio Brasileiro de Cartografia Histórica**. 2016.

- COSTA, L. S. S. **As Hidrovias interiores no Brasil**. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 1997.
- COSTA, M. F. **História de um país inexistente: o Pantanal entre os séculos XVI e XVIII**. São Paulo: estação liberdade: Kosmos, 1997.
- CRESWELL, J. W. **Seroar y produclivily: A survey of zllrsillg**. Faculty researe/lers. 2007.
- DHN Marinha do Brasil. **Manual de Cartas Náuticas: Interpretação e Uso**. 2019.
- DIEGUES, A. C. S. **O Pantanal: Ecologia, Cultura e Desenvolvimento Sustentável**. Editora Manole. São Paulo. 2015.
- FERREIRA, A. E. S. S. 1º Ten (EN). **A visão moderna de produção cartográfica no Centro de Hidrografia da Marinha**. In: Anais Hidrográficos. Diretoria de Hidrografia e Navegação. Rio de Janeiro. 2014.
- FERREIRA, N. Alex. **Estudos de Acidentes na Hidrovia Tietê-Paraná: Aspectos Preventivos**. São Paulo: USP. Dissertação de Mestrados. 2000.
- FONSECA, T. P. L. **Os Efeitos Dos Impactos Ambientais Naturais Nas Comunidades Ribeirinhas Da Barra Do São Lourenço E Paraguai Mirim Na Fronteira Brasil – Bolívia**. Dissertação de Mestrado (Estudos Fronteiriços) – UFMS, Corumbá-MS, 2017.
- FRASER, K. **Ameaças à Biodiversidade do Pantanal Brasileiro pelo uso e ocupação da Terra**. 2009.
- GRINBERG, Keila. **Fronteiras da Escravidão**. FAPERJ – 7 Letras, 2010.
- GUITARRARA, P. **Rio Paraguai**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/rio-paraguai.htm>. Acesso em 04 de julho de 2024.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manuais Técnicos em Geociências: Manual Técnico de Pedologia**. Rio de Janeiro, 2018.
- JABOR, P. M. **Alterações Morfológicas nos Últimos 150 Anos e a Configuração da Orla de Vitoria - Espírito Santo**. Vitória. Tese. 2019.
- JOBIM T.; MORAES, V. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Cartografia. Rio de Janeiro, Ed. Objetiva, 2001.
- Lana, P. C. E Castello, j. P. **Fronteiras do Conhecimento em Ciências do Mar Organizadores**. 2020.
- LARED, R. N. **Comércio e navegação no Rio Paraguai (1870-1940)**. UFMS. 2007.

LEOPOLD, A. **A Sand County Almanac**. 1966.

MACEDO, C. **Dinâmica Hidro Sedimentar em Ambientes Aquáticos**. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARINHA DO BRASIL. **Centro de Hidrografia**. Disponível em:
<<https://www.marinha.mil.br/chm/>> Acesso em 22 jun. 2024.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Normas da Autoridade Marítima para Navegação e Cartas Náuticas**. NORMAM 28/DHN. 1. Ed. 2011.

MARTINS, P. A, C. S. **As Paisagens da Faixa de Fronteira Brasil/Bolívia: Complexidades Do Pantanal Sul-mato-grossense e suas Potencialidades para o Turismo de Natureza**. UFMS. 2018.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: Teoria método de criatividade**. Petrópolis, RJ. 2008.

NAZARÉ, R. **Economia e Política do Transporte Fluvial, Belém**: Salesiana, 1989.

OLIVEIRA, M.D. **Estrutura da comunidade fito planctônica no Rio Paraguai e Canal Tamengo, Pantanal, MS**. In: Anais do III simpósio sobre recursos naturais e socioeconômicos do Pantanal: desafios do novo milênio, Corumbá (meio eletrônico) 2000.

PADOVANI, C. R. **Dinâmica Espaço-Temporal das Inundações do Pantanal**. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP. 2010.

