

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

IRLAN VIANA RODRIGUES

OS RECURSOS HÍDRICOS NA GEOPOLÍTICA DOS ESTADOS:  
A importância do Rio Madeira como corredor de exportação do Arco Norte

Rio de Janeiro

2020

IRLAN VIANA RODRIGUES

OS RECURSOS HÍDRICOS NA GEOPOLÍTICA DOS ESTADOS:  
A importância do Rio Madeira como corredor de exportação do Arco Norte

Dissertação apresentada à Escola de Guerra Naval,  
como requisito parcial para a conclusão do Curso  
de Estado-Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CMG (Ref) Manoel Fernandes de  
**Oliveira Neto**

Rio de Janeiro  
Escola de Guerra Naval  
2020

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me iluminado durante essa jornada dando-me tranquilidade e sabedoria que engrandecem minha vida e norteiam meu caminho.

Agradeço de forma especial a minha esposa Sheila Caetano o apoio incondicional que sempre me proporcionou principalmente nos momentos de adversidades, sempre me carregou em seus braços me dando forças para que eu pudesse vencer. Ao meu querido filho, Henrique Veras meu maior tesouro, você é minha vida, minha alegria, minha felicidade. Você sempre será o meu melhor amigo. Aos grandes amigos Victor Pimentel e Ramalho que sempre de forma prestativa contribuíram com sugestões que certamente aprimoraram o conteúdo deste trabalho sendo fundamentais para sua conclusão.

Ao meu orientador CMG (Ref) Manoel Fernandes de Oliveira Neto, pela forma sempre gentil e profissional com que transmitiu seus conhecimentos e orientações de forma segura e precisa na elaboração deste trabalho.

Por fim, uma mensagem ao céu: Minha querida mãezinha sei que está feliz em me ver com mais esta conquista e que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos da minha vida, a você, dedico mais esta conquista, obrigado por tudo. Missão cumprida!

## RESUMO

A importância da hidrovia do rio Madeira para o corredor de exportação do Arco Norte é um tema relativamente recente, sendo ele um rio essencial na geopolítica dos Estados do Arco Norte, um importante corredor de exportação de grãos Nacional. Este trabalho foi motivado pela crescente quantidade de carga transportada nessa Hidrovia na última década, destacando-se no cenário logístico nacional; realizando uma revisão bibliográfica e uma análise dos dados de transporte de carga anual. Com este estudo é possível observar que existe um grande potencial de utilização da Hidrovia do rio Madeira, além do que já é utilizado atualmente.

**Palavras-Chave:** Hidrovia, Rio Madeira, Logística, Arco Norte.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – O papel de cada modal no transporte de cargas.....	57
Figura 2 – Comparativo de Capacidade de Transporte.....	58
Figura 3 – Custo aproximado de construção de 1 km de infraestrutura.....	59
Figura 4 – Consumo de combustível para transportar 1 tonelada de carga por 1.000 km.....	60
Figura 5 – Eixos hidroviários, delimitação dos Arcos de transporte no Brasil.....	61
Figura 6 – Barcaça na Hidrovia do Rio Madeira.....	62
Figura 7 – Dragagem no rio Madeira.....	63
Figura 8 – Características da Sinalização da IALA B.....	64
Figura 9 – Bancos de areia na calha do rio Madeira.....	65
Figura 10 – Trecho com necessidades de intervenção no rio Madeira para ampliação da capacidade hidroviária.....	66
Figura 11 – Localização das Usinas a serem construídas para a conexão via fluvial do Madeira com os rios Mamoré e Guaporé.....	67
Figura 12 – Rotas existentes saindo pelo porto de Santos/Paranaguá passando ou pelo Canal do Panamá ou pela Terra do Fogo.....	68
Figura 13 – Ligação do rio Madeira de Porto Velho até a cidade de Vila Bela da Santíssima Trindade.....	69
Figura 14 – Ferrovia Integração do Centro-Oeste.....	70
Figura 15 – Ferrovia EF-354.....	7
Gráfico 1 – Transporte de grãos mensal - 2015/2019.....	33
Gráfico 2 – Transporte de milho e Soja pela Hidrovia do Madeira - 2015/2019.....	34

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Exportações Soja-Milho – 2010-2018.....	24
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas  
ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CEDES – Centro de Estudos e Debates Estratégicos  
CHM – Centro de Hidrografia da Marinha  
CHN-9 – Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste  
CNT – Confederação Nacional do Transporte  
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento  
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes  
EF – Estrada de Ferro  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
FICO – Ferrovia de Integração do Centro-Oeste  
IALA – International Association of Lighthouse Authorities  
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IE – Instituto de Engenharia  
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
LH – Levantamento Hidrográfico  
LTDA – Limitada  
NORMAM – Normas da Autoridade Marítima  
PA – Plano de Ação  
PND – Plano Nacional de Desenvolvimento  
PIB – Produto Interno Bruto  
SA – Sociedade Anônima  
SINDARMA – Sindicato Nacional das Empresas de Navegação Marítima  
SN – Sinalização Náuticas  
SNV – Sistema Nacional de Viação  
SSN-9 – Serviço de Sinalização Náutica do Noroeste  
TED – Termo de Execução Descentralizada

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>12</b>
2.1	CUSTO BRASIL .....	12
2.2	COMPARAÇÃO ENTRE MODAIS DE TRANSPORTE.....	13
2.3	O ARCO NORTE .....	17
2.4	HIDROVIAS .....	21
2.5	HIDROVIAS NO BRASIL.....	22
2.6	O RIO MADEIRA .....	24
<b>3</b>	<b>A IMPORTÂNCIA LOGÍSTICA DA HIDROVIA DO RIO MADEIRA .....</b>	<b>28</b>
3.1	EMBARQUE DE GRÃOS NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO/RO .....	28
3.2	TRANSPORTE DE GRÃOS NA HIDROVIA DO MADEIRA .....	29
3.2.1	Milho .....	30
3.2.2	Soja.....	30
3.3	DINÂMICA NO PROCESSO LOGÍSTICO DE TRANSBORDO EM BARCAÇAS .	31
3.4	MOVIMENTAÇÃO DE SOJA E MILHO NA HIDROVIA DO MADEIRA .....	32
<b>4</b>	<b>AÇÕES DE MELHORIAS NA HIDROVIA DO RIO MADEIRA .....</b>	<b>35</b>
4.1	DRAGAGEM NO RIO MADEIRA .....	35
4.2	CARTOGRAFIA E BALIZAMENTO DO RIO MADEIRA .....	39
<b>5</b>	<b>SOLUÇÕES DE CONEXÃO DA HIDROVIA DO RIO MADEIRA.....</b>	<b>44</b>
5.1	INTERLIGAÇÃO DA HIDROVIA DO RIO MADEIRA ATRAVÉS DO RIO MAMORÉ E GUAPORÉ .....	44
5.2	INTERLIGAÇÃO DA HIDROVIA DO MADEIRA ATRAVÉS DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO DO CENTRO-OESTE .....	48
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>51</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>53</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>



# 1 INTRODUÇÃO

A importância geopolítica da região Amazônica vem se tornando cada dia mais evidente no noticiário e no cotidiano do brasileiro, haja vista as recentes notícias sobre as queimadas na região e a influência internacional, ou até, assim podemos dizer, interferência nas políticas do Brasil para a manutenção desse importantíssimo bioma.

Uma das principais características do bioma é a quantidade de água doce existente, segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2020a),

Estima-se que 97,5% da água existente no mundo é salgada e não é adequada ao nosso consumo direto nem à irrigação da plantação. Dos 2,5% de água doce, a maior parte (69%) é de difícil acesso, pois está concentrada nas geleiras, 30% são águas subterrâneas (armazenadas em aquíferos) e 1% encontra-se nos rios.

E complementa com a seguinte informação:

A água não está limitada às fronteiras políticas dos países, razão pela qual quase metade da superfície terrestre é conformada por bacias hidrográficas de rios compartilhados por dois ou mais países. O Brasil compartilha cerca de 82 rios com os países vizinhos, incluindo importantes bacias como a do Amazonas e a do Prata, além de compartilhar os sistemas de aquíferos Guarani e Amazonas.

Diante desse cenário, fica evidente a importância geopolítica dos recursos hídricos no Brasil, ainda mais na Amazônia, que é reconhecidamente uma área de rios de grandes extensões e volume de água, como o Negro, Solimões, Amazonas e Madeira, que além de serem uma importante fonte de água doce, são os principais meios de transporte, tanto de pessoas como cargas, sendo em sua grande maioria, único meio de transporte regular para os vários municípios da região.

É comum afirmar que no Brasil não existem Hidrovias e sim, rios navegáveis, exatamente pelo fato de termos extensos rios com grande potencial de navegabilidade, principalmente na região Norte, porém para ser efetivamente chamado de hidrovia, é necessário que haja algumas intervenções como a implantação de um balizamento que sinalize a derrota a

ser seguida pela embarcação. As hidrovias existentes no Brasil são definidas pelo DNIT, órgão responsável pelos transportes no Brasil conforme estabelecido pela lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001.

Infelizmente no Brasil, apesar da grande quantidade de vias navegáveis, cerca de 42 mil quilômetros, segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2013), somente 20 mil são economicamente navegadas. Tal fato se deve à opção feita pelo país de investir na malha rodoviária, em virtude da influência das montadoras de veículos norte-americanas e alemães, e a difusão das ideias de pensadores geopolíticos como o General Carlos de Meira Mattos, informando a necessidade de interiorização do Brasil. Assim, combinado a influência supracitada das montadoras e as ideias de Meira Matos, a utilização das rodovias foi priorizada em detrimento de outros modais, principalmente o hidroviário.

Apesar de existir atualmente algumas hidrovias definidas pelo DNIT no Brasil, este modal ainda é muito subutilizado, principalmente na região Norte, onde é sabido que os investimentos em transporte são bem reduzidos. Uma das principais Hidrovias da região é a do rio Madeira, importante via de escoamento de grãos da região produtora do Centro-Oeste com os centros comerciais, incluindo a Europa, sendo responsável pelo transporte de aproximadamente 7,8 milhões de toneladas de carga bruta no ano de 2019 segundo a ANTAQ, e apesar da quantidade crescente de grãos que trafegam nesta hidrovia, os investimentos para melhorias ainda são muito baixos.