PRADO, Jr, Caio. **História Econômica do Brasil**. 16ª ed. São Paulo, Brasiliense, 1973.

RODRIGUES, A. C. **Identificação de tipologia documental: metodologia para gestão de documentos e arquivos**. In: Os documentos em seu contexto funcional: da análise Diplomática à tipológica. São Paulo: Associação de Arquivistas de São Paulo. 2016.

SÁ-SILVA, J. R. ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. **Pesquisa documental: Link teóricos e metodológicos**. Revista Brasileira de História e Ciências Sociais, 1º de julho de 2009.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto ambiental: Conceitos e Métodos** (2º ed.). São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SILVA, Aguinaldo. **Padrões de Canal do Rio Paraguai na Região de Cáceres-MT**. 81 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR. 2006.

SOUZA, L. G. **História de uma Região Pantanal e Corumbá**, 1973.

STAKE, R. E. **The art of case study research**. Thousand Oaks, CA. Sage, 1995.

TREVISOL JAV. **Os Conflitos Socioambientais em Torno da Hidrovia Paraguai-Paraná. IVº Encontro Nacional da Anppas Brasília 2008** Disponível em <http://www.anppas.org/breencontro4/cd/ARQUIVOS/G12-589-1049>. Acesso em: 20 fev. 2024.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Tradução Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZUGAIB, E. **A Hidrovia Paraguai-Paraná e seu Significado para a Diplomacia Sul- Americana do Brasil**. Brasília. 2006. Disponível em <http://www.funag.gov.br/biblioteca/dmdocuments/357.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.

WELLS, D. **Hydrographic Surveying: Technology and Applications**. Editora: CRC Press, 2019.

WILSON, E. O. **A Preservação de Ecossistemas, como o do Rio Paraguai**. 1997.

ANEXO - CARTILHA

A cartilha será impressa em papel cartão no formato de folheto com uma primeira edição de 100 unidades contendo 22 páginas:

Welton Jackson Lobo Freitas

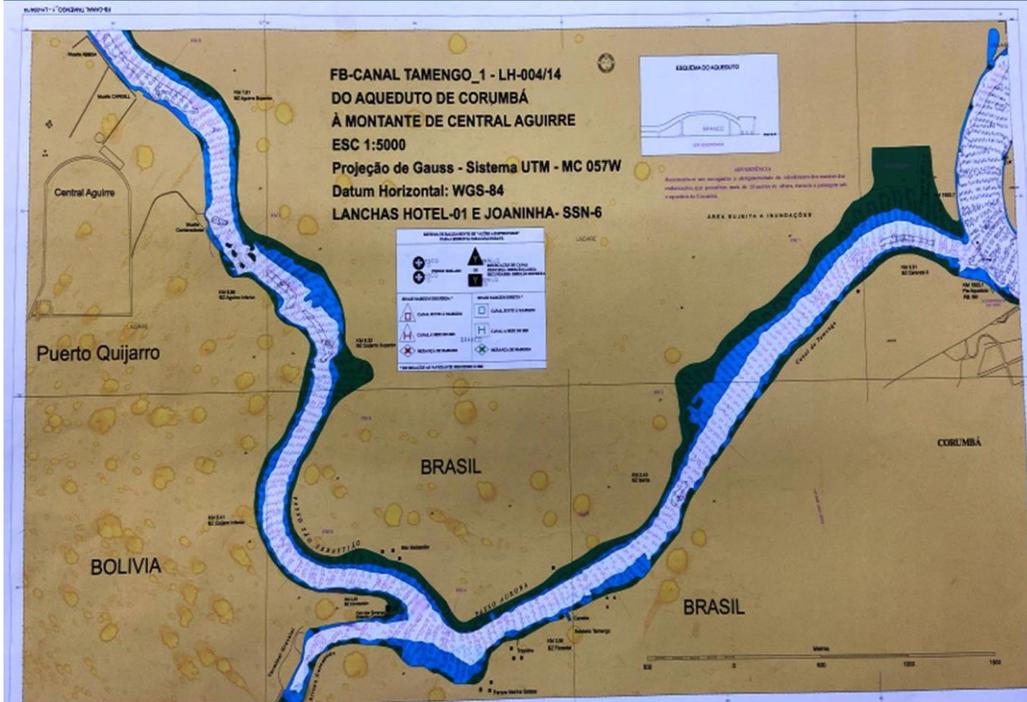


CARTILHA

VANTAGENS DO USO ADEQUADO
DAS CARTAS NÁUTICAS NA
REGIÃO DO CANAL TAMENGO
FRONTEIRA BRASIL-BOLÍVIA

2025

Carta náutica Canal Tamengo



Copyright © by Welton Jackson Lobo Freitas

Direitos Autorais reservados de acordo com a Lei 9.610/98

Coordenação Editorial
Welton Jackson Lobo Freitas

Projeto Gráfico Diagramação e Capa
Welton Jackson Lobo Freitas

Distribuição: Digital



Welton Jackson Lobo Freitas
Corumbá – MS
Cep. 79300.000
E-mail: weltonfreitasadm@live.com

CARTILHA

Freitas, Welton Jackson Lobo

VANTAGENS DO USO ADEQUADO DAS CARTAS NÁUTICAS NA REGIÃO
DO CANAL TAMENGO FRONTEIRA BRASIL-BOLÍVIA
22 P.

Permitida a reprodução total ou parcial, sejam quais forem os meios ou sistemas, sem prévia
autorização do autor

Welton Jackson Lobo Freitas



Cartilha abordando as vantagens do uso adequado das cartas náuticas na região do Canal Tamengo, na fronteira Brasil-Bolívia:

Esta cartilha foi elaborada com o objetivo de informar e conscientizar navegadores, pescadores, autoridades marítimas e demais usuários da hidrovia sobre a importância do uso correto das “cartas náuticas” na navegação segura e eficiente. Composta por dez páginas, ela está organizada em sete tópicos informativos que tratam dos benefícios das cartas náuticas, com foco especial na região de fronteira entre o Brasil e a Bolívia, destacando o estratégico Canal Tamengo.

As cartas náuticas são ferramentas essenciais para a navegação, permitindo a visualização de profundidades, obstáculos submersos, zonas de risco, balizamentos e outros dados indispensáveis para a segurança no transporte fluvial. Na região do Canal Tamengo, um ponto-chave de acesso entre o Porto de Corumbá (Brasil) e a hidrovia Paraguai-Paraná, seu uso correto pode evitar acidentes, melhorar o tráfego entre embarcações e promover a cooperação transfronteiriça.

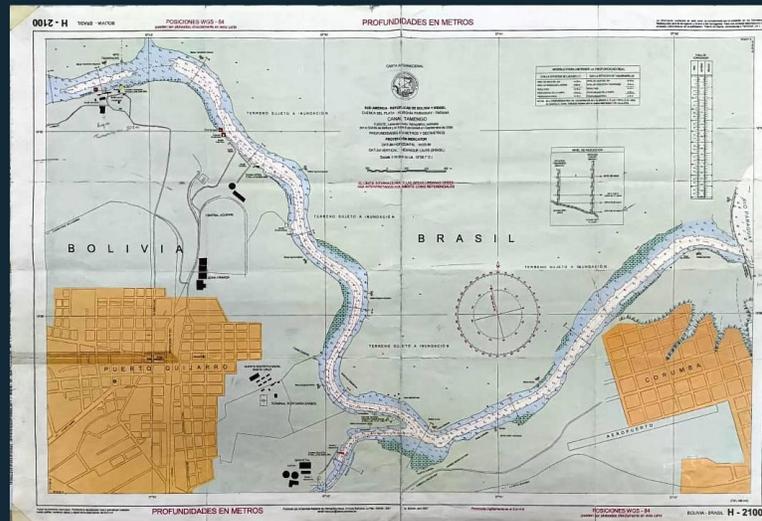


CARTILHA

Cartas Náuticas na fronteira *Brasil/Bolívia*

Cartas Náuticas são essenciais para uma navegação segura e o desenvolvimento sustentável entre Brasil e Bolívia.