O propósito deste trabalho é pesquisar quais são as ações necessárias para o aproveitamento de todo o potencial do Rio Madeira, tornando-o mais seguro para a navegação, em todo o período do ano.

A Relevância deste estudo prende-se a importância da Hidrovia do Rio Madeira dentro do corredor de exportação do Arco Norte, sob o enfoque de redução do custo das exportações.

Assim, este trabalho foi realizado através de revisão bibliográfica em livros e artigos, dividido em cinco capítulos que tratam do tema da Hidrovia do Rio Madeira e sua importância para o Arco Norte: a introdução no Capítulo um, e, no Capítulo dois, são apresentadas algumas considerações iniciais como a definição do que vem a ser Custo Brasil, comparando os modais existentes, quanto ao seu custo, vantagens e desvantagens, apresenta também o que vem a ser o Arco Norte e sua importância para a logística no Brasil, citando a situação das hidrovias no Brasil e focando mais na Hidrovia do Rio Madeira.

No Capítulo três abordaremos a situação do transporte de grãos na hidrovia do rio Madeira, com foco na Soja e no Milho, citando a quantidade transportada nos últimos anos, como é feito tal transporte e quais as estruturas existentes no rio Madeira de apoio a esse transporte.

No Capítulo quatro serão abordadas as ações que estão sendo implementadas pelo Governo Federal para a melhoria na navegabilidade e segurança da navegação na Hidrovia do Madeira, com a atualização da cartografia náutica e implantação de sinalização do canal navegável, além da realização das dragagens nos trechos críticos definidos.

No Capítulo cinco são apresentadas algumas soluções para a logística do transporte de grãos da área produtora para a cidade de Porto Velho/RO, início da Hidrovia do Madeira, com a implantação da Ferrovia Centro-Oeste ou a ampliação da malha Hidroviária com a construção de barragens no rio Madeira, além da ligação comercial deste rio com a Bolívia.

No último Capítulo apresentamos as conclusões obtidas por este trabalho, mostrando que existem dificuldades para a logística da região e utilização da hidrovia, porém, com as medidas corretas é possível ter melhoras significativas na qualidade dos transportes da região.

## 2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

### 2.1 CUSTO BRASIL

Vale destacar que o termo Custo Brasil não possui um conceito consagrado e sim uma denominação genérica dada a uma série de custos de produção, ou despesas incidentes sobre a produção, que tornam desvantajoso para o exportador brasileiro inserir seus produtos no mercado internacional, devido à perda de competitividade (NUNES, 2008).

Custo Brasil refere-se a todos os custos desnecessários, desproporcionais ou irracionais que dificultam o desenvolvimento, na medida em que oneram a produção, retirando-lhe o caráter competitivo, tão caro em uma economia globalizada (RIBEIRO, 2004).

Costa menciona, ainda, que a falta de recuperação e atualização tecnológica na infraestrutura de portos, rodovias, energia e telecomunicações, cujo estado precário afeta negativamente as exportações brasileiras, é também reconhecida como barreira ao progresso e que compõem o Custo Brasil. Além disso, cita fatores macroeconômicos de competitividade, tais como níveis desfavoráveis da taxa real efetiva de câmbio e insuficiência de crédito (COSTA; GAMEIRO, 2005).

A manutenção do transporte de bens agrícolas e industriais centrados numa matriz altamente rodoviarista contribui para o aumento do Custo Brasil de Transporte de Cargas e, certamente posicionará o Brasil, como um país de desempenho secundário no cenário mundial. Todos os países que a médio e longo prazos investiram no transporte aquaviário se destacam. As regiões que optaram por sistemas de transporte a custos elevados e não usaram seus rios para a navegação comercial apresentam, via de regra, baixos desempenhos econômicos. São elas: sul da Europa, América do Sul, África, entre outros (IE, 2017).

Longos trechos de movimentação de mercadorias devem ser realizados por “modais limpos”, como o aquaviário, cabotagem ou hidroviário, e pelo modal ferroviário. É possível

reduzir o chamado Custo Brasil de Transporte de Cargas além de mitigar significativamente as emissões de gases tóxicos, além do número de acidentes rodoviários (IE, 2017), priorizando-se o modal hidroviário.

Boa parte do Custo Brasil passa pelo tipo de transporte empregado em nossas cargas, principalmente agrícolas, um dos motores econômicos do país. Nos próximos capítulos mostraremos que falta ao Brasil um conhecimento amplo do sistema hidroviário nacional para a elaboração de projetos consistentes que permitam a completa utilização do potencial navegável do país.

## 2.2 COMPARAÇÃO ENTRE MODAIS DE TRANSPORTE

É importante distinguir os modais de transporte existentes e as suas características, a fim de definir o melhor modal a ser aplicado em cada situação. A FIG. 1 (ANEXO A) demonstra a opção ideal de aplicabilidade dos modais, quanto a possibilidade de sua aplicabilidade. Para este trabalho, realizaremos a definição e a comparação entre os modais Rodoviário, Ferroviário e Hidroviário.

**Rodoviário:** é atualmente o mais utilizado no Brasil, contando com mais de 60% da frota de transporte de cargas. Este meio de transporte é utilizado em pequenas e médias distâncias, sendo prioridade para cargas de altos valores e perecíveis, contando principalmente com maior flexibilidade de horários, sendo assim, o mais atrativo, também, para transporte de passageiros. Devido a sua maior participação no mercado dos transportes, o modal rodoviário conta com o percentual de 55,5% da receita líquida operacional, e com 52,6% do Produto Interno Bruto (PIB) do setor (IBGE, 2020).

Mesmo representando tão importante fatia do transporte de cargas no país, o transporte rodoviário hoje enfrenta grandes dificuldades, desde o crescimento do valor dos combustíveis

como as condições de estradas, por exemplo. Dados do Sistema Nacional e Viação (SNV) descrevem como 1.735.621 km de rodovias no país, porém apenas 212.886 km pavimentados, ou seja, cerca de 12,3% são pavimentadas, e ainda assim muitas oferecem péssimas condições de tráfego (ARAÚJO et al., 2019).

Neste modal cabe destacar algumas das vantagens e desvantagens para a sua utilização:

**Vantagens:**

- Agilidade e rapidez na entrega, principalmente quando se trata de curtas distâncias;
- Disponibilidade em todo país; e
- Flexibilidade nas opções de rotas.

**Desvantagens:**

- Menor capacidade de carga;
- Possibilidade de enfrentar congestionamentos;
- Elevado grau de poluição;
- Maior Custo de implantação e manutenção; e
- Maior possibilidade de roubo da carga.

**Ferroviário:** Nossa malha ferroviária possui aproximadamente 29 mil quilômetros e, surpreendentemente, 10 mil deles foram construídos na época de Dom Pedro II. A maioria dessas ferrovias foram construídas por iniciativas privadas, sem vínculo algum com a infraestrutura do país, construídas somente para transportar seus próprios produtos. Portanto em nossa malha encontramos vários tamanhos de bitolas tais como: 1,6 metro, 1,435 metro, 1,00 metro, até mesmo de 0,6 metro nos trechos turísticos. As ferrovias foram criadas em um primeiro momento para o escoamento de produtos agrícolas, atualmente em sua maioria é utilizada para escoamento de minérios e grãos (ARAÚJO et al., 2019).

O modal ferroviário possui características distintas das apresentadas no modal rodoviário, cabendo ressaltar as seguintes vantagens e desvantagens quanto a sua utilização:

**Vantagens:**

- Capacidade de carga superior ao rodoviário;
- Maior segurança no transporte das cargas;
- Alta eficiência energética;
- Baixo custo de manutenção, em relação ao rodoviário; e
- Pouco poluente.

**Desvantagens:**

- Alto custo de implantação;
- Maior lentidão, em virtude das operações de carga e descarga;
- Baixa flexibilidade em relação as rotas; e
- Necessidade de apoio de outro modal para entrega ao destinatário final, em alguns casos.

**Hidroviário:** entende-se como modal aquaviário ou hidroviário o transporte feito por mar, rios ou lagos de cargas ou pessoas. Nos tempos da República houve o primeiro plano de integração de modais, este entre as ferrovias e hidrovias, utilizando os grandes rios tais como, São Francisco, Araguaia, Tocantins, Guaporé, Madeira, entre outros, em conjunto com as malhas Norte/Nordeste e Centro/Sul, porém a expansão ferroviária colocou em segundo plano as intersecções fluviais. (ARAÚJO et al., 2019).

Este modal possui as seguintes características consideradas vantagens e desvantagens em relação aos outros mencionados, destacando-se:

**Vantagens:**

- Baixo risco de furto;
- Baixo custo de implantação;
- Pouco poluente, o menor dentre os três destacados;
- Baixo custo de manutenção;

- Baixo custo do frete; e
- Grande capacidade de carga.

**Desvantagens:**

- Baixa flexibilidade;
- Baixa velocidade de transporte; e
- Em alguns casos, os meios empregados são limitados aos portos que se pretende operar.

Para fazer um comparativo entre os modais, destacaremos três características, a capacidade de carga, custo de implantação e consumo de combustível. A FIG. 2 (ANEXO B) mostra claramente as diferenças entre as capacidades de carga entre os três modais, onde uma embarcação com quatro barcaças empurradas possuem a capacidade de carregar o equivalente a 175 vagões rodoviários e 280 veículos rodoviários de carga pesada, ficando evidente o quão vantajoso, em termos de capacidade de carga é o modal hidroviário (ANTAQ, 2019).

Com relação ao custo de implantação, a FIG. 3 (ANEXO C) demonstra uma vantagem significativa economicamente na implantação das hidrovias, principalmente num país como o Brasil que possui uma das maiores malhas hidrográficas do mundo. Observando-se a FIG. 3 pode-se constatar que, para cada quilômetro de infraestrutura investe-se cerca de 34 mil dólares no modal hidroviário, enquanto no rodoviário seriam necessários 440 mil dólares para cada quilômetro de rodovia, muito acima do hidroviário, e no ferroviário seriam necessários incríveis 1,4 milhão de dólares para cada quilômetro de ferrovia (ANTAQ, 2019).