Continue lendo para entender os múltiplos benefícios para a região.



Fonte: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-cartas-nauticas>

As **cartas náuticas** são representações gráficas detalhadas das áreas marítimas e hidroviárias, elaboradas com base em dados geográficos, hidrográficos e topográficos. Elas funcionam como "mapas especializados" para a navegação, contendo informações essenciais sobre profundidades, relevo submerso, margens, correntes, balizas, faróis, zonas de perigo e outras características relevantes para a segurança das embarcações.

Essas cartas são padronizadas e produzidas segundo normas internacionais, de modo a garantir que os navegadores, independentemente de sua nacionalidade, possam interpretá-las corretamente. No Brasil, a produção e atualização das cartas náuticas são de responsabilidade da **Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN)**, vinculada à Marinha do Brasil.



Navegação segura: segurança em primeiro lugar

Identificação precisa

Profundidades, canais navegáveis e obstáculos submersos registrados para evitar riscos.

Redução de acidentes

Minimiza encalhes e colisões, garantindo integridade das embarcações.



A **segurança da navegação** depende diretamente da qualidade das informações disponíveis para o navegante. Nesse contexto, as **cartas náuticas** desempenham um papel fundamental ao fornecer dados técnicos e geográficos que auxiliam na **tomada de decisões seguras e precisas durante a condução de embarcações**.

Evitar acidentes e encalhes

Uma das principais funções das cartas náuticas é indicar:

Profundidades (batimetria) da área navegável;

Obstáculos submersos, como bancos de areia, pedras, recifes e destroços;

Limites de canais e margens;

Zonas perigosas ou proibidas à navegação.

Ao consultar esses dados antes e durante a navegação, o condutor pode **evitar encalhes, colisões e desvios indesejados**, reduzindo riscos à tripulação, à carga e ao meio ambiente.



Planejamento eficiente de rotas hidrográficas



Traçado inteligente

Mapeamento detalhado para otimizar trajetos entre portos estratégicos.



Facilitação logística

Suporte ao transporte de cargas e pessoas na região fronteiriça.

O **planejamento de rotas** é uma etapa fundamental para a navegação segura e econômica. Com o uso das **cartas náuticas**, os navegadores conseguem traçar trajetos que consideram fatores como profundidade do canal, largura da via, obstáculos naturais, sinalização náutica e variações sazonais do nível da água. Isso permite:

- Evitar áreas de risco (bancos de areia, pedras, margens instáveis);
- Calcular tempo estimado de viagem com maior precisão;
- Reduzir o consumo de combustível e o desgaste da embarcação;
- Minimizar o impacto ambiental ao evitar desvios desnecessários;
- Melhorar a previsibilidade no transporte de cargas e passageiros.

O planejamento com base em cartas atualizadas é ainda mais essencial em áreas com características geográficas sensíveis, como é o caso do **Canal do Tamengo**.

Características geográficas e hidrológicas do Canal do Tamengo

O **Canal do Tamengo** é um curso d'água de aproximadamente 11 km de extensão que liga o **rio Paraguai** ao **porto de Puerto Quijarro**, na Bolívia, passando por território brasileiro na cidade de **Corumbá (MS)**. É a principal via de acesso da Bolívia à **Hidrovia Paraguai-Paraná**, conectando o país ao Oceano Atlântico via o sistema fluvial sul-americano.

Entre suas características destacam-se:

Canal natural de águas calmas, mas sujeito a variações de profundidade durante o ano;

Trechos estreitos, com margens vegetadas e curvas fechadas que exigem atenção na manobra de embarcações;

Influência direta do nível do rio Paraguai, afetado por chuvas sazonais e regime de cheias;

Presença de **balizas e sinalização fluvial**, que requerem constante atualização e manutenção;

Forte presença de **sedimentação**, que pode alterar a navegabilidade em certos trechos.

Importância estratégica do Canal do Tamengo

O Canal do Tamengo é de enorme **relevância econômica e geopolítica**, tanto para o Brasil quanto para a Bolívia:

É a **única saída hidroviária da Bolívia** para o Atlântico, vital para o escoamento de produtos como minério, grãos, combustíveis e fertilizantes;

Permite a **integração logística entre os dois países**, promovendo o comércio binacional e regional;

Serve como corredor de exportação/importação de baixo custo, favorecendo cadeias produtivas locais e internacionais;

Possui **função estratégica de fronteira**, exigindo cooperação técnica e diplomática entre os dois países para garantir sua navegabilidade e segurança.



Gestão e monitoramento dos recursos hídricos



Variações do nível da água

Monitoramento constante para prevenção de enchentes e secas.



Controle do assoreamento

Identificação de mudanças no leito para ações de conservação.

A **gestão e o monitoramento dos recursos hídricos do Canal do Tamengo** são ações fundamentais para garantir a **navegabilidade, a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável** da região. Como se trata de um canal estratégico localizado em uma **área de fronteira internacional** — entre Corumbá (Brasil) e Puerto Quijarro (Bolívia) — a gestão eficiente depende de **cooperação binacional** e de práticas integradas de uso racional da água.

Importância do monitoramento constante

O Canal do Tamengo é sujeito a uma série de **variáveis ambientais** que afetam diretamente sua navegabilidade e qualidade da água, como:

Variações sazonais no nível do rio Paraguai, com cheias e estiagens;

Assoreamento natural, devido à sedimentação de partículas carregadas pelas chuvas e afluentes;

Lançamento de resíduos urbanos e industriais, que impactam a qualidade da água e o ecossistema local;

Interferência de atividades econômicas, como mineração, transporte de cargas e uso portuário.

Diante desses fatores, é essencial haver **monitoramento contínuo** de:

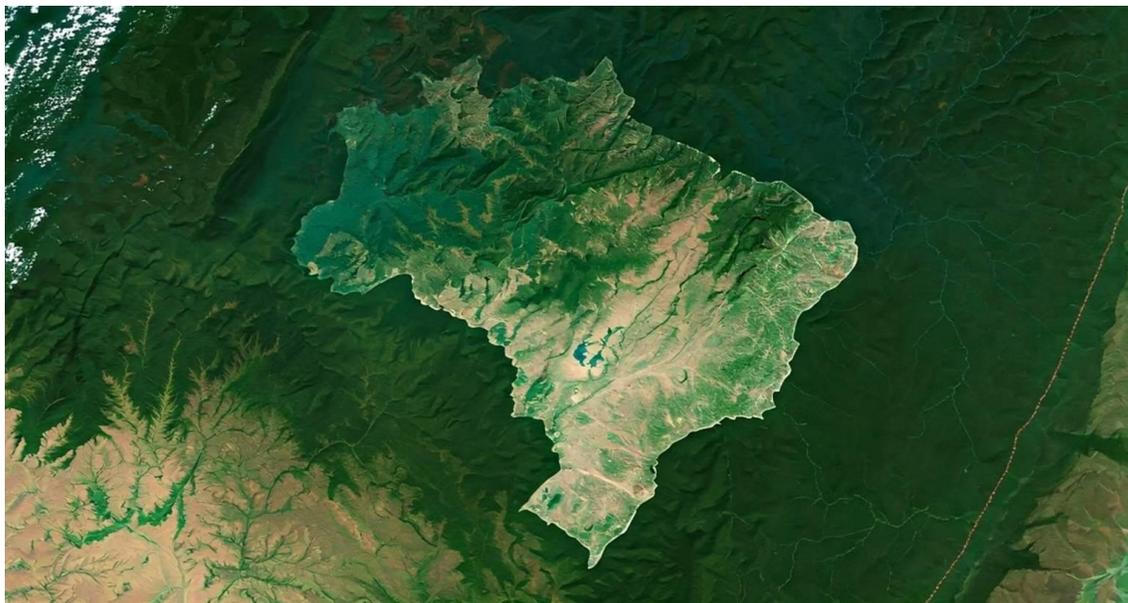
Níveis e vazões da água;

Qualidade físico-química (oxigênio, turbidez, pH, metais pesados);

Ocorrência de eventos extremos (secas severas, enchentes);

Situações de risco ambiental e conflitos de uso.