Um outro fator econômico, e neste caso, também ambiental, importante para se destacar é o consumo de combustível utilizado pelos modais. Podemos observar na FIG. 4 (ANEXO D) que para o transporte de cada tonelada de carga, a cada mil quilômetros de deslocamento, o hidroviário se destaca com um consumo de apenas 4 litros de combustível, enquanto o ferroviário se aproxima bastante com um consumo de apenas 6 litros, porém, no transporte rodoviário consome cerca de 15 litros de combustível (ANTAQ, 2019). Lembrando que esse



consumo se refere ao transporte de apenas uma tonelada de carga, onde por exemplo, a capacidade de carga de um empurrador com quatro barças transporta o equivalente a 6 mil toneladas de carga, por isso o valor de apenas 4 litros por tonelada a cada 1.000 quilômetros.

Obviamente, o transporte hidroviário não é o transporte perfeito, pois possui por exemplo a dificuldade no tempo de transporte, diferente dos outros modais, muito mais rápidos na maioria das vezes. Todavia, conforme mencionado no item 2.1, *“Longos trechos de movimentação de mercadorias devem ser realizados por “modais limpos”*”, e também apresentado na FIG. 1, a utilização de multimodais é a melhor das opções para a solução dos transportes no país.

### 2.3 O ARCO NORTE

O Arco Norte localiza-se em uma das regiões brasileiras de maior potencial logístico portuário e foi idealizado para ser uma estrutura multimodal. Foi inicialmente concebido no Plano Nacional de Desenvolvimento – PND, chamado de Corredores de Exportação, dos governos militares, onde a interiorização do país era mais fortemente realizada, com a Rodovia Transamazônica, na década de 1970. Também a BR-163 de Cuiabá a Santarém, recentemente concluída, além de hidrelétrica/eclusa, estradas de ferro, foram concebidos no PND do governo Militar. Boa parte destes projetos não foram concluídos ou se arrastam por muitos anos, como a maioria dos projetos de transportes da região amazônica. Posteriormente, foi chamado de Corredores no PA 1993-1994, e finalmente nos anos 2000 foi chamado de Arco Norte pela primeira vez.

Assim, considera-se o Arco Norte como sendo um sistema de transportes, em seus vários modais, responsável pelo escoamento de cargas e insumos com a utilização dos portos ao norte do Brasil (aqueles acima do paralelo 16°S), desde Porto Velho, em Rondônia, passando

pelos Estados do Amazonas, Amapá e Pará, até o sistema portuário de Itaqui, em São Luís, no Estado do Maranhão (MA) (BRASIL, 2016a). Para uma melhor visualização, a FIG. 5 (ANEXO E) demonstra a divisão do Arco Norte em relação ao Brasil.

Apesar de ser multimodal, vale ressaltar que o grande potencial do Arco Norte se dá pela presença dos grandes rios da Bacia Amazônica, estes por sua vez, compõe a rede de hidrovias que transportam os grãos da produção da região Centro-Oeste, principalmente soja e milho. O Arco é composto, principalmente, por 7 portos, sendo seis na região Norte e um na região Nordeste, que são: Porto Velho/RO, Miritituba/PA, Santarém/PA, Barbacena/PA, Itacoatiara/AM, Manaus/AM e Itaqui/MA.

Esses terminais portuários são estrategicamente posicionados para expandir a rede de escoamento dos produtos de exportação do Brasil, com a intenção de reduzir as distâncias entre o produtor e o consumidor final, com um custo menor no transporte, incentivando assim o crescimento dos agronegócios em novas regiões.

Não obstante o potencial logístico do sistema de transporte do Arco Norte, 80% do total de soja e milho destinado ao mercado internacional é embarcado no Sul e Sudeste, registrando-se assim um enorme desequilíbrio no escoamento dessa produção. Vale ressaltar, ainda, que o transporte da soja e do milho da área de produção até os portos de embarque é coberto por extensos trechos de rodovias, o que onera bastante o custo do frete (BRASIL, 2016a).

Todavia é auspicioso perceber que esse desequilíbrio já começou a ser reduzido. Há apenas cinco anos, a fração escoada pelos portos do Arco Norte que era de 8%, agora já chega aos 31% de escoamento (ANTAQ, 2018).

De acordo com estudo, de 2016, do Centro de Estudos e Debates Estratégicos (BRASIL, 2016a) da Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados,

Para viabilizar a chegada das cargas até os portos do Arco Norte, é necessário concluir a rodovia BR-163/PA, restaurar as rodovias BR-155/PA e BR-158/PA e realizar intervenções de adequação de capacidade na rodovia BR-364/RO. Também é importante viabilizar a chegada da Ferrovia Norte-Sul a Barcarena (PA), construir a

ferrovia EF-170 (Ferrogrão), derrocar o Pedral <sup>1</sup>do Lourenço, viabilizar a construção dos terminais privados em Miritituba e Vila do Conde, além de dragar, balizar e sinalizar o Rio Madeira e o Rio Tapajós. Também é preciso retomar um projeto esquecido desde o período militar, a BR-210, que ligará Roraima, Pará e Amapá, viabilizando a integração comercial com as Guianas, o Suriname e a Venezuela (BRASIL, 2016a).

Como citado anteriormente, a pavimentação da BR-163 foi concluída, aumentando a capacidade de transporte de grãos pelo Arco Norte e, baseado no estudo do CEDES, fica evidente que para o pleno funcionamento do Arco Norte como rota para o escoamento da produção, principalmente de grãos Nacional, é necessário um grande investimento em infraestrutura.

Segundo estudos realizados pelo CEDES, um dos problemas para a utilização do Arco Norte é o modelo de gestão da infraestrutura de transportes ser fragmentado, o que prejudica a governança no setor, pois as políticas a serem implementadas envolvia múltiplos atores espalhados por diversos ministérios e sem uma coordenação efetiva, como por exemplo, existem a Agência Nacional de Águas, Conselho Nacional de Recursos Hídricos, operadoras de energia, todas utilizando o mesmo recurso, o rio, porém com interferências como a necessidade de geração de energia nas barragens enquanto há a necessidade de que esta mesma barragem libere a água para se ter uma segurança da navegação melhor.

Com a necessidade de licenças, alvarás e tantos outros documentos, as obras públicas federais sofrem com a morosidade em sua aplicação. A dificuldade em atender aos requisitos dos procedimentos burocráticos se deve a uma série de legislações relacionadas à licitação e execução de obras públicas. Enfatiza a necessidade de cumprir a Lei 8.666/93, onde estão estabelecidas as regras para licitações e contratos. Além disso, vários regulamentos extras envolvem o cumprimento de requisitos ambientais e sociais para obter licenças, autorizações e registros, expropriação, alocação de orçamento e responsabilidade fiscal na execução, práticas anticorrupção, empresas estatais, entre outras. Diante disto, a burocracia está em toda parte e atrapalha os investimentos no setor de infraestrutura

---

<sup>1</sup> Destruir, através de explosivos, pedras existentes no leito do rio

Uma outra dificuldade apresentada pelo estudo é que o país apresenta uma dificuldade na coordenação das ações dos órgãos públicos responsáveis em prover a infraestrutura, hoje o Brasil não possui uma norma geral que regule o licenciamento de empreendimentos. Segundo o Ministério de Infraestrutura, encontram-se em andamento projetos para desburocratização das normas para projetos de infraestrutura, que busca a solução para este problema.

Vale ressaltar também, que o Brasil ainda é muito dependente das fontes de recursos do setor público, principalmente o BNDES. Ainda segundo estudos do CEDES, essa dependência se deve à necessidade de o país ter uma estabilidade regulatória para que o capital privado tenha a segurança de fazer os investimentos necessários. Há a necessidade de que o capital privado seja utilizado nas parcerias público-privadas e nas concessões do Governo Federal para que o país desenvolva e modernize sua estrutura de transportes.

A utilização das hidrovias no Arco Norte já é uma realidade, mesmo com a infraestrutura insuficiente, se considerarmos o crescente aumento da produção de grão no país. Apesar da recente conclusão da rodovia BR-163, ainda há a necessidade de maiores investimentos, principalmente nos modais ferroviário e hidroviário. Para se ter uma dimensão das deficiências, a única saída, por ferrovia do Brasil para o mar, no Arco Norte é pelo Porto de Itaqui, no Maranhão, que é considerado muito pouco para a produção existente e potencial que o Arco possui. No caso das hidrovias, conforme mencionado no capítulo 1, segundo estudo da CNT, apenas 50% do potencial hidroviário brasileiro é utilizado, sendo necessário um investimento maior neste modal para o transporte de cargas.

Apesar de o modal hidroviário ser de baixo custo em relação a outros modais, há a necessidade de que a carga chegue aos portos para que seja possível o transporte pelos rios, e uma das formas mais seguras e eficientes para que isto ocorra é a utilização das ferrovias, que, como citado anteriormente, no Arco Norte, é praticamente inexistente, atualmente existem projetos em andamento para a expansão da malha ferroviária no Arco Norte com a ampliação

da ferrovia Norte-Sul e modernização da Transnordestina. Cabe aqui mencionar que o modal ferroviário é conhecido por ter a capacidade de transporte de grandes volumes de carga com boa eficiência energética, principalmente em se tratando de grandes deslocamentos, e uma maior segurança no transporte em comparação ao modal rodoviário.

Os investimentos no setor ferroviário, por parte da iniciativa privada é necessário, por ser um fator fundamental para viabilizar a recuperação da capacidade de transportes do Brasil.

Sendo assim, o Arco Norte se apresenta como um excelente Corredor de Exportação, mesmo com sua tímida infraestrutura de transportes, devido à carência de ferrovias e hidrovias, as quais requerem investimentos, de modo a tornar o produto brasileiro competitivo no mercado internacional e contribuir para a redução do Custo Brasil (DOMBROW, 2017).

Dentro do Arco Norte, cabe destacar a Hidrovia do Rio Madeira, que vem ganhando cada dia mais importância no escoamento da produção Nacional. O corredor de Porto Velho, como é chamado, tem como foco principal a região oeste do Mato Grosso e do Estado de Rondônia, contudo, tem a sua área de alcance expandida pela inexistência de alternativas viáveis de escoamento da produção em outras regiões. O tema será abordado no capítulo 3, em que serão analisadas a importância logística da hidrovia do Rio Madeira na redução dos custos do frete e, por conseguinte a redução do Custo Brasil.