Esse monitoramento é realizado por órgãos como a **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)** no Brasil, em parceria com instituições locais e internacionais.



Apoio à soberania e cooperação binacional



Delimitação clara

Precisão na definição e controle das áreas de fronteira.



Projetos conjuntos

Infraestrutura e desenvolvimento sustentável em
cooperação Brasil-Bolívia.

Cartas náuticas como ferramenta de integração

As cartas náuticas são instrumentos técnicos que possibilitam:

Uniformização de informações sobre a via navegável, permitindo que ambos os países compartilhem uma base comum de dados hidrográficos;

Padronização de sinalização e balizamento, facilitando a navegação de embarcações de diferentes bandeiras;

Acesso conjunto a dados atualizados sobre profundidade, relevo submerso e perigos à navegação, fundamentais para a gestão integrada da hidrovia.

Com o uso coordenado dessas cartas, Brasil e Bolívia conseguem alinhar ações de dragagem, manutenção do canal, sinalização náutica e controle ambiental.

Cooperação técnica e diplomática

A utilização e atualização das cartas náuticas também estimulam a **cooperação técnica entre os órgãos responsáveis dos dois países**, como:

Marinha do Brasil, por meio da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN);

Autoridades fluviais e portuárias bolivianas, responsáveis pela segurança e fiscalização no trecho que atende Puerto Quijarro e Puerto Suárez;

Instituições de pesquisa e monitoramento ambiental, que apoiam a produção de dados confiáveis.

Esse intercâmbio de informações fortalece a **diplomacia técnica** e contribui para a **prevenção de conflitos**, especialmente em uma área de interesse geopolítico compartilhado.

Gestão compartilhada da hidrovia

A navegação no Canal do Tamengo exige uma abordagem de **gestão compartilhada**, que inclui:

Coordenação binacional de obras de infraestrutura (ex: dragagem, sinalização);

Definição de regras comuns de tráfego aquaviário;

Implementação de protocolos de emergência ambiental;

Adoção de medidas integradas de proteção dos recursos hídricos.

As cartas náuticas são a base técnica que sustenta essas ações, funcionando como uma **ferramenta de planejamento, comunicação e tomada de decisão conjunta**.

Benefícios da integração via cartas náuticas

Maior **fluidez logística e comercial** entre os dois países;

Redução de **riscos operacionais** na navegação fluvial;

Fortalecimento da **segurança jurídica e institucional** nas operações de transporte;

Valorização do Canal do Tamengo como corredor estratégico da Hidrovia Paraguai-Paraná.



Base para pesquisa e monitoramento ambiental

Estudos climáticos

Dados fundamentais sobre mudanças climáticas e impactos ambientais.

Proteção da biodiversidade

Identificação de áreas sensíveis e degradadas para conservação.

As **cartas náuticas** não são utilizadas apenas para navegação. Elas também constituem uma **fonte valiosa de dados para pesquisa científica e monitoramento ambiental**, especialmente em áreas sensíveis e estratégicas como o **Canal do Tamengo**, na fronteira entre o Brasil e a Bolívia.

Cartas náuticas como instrumento científico

Cartas náuticas reúnem informações que servem como **base de dados geoespaciais**, essenciais para:

Estudos de **hidrografia e batimetria** (profundidade e relevo do leito);

Monitoramento de **dinâmicas fluviais**, como variações de correnteza e assoreamento;

Identificação de **zonas de risco ecológico** ou degradação ambiental;

Planejamento de **ações de recuperação e proteção de ecossistemas aquáticos**.