## 2.4 HIDROVIAS

A hidrovia, segundo definição do DNIT é “uma via de navegação interior, com canal delimitado, sinalizado e com gabarito hidroviário mantido.”, é bastante usada em países desenvolvidos para transportes de grandes volumes a longas distâncias, pois é o meio de transporte mais barato que rodovias e ferrovias. É a via de transporte aquaviária, com a possibilidade de utilização tanto para o transporte de pessoas como de cargas, sendo um modal

de baixo custo de implantação e manutenção, além de ter baixo impacto ambiental, comparado a outros modais.

As hidrovias respondem hoje por cerca de 13% do transporte de cargas no Brasil, enquanto em algumas regiões da Europa alcança em torno de 40%. Aumentar essa participação trará ao País ganhos econômicos, ambientais e de desenvolvimento regional, já comprovados por outros países (IE, 2017).

A relevância das hidrovias é decorrente do seu potencial como vetor de integração regional e desenvolvimento. Além disso, esse modo de transporte é responsável pela menor emissão de dióxido de carbono e óxidos nítricos, menor consumo de combustíveis e energia em geral e é reconhecido como o mais ecologicamente correto (CNT, 2013).

Após verificação dos dados comparativos mencionados, pode se destacar que o modal hidroviário é o que possui menor custo de transporte além de apresentar baixo impacto ambiental, sendo o mais limpo dentre os citados.

## 2.5 HIDROVIAS NO BRASIL

O Brasil dispõe de uma das maiores redes hidrográficas do planeta, com aproximadamente 63 mil quilômetros de extensão, conectando-se a diversos países da América do Sul, como Bolívia, Colômbia, Argentina, Paraguai e Uruguai. Além disso, parte dessa rede está inserida em uma das regiões de grande potencial agrícola e de expansão econômica, a região Centro-Oeste (CNT, 2013).

Nos últimos anos, a logística de escoamento das safras de grãos produzidas nas novas fronteiras agrícolas e, principalmente, a produção de soja e milho na Região Centro-Oeste, começou a mudar. Assim, os empreendedores passaram a embarcar parte de suas cargas pelo Arco Norte (GARRIDO, 2016).

Existe no Brasil ainda um sonho antigo de interligação do Arco Norte com o restante das hidrovias brasileiras, e está em tramitação projetos para que isso ocorra, conhecido como hidrovias de contorno que sugere a ligação dos rios Amazonas, São Francisco, Paraguai que estão distantes dos grandes centros urbanos do país, possibilitando o aumento da participação desse tipo de transporte no Brasil.

Dentre as hidrovias brasileiras, destacam-se, pela quantidade de carga transportada as seguintes hidrovias, com as respectivas características:

**Hidrovia do Tocantins-Araguaia:** pertencente ao corredor Centro-Norte, a hidrovia do Tocantins-Araguaia se divide em quatro ramos. O primeiro, de Peixe (TO) a Marabá (PA), com 1.021 km de extensão; o segundo, de Marabá (PA) à foz do Tocantins, com 494 km; o terceiro de Baliza (GO) a Conceição do Araguaia (PA), apresentando um imenso potencial para o escoamento da produção de grãos do Mato Grosso, Goiás, Pará e Tocantins; e o quarto trecho de Conceição do Araguaia à foz do Araguaia, no próprio rio Tocantins, onde apresenta limitações devido as grandes corredeiras do Araguaia (DNIT, 2020).

**Hidrovia do Tietê-Paraná:** consiste em uma das principais vias hidroviárias em funcionamento no País. É composto pelo rio Paraná, entre São Simão e Itaipu; rio São José dos Dourados, nos primeiros 40 km de jusante; Canal Pereira Barreto; rio Tietê entre a sua foz e a cidade de Anhembi (SP); Rio Piracicaba da foz até a ponte da rodovia SP 181. É uma importante via para o escoamento da produção agrícola dos estados do Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO) e parte de Rondônia (RO), Tocantins (TO) e Minas Gerais (MG) (DNIT, 2020).

**Hidrovia do Paraguai:** corta metade da América do Sul, desde Cáceres, em Mato Grosso, até Nova Palmira, no Uruguai. O trecho brasileiro vai até a confluência com o rio Apa e tem 1.272 km de extensão e define a fronteira com o Paraguai por cerca de 330 km e com a Bolívia por cerca de 48 km. É uma importante via de transporte de minérios, produtos agrícolas

e grãos do Centro-Oeste do País. Por suas águas são realizadas exportações e importações para os Países da Bacia do Prata (DNIT, 2020).

**Hidrovia do Amazonas:** é a principal via de transporte e escoamento de cargas na região Norte, onde é responsável por cerca de 65% do total transportado. Apresenta extensão de 1.646 km, atravessando as bacias dos rios Amazonas, Jatapu, Madeira, Negro, Paru, Tapajós, Trombetas e Xingu. Esta hidrovia encontra continuidade na hidrovia do Solimões (DNIT, 2020).

É importante verificar que dentre as hidrovias supramencionadas, a participação das hidrovias do Arco Norte, vem aumentando sua importância no transporte de cargas ao longo dos anos, conforme demonstrado na Tabela 1 abaixo:

ANO	ARCO NORTE	SAÍDA SUL	TOTAL	PARTICIPAÇÃO ARCO NORTE
2010	6.130.572	36.343.239	42.473.811	14%
2011	6.788.768	37.434.748	44.223.516	15%
2012	8.435.157	46.471.451	54.906.608	15%
2013	9.649.780	58.425.119	68.074.899	14%
2014	10.829.571	54.065.655	64.895.226	17%
2015	17.933.964	66.054.042	83.988.006	21%
2016	14.309.298	53.806.496	68.115.794	21%
2017	26.496.210	70.341.380	96.837.590	27%
2018	29.560.193	75.288.619	104.848.812	28%

Tabela 1: Exportações Soja-Milho – 2010-2018

Fonte: Sistema de Desempenho Portuário – Estatístico Aquaviário – ANTAQ.

Grande parte desse aumento da importância no tráfego de cargas no Arco Norte dá-se pelo incremento do transporte destas cargas no Rio Madeira.

## 2.6 O RIO MADEIRA

Este rio é formado ainda na porção andina (Rio Beni e Madre de Dios) e quando o Rio Mamoré se encontrar pela margem esquerda, drenando toda bacia Amazônica boliviana da



confluência em meio a cachoeiras. Em terras brasileiras torna-se navegável após as corredeiras de Santo Antônio no estado de Rondônia até desaguar no grande Amazonas, a cerca de 50 km da cidade de Itacoatiara/AM (MUNIZ, 2013).

O Madeira é um dos principais rios do Brasil e o mais longo e importante afluente do rio Amazonas. No mundo, é um dos cinco rios mais caudalosos e o 17º mais extenso. Além disso, é um dos principais da América do Sul: sua bacia hidrográfica possui 125 milhões de hectares. Com denominações diferentes, o rio Madeira banha três países: Brasil, Bolívia e Peru. Além da importância ambiental, ele é essencial para a economia de muitas regiões, pois tradicionalmente proporciona a pesca, o transporte hidroviário e, em suas margens, o plantio de diversos produtos agrícolas (ANA, 2020b).

Outro uso importante do Madeira é o trecho navegável de aproximadamente, 1.345 km entre Porto Velho e a foz do rio Amazonas. O Madeira é um importante canal de integração e comércio da região Norte, pois permite a movimentação de pessoas e cargas entre Rondônia, Mato Grosso, Amazonas e no interior desses Estados, entre localidades ainda não atendidas por rodovias. Além disso, Porto Velho funciona como uma espécie de centro de distribuição: recebe as mercadorias que chegam por barcaças e as envia para os destinos em caminhões (ANA, 2020b).

Uma das Características do Rio Madeira é a sua declividade acentuada: sua nascente apresenta cota de 210 metros acima do nível do mar, reduzindo-se a 7 metros na sua foz no rio Amazonas. Em seus 369 km iniciais (entre a foz do Rio Beni e a cidade de Porto Velho), o Rio Madeira apresenta um desnível de 39 metros, acentuados pela presença de cachoeiras e corredeiras, e não possui condições naturais de navegação. Contudo, para vencer esse desnível, tornando-o navegável, seria necessário a construção de eclusas<sup>2</sup> nas usinas hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio. A implantação desses dispositivos de transposição seria um importante passo

---

2 Obra de engenharia hidráulica que permite que embarcações subam ou desçam os rios ou mares em locais onde há desníveis

para a formação de uma rede hidroviária, composta pelo próprio Madeira, juntamente com os rios Guaporé, Beni e Mamoré, além disso, possibilitará a integração com a Bolívia e o Peru, viabilizando o escoamento de mercadorias como a soja, madeira e minerais, por meio de portos dos oceanos Atlântico e Pacífico (CNT, 2013).

A hidrovia do rio Madeira é navegável o ano todo e alimenta os portos de Itacoatiara e Santarém, que têm uma capacidade operacional somada da ordem de 6 a 9 milhões/t/ano e operam com navegação de “longo curso” utilizando navios classe Panamax<sup>3</sup> para até 60 mil/t. Toda via, no período de seca a navegação fica dificultada, com impacto direto na quantidade de carga transportada. Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ –, 93,1% do total de mercadorias transportadas na hidrovia do rio Madeira no ano de 2019, foi embarcada em Porto Velho/RO. Dos 7.8 milhões de toneladas de cargas transportadas no rio, 80,0% são do agronegócio (ANTAQ, 2020).

Medidas urgentes de incentivo ao transporte hidroviário devem ser implementadas, para que o Brasil promova um desenvolvimento racional das novas fronteiras agrícolas em direção ao interior e, fundamentalmente, melhore a infraestrutura de transportes nacional com o uso integrado dos modais hidroviários e ferroviários (IE, 2017). Esses incentivos são de suma importância para que a Hidrovia do Madeira se consolide como melhor a rota logística de escoamento da produção de grãos do Centro-Oeste, principalmente o milho e a soja, sendo importante para a redução nos custos de transportes para as exportações, conforme é apresentado no capítulo 3, onde mostra que esta rota tem uma grande redução de tempo, distância e custo, principalmente quando se é levado em conta os mercados asiáticos.

Da análise dos fatos mencionados, podemos concluir que um dos fatores que incide sobre o Custo Brasil é o alto custo do frete para escoamento dos produtos agrícolas produzidos na região Centro-Oeste, uma vez que esse escoamento é feito, principalmente, por rodovias.

---

<sup>3</sup> Navios que, devido às suas dimensões, alcançaram o tamanho limite para passar nas eclusas do Canal do Panamá

Uma forma de reduzir o Custo Brasil passa pela alteração do tipo de modal que é empregado para o transporte de cargas. Com a utilização do modal hidroviário, será possível uma redução significativa no custo do frete, além de ser um modal com grande potencial de evolução, principalmente na região norte do País.

### **3 A IMPORTÂNCIA LOGÍSTICA DA HIDROVIA DO RIO MADEIRA**

A partir da década de 90 do século XX, parcelas do território da Amazônia, sobretudo áreas do cerrado, foram incorporadas ao processo de avanço da fronteira agrícola capitaneada pela lavoura da soja. As áreas inseridas nesse processo são os cerrados e campos de Mato Grosso, Rondônia, Amazonas, Pará, Tocantins e Roraima. Alguns agentes são representativos da dinâmica de transformação dessas porções territoriais. Dentre os atores que constituem parte integrante de práticas constitutivas de novos arranjos territoriais, sob a égide da lavoura da soja, destacam-se Estado, pequenos e grandes produtores e grupos empresariais, tais como CARGILL, ADM, BUNGE Y BORN, DREYFUS e ANDRE MAGGI (SILVA, 2006).

Localizado em ponto estratégico de escoamento da região Norte, o município de Porto Velho possui entrada de variados produtos via BR 364 através do modal rodoviário e saída via fluvial com destino a exportação seguindo o corredor madeira e amazonas para chegada ao porto de Itacoatiara-AM. Mesmo com a crescente demanda de negociação dos grãos no mercado internacional, a logística de distribuição ainda sofre com a falta de planejamento e infraestrutura, dessa forma, se faz necessário um levantamento dos gargalos encontrados no processo de transporte de cargas para identificação dos fatores internos e externos que possam interferir no aumento do volume exportado.

#### **3.1 EMBARQUE DE GRÃOS NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO/RO**

Capital do estado de Rondônia, localiza-se a oeste da região norte do Brasil, possui cerca de 529.544 mil habitantes, de acordo com o último censo do IBGE realizado em 2019. A cidade

possui um porto público para transbordo de mercadorias e diversas empresas privadas instalaram-se de forma estratégica as margens do Rio Madeira.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o município possui registrado quinze unidades armazenadoras com uma capacidade volumétrica de carga total de aproximadamente 200.000 mil toneladas, que representa cerca de 4.500 carretas bitrem (ou treminhão), carretas com dois semirreboques acoplados entre si, com capacidade de quarenta e cinco toneladas de carga chegando diariamente, por via rodoviária, para o descarregamento de grãos provenientes de Mato Grosso e Rondônia.

Empresas multinacionais têm feito levantamento dos embarques nas cidades de Porto Velho e Humaitá visando compreender os ganhos e perdas na escolha do local ideal. Quando se embarca os grãos em Porto Velho/RO, uma embarcação pode levar até 16 horas para chegar na cidade Humaitá, via fluvial passando por 13 pontos críticos, locais arriscados de passagem no período de estiagem. Com embarque em Humaitá, o tempo de deslocamento via terrestre, de Porto Velho até Humaitá, é de aproximadamente 3 horas, o que justificaria a escolha do envio para Humaitá, porém foi verificado que o custo com frete rodoviário é maior quando comparado com gasto de óleo diesel nas embarcações saindo de Porto Velho pela hidrovía do rio Madeira. Assim, mesmo com tempo maior de deslocamento, é mais vantajosa a saída da produção por Porto Velho.

### 3.2 TRANSPORTE DE GRÃOS NA HIDROVIA DO MADEIRA

Segundo o anuário da ANTAQ, existe uma grande variedade de produtos que são transportados pela hidrovía do Madeira que saem de Porto Velho/RO como açúcar, carne, cimento, ferro, combustível, arroz entre outros. Todos esses produtos trazem renda para a região, porém, destaca-se claramente que a produção de soja e milho são os atores principais nesta

hidrovia, sendo líderes no ranking ano após ano com cerca de 6 milhões de toneladas transportadas em 2019, de um total de aproximadamente 7,8 milhões de toneladas de carga.

### 3.2.1 Milho

Atualmente o milho é utilizado como base energética na ração de aves, suínos e bovinos, tendo como principal componente o amido. O milho também é muito utilizado no cotidiano dos humanos dessa forma o grão tem sido importante produto de comercialização, representado na safra 2018/2019 aproximadamente 100 milhões de toneladas, volume que tem abastecido o mercado interno e externo.

Ainda segundo a EMBRAPA, a produção brasileira de milho em grãos tem dois destinos. Primeiro, o consumo no estabelecimento rural, refere-se àquela parcela do milho que é produzida e consumida no próprio estabelecimento, destinando-se ao consumo animal em sua maior parte e também ao consumo humano; segundo, à oferta do produto no mercado consumidor, onde se tem fluxos de comercialização direcionados para fábricas de rações, indústrias químicas, mercado de consumo in natura e exportações.

Nos últimos anos o Brasil vem ganhando tradição na exportação deste grão, chegando ao terceiro maior produtor mundial, atrás apenas da China e dos Estados Unidos da América, maiores produtores, chegando a pegar uma fatia de aproximadamente 25% do mercado mundial.

### 3.2.2 Soja

No Brasil a cultura da soja foi inserida como alternativa de verão, com restrição de plantio entre os meses junho a setembro. Na década de 1960 o país iniciou seu plantio visando

potencializar a economia e fomentar a agricultura comercial sendo o trigo naquele período o produto mais produzido pela região Sul. Atualmente o país ocupa a posição de segundo maior produtor de soja, perdendo apenas para os Estados Unidos da América. Na safra de 2016/2017 foi obtido um total aproximado de 113,92 milhões de toneladas, com produção média de 3.362 kg por hectare (EMBRAPA, 2020).

No Brasil, a região Centro-Oeste é responsável por cerca 50% da produção nacional na safra 2018/2019, com aproximadamente 52,6 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2020).

### 3.3 DINÂMICA NO PROCESSO LOGÍSTICO DE TRANSBORDO EM BARCAÇAS

Como Porto de saída das cargas no estado de Rondônia até a chegada na cidade de Itacoatiara no estado do Amazonas, Porto Velho tem sido ponto estratégico de negociação de grandes empresas que têm como objetivo utilizar o rio Madeira como via importante de escoamento da produção de grãos em barcaças.

A capital de Rondônia está situada na margem a leste do rio Madeira e possui portos públicos e privados que trabalham diariamente na logística de recebimento e armazenagem de grãos que chegam através de carretas com capacidade de até 45 toneladas. Essa carga é proveniente da produção, principalmente, do Centro-Oeste do Mato Grosso e do Norte de Rondônia, que utiliza o modal rodoviário para que esta produção chegue aos portos localizados na cidade de Porto Velho/RO e posterior envio através do rio Madeira (ANTAQ, 2019).

Essa carga atravessa todo o rio Madeira, saindo de Porto Velho/RO, através de barcaças, FIG. 6 (ANEXO F), com calado de até 4 metros no período de cheia e 2 metros no período de seca, com rebocadores de capacidade de movimentar até 50 mil toneladas em um só comboio de 25 barcaças tendo apoio, para atendimento emergencial quando necessário, nas

cidades/localidades de São Carlos/RO (milhagem 559), Vila Calama/RO (milhagem 505), Humaitá/AM (milhagem 471), Manicoré/AM (milhagem 276), Novo Aripuanã/AM (milhagem 137), Borba/AM (milhagem 116), Nova Olinda do Norte/AM (milhagem 70) até finalmente chegar a cidade de Itacoatiara/AM, onde é transferida a carga para os navios Panamax e esta produção pode seguir o rio Amazonas até o Oceano Atlântico para o mercado consumidor.

Nessas cidades/localidades, as margens do Madeira, foram instalados pista para pouso de pequenas aeronaves que são utilizadas quando as embarcações de transporte solicitam atendimento para manutenção ou algum tripulante necessita de apoio de saúde.

O tempo estimado no transporte de cargas, saindo de Porto Velho/RO até Itacoatiara é de 72 horas (três dias), descendo o rio, com apoio da correnteza, e retorno, subindo o rio, de 160 horas de navegação (sete dias).

As barcaças vazias são movimentadas rio acima até a chegada em Porto Velho/RO local de transbordo de grãos e retornam a Itacoatiara cheias com até 4 metros de calado, carregando um volume aproximado de 2 mil toneladas por barcaças (ANTAQ, 2019).

### 3.4 MOVIMENTAÇÃO DE SOJA E MILHO NA HIDROVIA DO MADEIRA

Segundo dados do anuário da ANTAQ, no período de cheia do rio, que ocorre entre os meses de novembro a julho, o lote médio de carga de grãos transportado é de 1.927t/barcaça, utilizando-se as barcaças de quatro metros de calado. Todavia, no período de estiagem, que ocorre de julho a novembro, quando os armadores passam a empregar as chatas de apenas dois metros de calado, há uma significativa queda nos volumes de cargas movimentadas, com a redução do lote médio de grãos para 1.318t/barcaça, como pode ser observada no GRAF. 1.

Assim, com a navegação interior de barcaças com grãos através do Arco Norte tornando-se mais instável, nesse período, os portos de Belém, Barcarena e São Luiz surgem como meio



alternativo de distribuição, via ferrovia e rodovia, modais que podem ser utilizados durante todo período do ano. Dessa forma, quando comparado ao meio hidroviário em períodos críticos da região norte, estes modais se mostram mais interessante para negociações comerciais.

Com base nestes dados é possível observar o GRAF. 1 abaixo, comparando cada mês, de 2015 a 2019, como é a movimentação dos grãos em cada período do ano, sendo possível observar claramente essa queda no período.