Esses dados, quando atualizados e integrados com imagens de satélite e sensores ambientais, ajudam a compreender as **transformações naturais e antrópicas** no canal.

Monitoramento da qualidade ambiental

Por meio da integração de cartas náuticas com tecnologias de sensoriamento remoto e observação em campo, é possível:

Acompanhar a **qualidade da água** (turbidez, temperatura, oxigenação);

Detectar **fontes de poluição** (efluentes urbanos, industriais, resíduos de embarcações);

Avaliar a presença de **vegetação aquática invasora** ou desequilíbrios no ecossistema;

Observar **mudanças no regime hidrológico** (cheias, secas, alterações de curso).

Essas informações são fundamentais para embasar políticas públicas de **gestão ambiental e controle da navegação**, além de orientar medidas de **mitigação de impactos**.

Conservação do Canal do Tamengo

A conservação do canal depende de uma abordagem integrada que envolva:

Pesquisa acadêmica e técnica contínua sobre as condições hidrológicas e ecológicas;

Sistemas de alerta e monitoramento em tempo real;

Mapeamento de áreas críticas, como margens erodidas, zonas de assoreamento e habitats frágeis;

Parcerias entre instituições científicas, órgãos ambientais e autoridades náuticas dos dois países.

As cartas náuticas fornecem o **alicerce cartográfico** sobre o qual esses estudos e ações são construídos, apoiando uma visão de **uso sustentável e conservação ativa da hidrovia**.



Fomento ao desenvolvimento regional



Atividades econômicas

Suporte a pesca, turismo e transporte fluvial sustentáveis.



Integração e renda

Contribui para a geração de empregos e crescimento local.

Incentivo à atividade econômica local e regional

Com base nas informações fornecidas pelas cartas náuticas, é possível:

Amplicar a capacidade portuária e melhorar a infraestrutura logística na região de Corumbá (Brasil) e Puerto Quijarro (Bolívia);

Atrair **investimentos privados** no setor de transporte, armazenagem e exportação;

Reduzir custos operacionais de transporte, aumentando a **competitividade regional**;

Fomentar a instalação de **zonas de livre comércio, parques industriais e corredores logísticos**.

Esses desenvolvimentos econômicos dependem diretamente do **conhecimento detalhado da hidrovia**, que as cartas náuticas oferecem.

Planejamento urbano e ordenamento territorial

As cartas náuticas também auxiliam gestores públicos e planejadores urbanos ao:

Orientar a expansão urbana e portuária, respeitando as zonas de proteção ambiental;

Mapear áreas suscetíveis a inundações, erosão e outros riscos naturais;

Planejar rotas de transporte intermodal (hidrovia, ferrovia e rodovia) com base em dados precisos do relevo e da hidrografia;

Proporcionar **base técnica para estudos de viabilidade econômica e ambiental** de novos empreendimentos.

Esse tipo de informação contribui para o **desenvolvimento sustentável e organizado** da região fronteiriça.

Integração regional e fortalecimento da cooperação

A presença de uma **infraestrutura hidroviária segura e bem mapeada**, sustentada por cartas náuticas confiáveis, facilita:

A intensificação do **comércio bilateral e multilateral**, conectando a Bolívia ao Atlântico por meio da Hidrovia Paraguai-Paraná;

A **integração produtiva e logística** entre empresas brasileiras, bolivianas e de países vizinhos;

O fortalecimento das **relações institucionais e diplomáticas**, com foco na gestão compartilhada e sustentável da fronteira;

A consolidação do Canal do Tamengo como um **eixo estratégico de desenvolvimento sul-americano**.



Educação e conscientização local

Cartas náuticas são ferramentas didáticas valiosas para escolas e centros de pesquisa, promovendo o conhecimento geográfico e ambiental.

Compartilhe este post e marque alguém que precisa conhecer essas informações vitais!