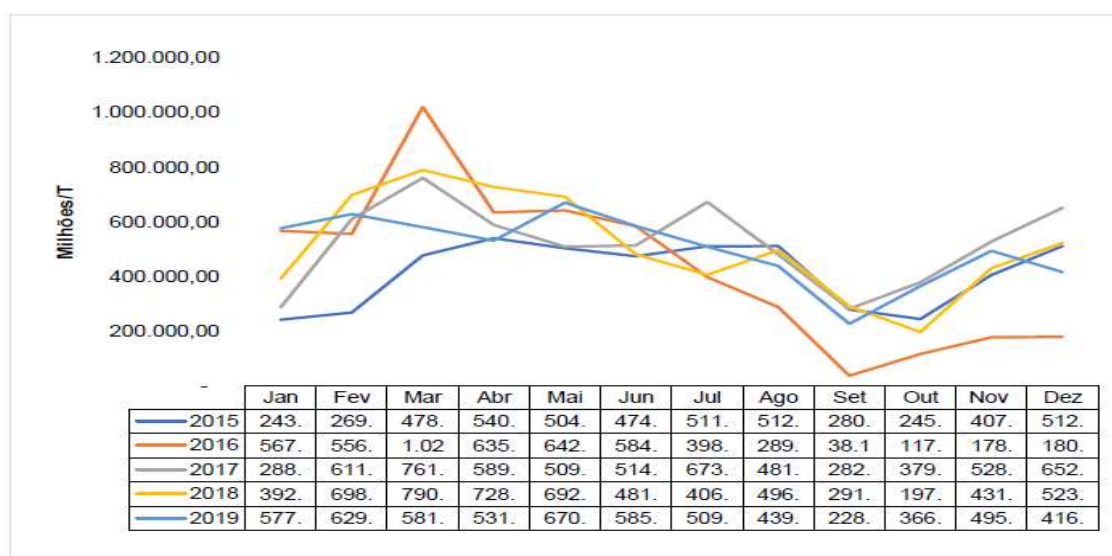


GRÁFICO 1 – Transporte de grãos mensal - 2015/2019

Fonte: ANTAQ, 2020

Uma outra informação extraída da ANTAQ é a movimentação anual de Soja e Milho nos anos 2015-2019 na Hidrovia do Madeira (GRAF. 2), com uma quantidade crescente de Milho e Soja nos últimos cinco anos, mantendo a tendência de crescimento desde a década de 1990, com pequenas variações no volume de carga transportada.

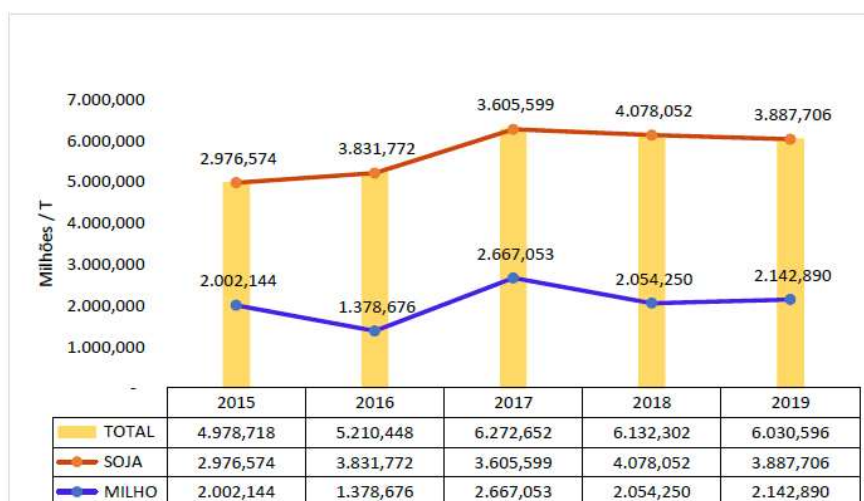


GRÁFICO 2 - Transporte de milho e Soja pela Hidrovia do Madeira - 2015/2019  
Fonte: ANTAQ, 2020

Empresas multinacionais têm investido cada vez mais no transporte de grãos pelo corredor Madeira, evidenciando o rio como importante recurso de transporte que precisa ser explorado em busca de conhecer os desafios que a logística possa enfrentar nos próximos anos.

Entretanto, ficou evidente a necessidade de investimento em dragagem e, conseqüente atualização cartográfica e da sinalização do canal, para a garantia da navegabilidade da Hidrovia durante todo o ano, e não apenas no período de cheia do Madeira.

Vale ressaltar, todavia que, quando comparado o custo para transporte dos modais, o modal hidroviário apresenta custo reduzido, como já mencionado antes. Um comboio com 50 toneladas de carga realizando uma viagem de descida, equivale a 2.000 carretas que deixaram de percorrer maiores percursos para entregar a mesma carga.

Após analisar os dados de transporte de cargas, que aumentam a cada ano na hidrovia do rio Madeira, é possível verificar que o escoamento da produção de grão através desta hidrovia já é uma realidade. Todavia, haja necessidade de investimentos em dragagem, atualização cartográfica e sinalização para contribuir com a segurança da navegação para o transporte seguro de nossos grãos para o mercado consumidor no exterior, tendo em vista a existência de trechos identificados como críticos à navegação, principalmente durante os períodos de seca do rio.

## **4 AÇÕES DE MELHORIAS NA HIDROVIA DO RIO MADEIRA**

Como apresentado no capítulo 3, a importância do corredor logístico no rio Madeira vem apresentando um grande avanço em carga transportada, e para que essa evolução no transporte de cargas, com um custo menor, continue avançando, é necessário que haja melhorias na Hidrovia do Madeira, que vem a ser a dragagem e a sinalização do rio.

Os portos brasileiros estão em momento favorável para sua efetiva modernização e eficiência com a publicação, em 2013, do Novo Marco Regulatório do Setor Portuário (Lei 12.815/13). Para o aproveitamento de todo o potencial nacional é fundamental a consolidação de uma rede de transporte confiável e que assegure a frequência das linhas de navegação de forma a atender a demanda crescente, tanto dos centros de produção quanto de consumo brasileiros, bem como a evolução nas dimensões das embarcações nos últimos anos (BRASIL, 2017).

### **4.1 DRAGAGEM NO RIO MADEIRA**

A hidrovia do Rio Madeira é navegável a mais de 70 anos, desenvolveu-se com o ciclo da borracha, e continuou com a distribuição dos derivados de petróleo para a região. Todavia, com o crescimento da demanda de transportes no Arco Norte, que ano a ano vem mostrando que o rio Madeira tem grande potencial de escoamento da produção da região Centro-Oeste, fazem-se necessários novos investimentos na via, que melhorem a segurança da navegação e aprimorem a sua economicidade.

Segundo o Sindicato Nacional das Empresas de Navegação (SINDARMA), no período de seca do rio Madeira, o transporte de cargas é bastante comprometido, tendo em vista que as

embarcações transportam 10% menos de carga, com impacto direto no custo de transporte (CIEAM, 2019).

O rio Madeira é caracterizado pela largura extensa na maior parte de seu curso, sendo, entretanto, limitado por diversos pontos críticos, onde as profundidades impõem severas restrições aos carregamentos dos comboios de balsas graneleiras.

Além disso, o Madeira é classificado como rio de planície de fundo arenoso. O seu leito é móvel, pois o canal navegável apresenta frequentes mudanças de um ano para o outro devido à variação do nível de água entre os períodos chuvosos e de estiagem.

Tendo em vista as características acima descritas, de grande deposição de sedimentos e formação de bancos de areia, no projeto básico do Edital 92/2016, que tem por objeto as intervenções de melhoria no canal de navegação da Hidrovia do rio Madeira, mais especificamente a realização de dragagens no rio, foram levantados quarenta pontos críticos ao longo da hidrovia. Ou seja, por meio de levantamentos batimétricos <sup>4</sup> longitudinais e transversais, foram delimitados possíveis trechos onde poderá haver a necessidade de dragagem.

Dessa maneira, algumas ações de melhoria foram iniciadas e estão em andamento atualmente no leito do rio, constando basicamente de:

- Dragagem do canal;
- Implantação de Balizamento; e
- Atualização Cartográfica.

As intervenções (derrocamento, dragagem), a princípio, são obras de baixo impacto ambiental, com a dragagem em trechos críticos específicos, definidos por meio de Levantamentos Hidrográficos (LH) realizados e de informações passadas pelos navegantes. O derrocamento será realizado com a eliminação das pedras das passagens de Abelhas e Marmelos.

---

<sup>4</sup> Medições de profundidade de uma determinada massa de água.

A dragagem consiste no processo de remoção e/ou relocação de solos e sedimentos do fundo de um curso d'água qualquer, FIG. 7 (ANEXO G). Atua não só na necessidade contínua de aprofundamento e alargamento de canais, portos, lagos ou rios, mas também em aterrar pântanos, charcos e áreas alagadas, para serem empregados como terra firme; e utilizando um tipo especial de embarcação, denominada draga (OLIVEIRA, 2010).

A dragagem de manutenção é necessária para garantir a profundidade local da lâmina d'água, reduzida progressivamente devido ao assoreamento, permitindo assim a navegabilidade e execução de manobras, sem risco à segurança da navegação (OLIVEIRA, 2019).

Segundo o estudo do CEDES, o rio Madeira necessita de alguns investimentos prioritários para viabilizar o escoamento pelo Arco Norte e, para que seja economicamente atrativo, deve realizar a dragagem de seu leito. No período de 2017 a 2020 (3 anos) estavam previstos investimentos do governo de cerca de 110 milhões de reais no total. O desejável é que se mantenha no Madeira uma dragagem permanente, ou seja, deve ser realizado todos os anos, para a manutenção do canal navegável. Com a dragagem há movimentação lateral de bancos de areia, o que causa um aumento de sedimento fino em suspensão nas águas do rio, sendo necessário, semelhante à dragagem, uma atualização cartográfica constante, preferencialmente anual.

Os serviços serão realizados no período de vazante do rio, devendo ser concluídos até o período mais crítico de estiagem, visando permitir a navegação irrestrita dentro da calha durante todo o ano. A dragagem preferencialmente é iniciada, anualmente, no mês de junho e encerrada em outubro, com a maior parte de produção concentrada entre junho e agosto, possibilitando uma janela de dragagem total estimada de cinco meses.

Estima-se que a dragagem do Rio Madeira, segundo o CEDES, é que sejam retirados aproximadamente um milhão de metros cúbicos por ano. Essa dragagem do Madeira é uma

necessidade permanente, em virtude das mudanças constante de seu canal, principalmente no trecho compreendido entre as cidades de Porto Velho-RO e Manicoré-AM.

Segundo o Ministério de infraestrutura, só em 2017 foram investidos R\$ 68,7 milhões, dos 110 milhões previstos, para garantir o calado mínimo de 3,5 metros necessários para a navegação das barcaças que escoam milho e soja do oeste de Mato Grosso para os portos do Arco Norte e, também, para a movimentação de combustível e carga geral entre Porto Velho/RO e Manaus/AM.

As dragagens devem ocorrer para a manutenção do calado mínimo do canal de navegação (de dimensões de 75 metros de largura e 3,5 metros de profundidade), principalmente nos seguintes pontos: Marmelos (km 485), Três Casas (km 807), Abelhas (km 815), Puruzinho-AM (km 885), Salomão/Fausto-AM (km 922), Papagaios-RO (km 1026), Curicacas-RO (km 1076), Cojubim/Mutuns-RO (km 1161) e Tamanduá-RO (km 1174); além da retirada de troncos caídos das barrancas do rio (retirada de paliteiros), implantação e manutenção dos balizamentos, instalação e manutenção da sinalização náutica nas margens do rio, entre a cidade de Porto Velho/RO e a foz do rio Madeira no Rio Amazonas (SEI, 2020).

Quanto ao projeto de derrocamento existente, as pedras que forem derrocadas deverão ser depositadas no leito do rio, em trechos mais profundos, de acordo com o procedimento adequado.

Para a realização dos serviços de dragagem dos pontos críticos da hidrovia o Governo Federal, por meio do DNIT, celebrou o Contrato com o consórcio Jeed-EPC, formado pelas empresas Jeed Engenharia LTDA e EPC Construções SA. Os serviços têm previsão de serem executados ao longo de cinco anos.

Em 2018, segundo o DNIT, foram dragados cerca de 950 mil metros cúbicos no rio Madeira, que é quase o triplo do que foi dragado no ano de 2017. O trecho dragado no ano de 2017 foi a localidade de Conceição, no estado do Amazonas, e após verificação observou-se

que não houve necessidade de retorno ao local no ano de 2018, pois a dragagem apresentou resultados consolidados. Já no ano de 2018 foram escolhidas as localidades de Curicacas e Tamanduá, ambas próximas a Porto Velho por serem sinuosos e dificultarem bastante a navegação.

Para a realização das dragagens, até o momento foram utilizados equipamentos ‘Flutuante - Balsa 600t’, ‘Barco Hotel’, ‘Lancha de Transporte’, ‘Lancha de Batimetria’, ‘Draga IHC Beaver 45’ e ‘Embarcação de Apoio à Dragagem - Empurrador’.

O DNIT planeja investir, nos próximos anos, aproximadamente 80 milhões de reais até 2022 com o intuito da manutenção da profundidade a fim de assegurar uma navegação segura para as embarcações de calado de 3,5 metros, que são as barcas utilizadas no Madeira, no período de seca.

#### 4.2 CARTOGRAFIA E BALIZAMENTO DO RIO MADEIRA

Uma das principais ações a serem implementadas para a melhoria no transporte de cargas no rio Madeira é a atualização cartográfica da calha do rio. Sem o conhecimento adequado dessa informação, não é possível determinar o tipo de embarcação mais adequado a ser utilizado, determinar os pontos críticos à navegação, determinar o calado utilizado pelos navios além de, obviamente, determinar o canal seguro a ser navegado.

Para se determinar todas essas informações, é necessário realizar os Levantamentos Hidrográficos (LH), para determinar a profundidade do rio em toda sua calha, tais profundidades constarão na Carta Náutica que o navegante utilizará para cumprir a sua derrota.

Segundo a NORMAM-25, o LH é toda a pesquisa em áreas marítimas, fluviais, lacustres e em canais naturais ou artificiais navegáveis, que tenha como propósito a obtenção de dados de interesse à navegação aquaviária. Esses dados podem ser constituídos por

informações de batimetria, da natureza e configuração do fundo marinho, de direção e força das correntes, da altura e frequência da maré ou do nível das águas, e da localização de feições topográficas e objetos fixos que sirvam em auxílio à navegação.

Uma outra ação necessária para a melhoria da hidrovia do rio Madeira é a implantação da Sinalização Náutica, e para que isso seja possível, é necessário o conhecimento prévio da batimetria do rio. O Brasil utiliza a simbologia da IALA B<sup>5</sup>, apresentado na FIG. 8 (ANEXO H). Porém, é necessário ressaltar que, realizar a sinalização de um rio, com as peculiaridades do rio Madeira, onde as mudanças de seu leito são constantes, devido a variação do nível de água entre os períodos chuvosos e de estiagem e, também, em virtude da presença de garimpos com dragas ilegais, não é uma tarefa simples, sendo necessária uma atualização constante da batimetria e da Sinalização Náutica.

Diante disso, em 10 de julho de 2015, o DNIT, órgão responsável pelas hidrovias do país, assinou um Termo de Execução Descentralizada (TED) com a Marinha do Brasil, instituição responsável pela atualização da cartografia náutica, com a intenção de realizar a atualização cartográfica do rio Madeira e a implantação da Sinalização Náutica com um prazo de cinco anos. A Organização da Marinha responsável pelos levantamentos a serem realizados foi o então Serviço de Sinalização Náutica do Noroeste (SSN-9), atualmente Centro de Hidrografia e Navegação do Noroeste (CHN-9), e as Cartas Náuticas seriam produzidas pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM).

O objetivo principal deste TED é a execução de serviços de LH, atualização de documentos cartográficos e planejamento e implantação de Sinalização Náutica (SN) na Hidrovia do Rio Madeira, no trecho compreendido entre a cidade de Porto Velho/RO e sua foz no Rio Amazonas.

---

<sup>5</sup> O sistema de balizamento IALA B se refere as boias de sinalização náutica utilizadas no Brasil, são elas sistema lateral, perigo isolado, águas seguras, balizamento especial e sinais cardinais.



Tais ações vêm sendo implementada desde 2015, mesmo antes do estudo do CEDES, e vem sendo observado que estes LH necessitam de uma realização contínua, semelhante aos trabalhos executados pela dragagem, em virtude da grande variabilidade do rio Madeira, ou seja, é necessário a realização de LH anuais para a atualização cartográfica.

Ao todo foram realizados dez LH nos anos de 2016 e 2017 como parte do planejamento de execução do TED, e após os trabalhos de LH realizados, foram publicadas nos anos e 2018 e 2019, quarenta e três novas edições de cartas náuticas do rio Madeira, que estavam defasadas desde o ano de 2001.

Também foi elaborado o projeto de balizamento do rio Madeira que prevê a instalação de duzentas e nove placas de sinalização, doze boias de identificação de perigos isolados (posição de pedras) além de seis faroletes de alinhamento. Atualmente já foram instaladas sessenta e seis placas no trecho mais crítico à navegação, entre Porto Velho/RO e Manicoré/AM.

Para a conclusão das atividades previstas no TED ainda é necessário a instalação de cento e quarenta e três placas de sinalização, além de todas as boias e faroletes, porém, com a proximidade do encerramento do TED e em virtude da falta de recursos, onde foram previstos ao todo quarenta milhões em investimento nessa atividade e sendo repassados 50% deste valor, a implantação da sinalização acabou sendo afetada.

O encerramento do TED está previsto para ocorrer no segundo semestre de 2020 e não será postergado em virtude do foco do DNIT estar se voltando para as ações de dragagem do rio Madeira nos trechos críticos. Uma solução adequada para a atualização cartográfica contínua do rio é a realização de LH nos trechos críticos nos períodos de seca do rio e divulgação das alterações em avisos rádio náutico, uma ferramenta que pode dar mais celeridade no repasse de informação ao navegante de onde se encontra o canal navegável do rio. Essa ação poderia ocorrer anualmente, contribuindo para a segurança da navegação e escoamento da produção pelo rio Madeira.

Durante a execução do TED, foram observadas algumas dificuldades que já haviam sido citadas pelo relatório do CEDES em 2016, como a necessidade da atuação de diversos órgãos para os empreendimentos de infraestrutura, como por exemplo a autorização do IBAMA para a supressão de vegetação para a implantação dos sinais náuticos do projeto de balizamento. Apesar da importância do projeto, do baixo impacto ambiental e de todo apoio que o IBAMA prestou, a burocracia existente por conta da legislação fez com que a implantação da sinalização náutica sofresse um atraso, mostrando a necessidade de alteração na legislação para que os projetos de infraestrutura sejam viáveis para que os investimentos privados sejam atrativos.

A principal dificuldade com relação à obtenção do licenciamento ambiental se dá ao fato de que os trabalhos de implantação de sinalização náutica nas margens do rio Madeira envolve uma supressão de vegetação em Área de Proteção Permanente (APP), que devido a legislação vigente, apesar de se tratar de uma pequena área a ser suprimida, necessita de uma autorização prévia do IBAMA, e esse processo leva anos para serem aprovados, em virtude da burocracia existente e a falta de pessoal, por parte do IBAMA, para realizar a análise dos projetos existentes.

Uma outra dificuldade observada foi a presença do garimpo ilegal na calha do rio Madeira, demonstrando que as ações para a implantação dos projetos de infraestrutura envolve também a ação de combate a tal ilícito, que com suas dragas revolvem o leito do rio e transportando uma grande massa do material presente no fundo do rio para outros lugares, fazendo com que os bancos de areia, FIG. 9 (ANEXO I), mudem rapidamente de posição, prejudicando a segurança da navegação e por conseguinte, o transporte de cargas na hidrovia.

Cabe aqui mencionar que no ano de 2020 foram realizados dois LH no trecho entre as cidades de Porto Velho/RO e Humaitá/AM e foram identificados alguns pontos de alteração do canal de navegação, apesar da atualização recente da carta náutica, ficando claro a ação das dragas de garimpo ilegal naquele trecho, que revolvem o leito do rio em busca de ouro. Essas

alterações são informadas tempestivamente através de Avisos Rádios Náuticos<sup>6</sup>, determinando a nova posição do canal navegável.