Conhecimento como ferramenta de conservação

A educação ambiental voltada ao canal pode ser implementada por meio de:

Campanhas de sensibilização em escolas e comunidades ribeirinhas, promovendo o conhecimento sobre o valor ecológico e econômico do Tamengo;

Ações educativas sobre navegação sustentável, descarte correto de resíduos e prevenção da poluição hídrica;

Cursos e oficinas sobre leitura de cartas náuticas e interpretação de dados ambientais, aproximando a população da gestão da hidrovia;

Incentivo à **ciência cidadã**, envolvendo moradores em ações de monitoramento e conservação do canal.

Fortalecimento da identidade e valorização regional

Educar e conscientizar também significa:

Fortalecer a identidade cultural ligada ao rio, suas tradições e modos de vida;

Estimular o **orgulho local** pela importância do canal como fonte de sustento, transporte e conexão internacional;

Promover o sentimento de **pertencimento e responsabilidade coletiva** pela saúde do ecossistema aquático.

Quando os habitantes compreendem o papel que o canal desempenha em suas vidas, tornam-se agentes ativos na **proteção contra degradações e uso predatório**.

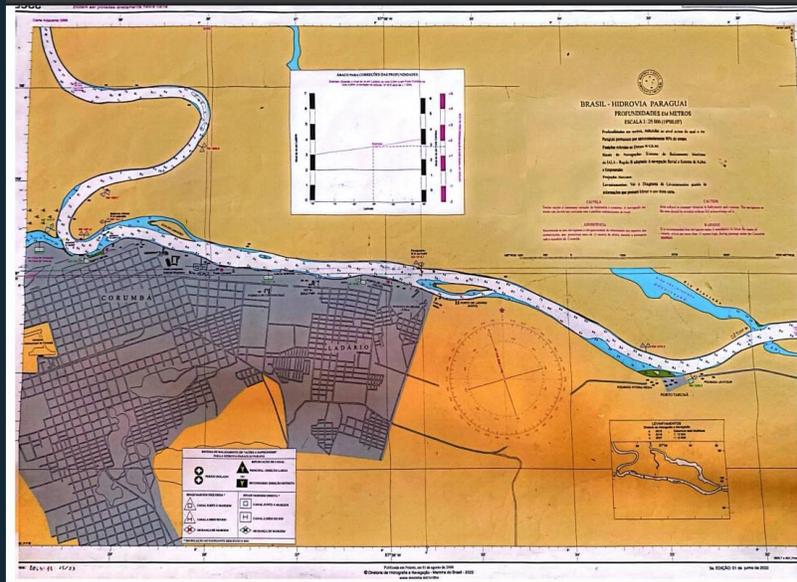
Parcerias para ações comunitárias

Governos locais, escolas, ONGs, universidades e órgãos de navegação podem atuar juntos para:

Criar **programas permanentes de educação ambiental voltados à bacia hidrográfica;**

Desenvolver materiais didáticos acessíveis sobre o canal, suas espécies e sua importância estratégica;

Realizar **mutirões de limpeza, plantio de árvores e ações simbólicas** para engajar diferentes gerações.



Referências

AB'SÁBER, Aziz Nacib. O Pantanal Mato-Grossense e a teoria dos refúgios. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 50, n. esp., p. 9-57. 1988.

ALHO, C.J.R. Biodiversidade do Pantanal: ecologia & conservação. UNIDERP, Campo Grande. 2005.

BOLETIM DA MARINHA DO BRASIL. Tomo I. Administrativo no 12. Portaria Ministerial no 360, de 17 de dezembro de 1998. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/dadm/sites/www.marinha.mil.br/dadm/files/BolAdm122024>>. Acesso em: 14 set. 2024.

CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA DO BRASIL. Sítio. Cartas Náuticas. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-cartas-nauticas/cartasnauticas>>. Acesso em: 12 maio 2024.

CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina): Relatórios como "La navegación por la hidrovía Paraguay-Paraná" Canal Tamengo UNASUL" ou "Hidrovía Paraguay-Paraná CEPAL. Publicação: Unasul.2018.

DHN Marinha do Brasil. Título: Manual de Cartas Náuticas: Interpretação e Uso. 2019.