Diante do que foi apresentado neste capítulo, observa-se que o Governo Federal, vem dando uma importância cada vez maior para a Hidrovia do rio Madeira, e que as ações de melhoria para a navegabilidade no Madeira serão importantes para o escoamento da produção, principalmente agrícola. Como citado neste capítulo, as ações devem ter um caráter permanente, com contínua dragagem e atualização cartográfica a fim de garantir a segurança da navegação e transporte de cargas na região, evitando ao máximo a perda de cargas e, principalmente, de vidas.

Por oportuno, alerta-se que tais ações não devem se limitar a melhorias na calha do rio Madeira e sim em toda a infraestrutura de transportes que levam a produção até a cidade de Porto Velho, com soluções viáveis e de baixo custo para o transporte de cargas, tema que abordaremos no capítulo seguinte.

---

<sup>6</sup> Documento divulgado pela MB com informações urgentes de atualização de dados de navegação a fim de contribuir com a segurança da navegação

## 5 SOLUÇÕES DE CONEXÃO DA HIDROVIA DO RIO MADEIRA

Além das ações de melhorias que estão sendo realizadas, tais como: a desburocratização das normas para projetos de infraestrutura, a dragagem do rio Madeira e a atualização cartográfica e da sinalização do rio, ainda existe um óbice a ser superado para que a hidrovia opere em plena capacidade: como a produção da região Centro-Oeste chegará ao rio Madeira? Neste capítulo abordaremos duas sugestões de soluções de ligação desse importante centro agrícola do país, com a hidrovia do Madeira.

### 5.1 INTERLIGAÇÃO DA HIDROVIA DO RIO MADEIRA ATRAVÉS DO RIO MAMORÉ E GUAPORÉ

Quando da incorporação do Acre, em 1903, ao território nacional, o Governo Brasileiro se comprometeu com o governo Boliviano em construir uma ferrovia para melhorar as comunicações de transportes entre os dois países, a famosa Madeira-Mamoré, que efetivamente não foi utilizada em sua plenitude. Essa obra sempre foi uma esperança de desenvolvimento para a região.

Todavia, observando-se a FIG. 10 (ANEXO J), verifica-se a possibilidade da utilização das próprias calhas dos rios Madeira, Mamoré, Guaporé e Beni para interligar as cidades de Porto Velho, Guajará-Mirim e Vila Bela da Santíssima Trindade, no Brasil e o departamento boliviano de Santa Cruz, concretizando assim, o sonho de integração das vias de transportes entre os dois países, sendo que, desta feita por meio de hidrovias.

Neste capítulo, discorreremos sobre as intervenções necessárias para a ampliação da capacidade hidroviária do rio Madeira, em até 2 mil quilômetros a mais de vias navegáveis e

interligadas, a fim de permitir o escoamento da produção de toda a região do estado do Mato Grosso e sul de Rondônia.

O projeto consiste na construção de eclusas nas hidrelétricas de S. Antônio e Jirau, para permitir a continuidade de navegação no rio Madeira após estas hidrelétricas e, também, da construção de uma hidrelétrica binacional (com eclusas para a passagem das embarcações) no trecho entre a foz do rio Abunã e a cidade de Guajará-Mirim, a fim de elevar o nível do rio no trecho. Como mencionado, obras aumentarão em cerca de 2.000 quilômetros a navegabilidade desta hidrovia.

Existe ainda, o projeto para a construção de outra usina binacional, sendo esta na Bolívia, que possibilitaria a saída da produção de grãos para o oceano Pacífico. Porém, o assunto está fora do escopo deste trabalho e o projeto não será detalhado.

Atualmente as cachoeiras existentes próximas a foz do rio Mamoré e do rio Beni (Bolívia), que formam o rio Madeira é um fator impeditivo da navegação comercial neste trecho. A construção hidrelétrica com eclusas em Guajará-Mirim (trecho pouco a montante da sede municipal FIG. 11 (ANEXO K) permitirá a elevação do nível do rio naquela cidade se tornando fundamental para a execução deste projeto de interligação.

A usina, a ser construída, é a usina binacional com a participação do Brasil e Bolívia. A obra está em projeto, sendo previamente programada para o município de Guajará Mirim, em Rondônia, na fronteira com a Bolívia. A eclusa a ser construída com a usina será importante para a elevação da cota do rio neste trecho, com o intuito de permitir a passagem das embarcações por trechos com diversas cachoeiras.

Vale, porém, ressaltar que, inundar as corredeiras no rio Madeira e perder parte da floresta no Brasil e no norte da Bolívia para abrir trecho para a navegação fluvial, é um projeto de difícil aceitação, sob o ponto de vista ambiental. Todavia, considerando a possibilidade de transportar 50 milhões de toneladas de soja anualmente, com a regularização da navegação em

todo o rio Madeira e afluentes e o aumento da capacidade de geração energia na região, são argumentos importantes para que as intervenções necessárias na hidrovia, como a construção das eclusas das hidrelétricas de S. Antônio e Jirau, integrando a região de uma forma direta à Bolívia e ao Peru, para o transporte de cargas na região, é uma solução bastante aceitável, em que pese o dano ambiental que o projeto causaria. A licença ambiental e a necessidade de um acordo internacional com a Bolívia são os principais óbices para a realização dessas obras.

Os defensores do projeto apontam os seguintes benefícios, principalmente para a navegação, proporcionados pela construção do complexo de barragens com eclusas no rio Madeira:

- Utilização do modal hidroviário – mais apropriado ao deslocamento de produtos do agronegócio – em substituição ao rodoviário;
- Viabilização da diversidade agrícola na região Centro-Oeste;
- Descongestionamento do tráfego para a região sudeste brasileira e redução da pressão sobre os portos daquela região;
- Maior integração do Brasil com os países da Bacia Amazônica pela melhor acessibilidade à região;
- Facilitação do acesso pelo Brasil ao Oceano Pacífico e em seguida ao mercado asiático e costa oeste americana;
- Facilitação do acesso pelos países da Bacia Amazônica ao Oceano Atlântico e em seguida ao mercado europeu.

Outro benefício importante relaciona-se com a integração regional brasileira possibilitada por esta hidrovia, abrangendo os estados do Amazonas, Rondônia, Acre e oeste do Mato Grosso, além da criação de uma infraestrutura energética com a interligação elétrica dos estados citados ao Sistema Elétrico Brasileiro e entre o Brasil, a Bolívia e o Peru.

Embora fora do escopo do trabalho, vale ressaltar que, com a criação da malha hidroviária prevista, em virtude da construção das usinas, a produção de grãos da região Centro-Oeste, além de utilizar o modal mais apropriado para o escoamento, poderia no caso da destinação externa, ser também escoada pelos portos do Peru. Isso daria uma economia de aproximadamente 3,5mil milhas náuticas, correspondentes à volta que se dá para escoar a produção de soja para o mercado asiático, ao sair pelos portos de Santos ou Paranaguá, seguindo pela Terra do Fogo, ao Sul do Chile, ou pelo Canal do Panamá, ao Norte do País, conforme apresentado na FIG. 12 (ANEXO L).

Com a navegabilidade atingindo a cidade de Vila Bela da Santíssima Trindade no estado do Mato Grosso, FIG. 13 (ANEXO M), a produção de grãos destinados à exportação ou ao atendimento das regiões Norte e Nordeste brasileiras, passariam a ter um novo caminho de escoamento. Do oeste mato-grossense, região do Cone Sul rondoniense e do departamento boliviano de Santa Cruz, os produtos chegariam até as margens do rio Guaporé nos pontos de convergências ali criados e seguiriam pelo rio Madeira até atingir seus destinos finais, representando um benefício imediato aos produtores. Os atuais deslocamentos rodoviários, necessários para escoar a safra, por volta de 1.000 km até Porto Velho, ficariam reduzidos a uma distância média de 300 km das zonas de produção.

O benefício adicional proporcionado por uma estrutura hidroviária com essas dimensões seria a redução da pressão sobre a malha rodoviária no Sudeste, Centro-Oeste e Sul, agregado aos portos dessas regiões, por onde atualmente passa grande parte da produção industrial e agrícola exportada pelo Brasil.

A conclusão dessas obras permitirá a abertura de novas fronteiras agrícolas (Oeste de Mato Grosso e Sul de Rondônia, além de absorver a produção agrícola do departamento boliviano de Santa Cruz, fronteiro ao Brasil) incrementando o volume de produção, a redução de custos e a viabilização de novas culturas, além de propiciar a criação de um complexo

portuário fluviomarinho internacional no rio Amazonas para o atendimento de operações de cabotagem ao longo da costa brasileira, ou aos mercados mundiais (CAPIXABA, 2006).

## 5.2 INTERLIGAÇÃO DA HIDROVIA DO MADEIRA ATRAVÉS DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO DO CENTRO-OESTE

Uma outra opção para o escoamento da produção agrícola da região Centro-Oeste pela Hidrovia do Rio Madeira, seria por meio da interligação da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO) (FIG. 14 – ANEXO N) à ferrovia EF-354, que é um projeto que visa a interligação de ferrovias à região produtora no Centro-Oeste.

A ferrovia EF-354 foi incluída no Plano Nacional de Viação por meio da Lei 11.772, de 17 de setembro de 2008, iniciando-se no Litoral Norte Fluminense e terminando em Boqueirão da Esperança/AC, na fronteira Brasil-Peru, com cerca de 4.400 km de extensão. Nesse traçado, ficou conhecida como Ferrovia Transcontinental, apresentado na FIG. 15 (ANEXO O).

A FICO, que é um trecho da EF-354, interligando as cidades de Campinorte/GO e Vilhena/RO, possui, em projeto, aproximadamente 1.641 quilômetros de extensão e tem o objetivo interligar a ferrovia Norte-Sul, conhecida como a “espinha dorsal” da malha ferroviária nacional, até a cidade de Vilhena/RO, e com estudos avançados para que um trecho dessa ferrovia chegue até a cidade de Porto Velho/RO. A partir desse ponto, pode ser utilizada a Hidrovia do Madeira, para o escoamento da produção agrícola.

Atualmente, parte do projeto ainda está em fase de estudos para concessão a empresas privadas interessadas no empreendimento, porém, o empresariado ainda não está confiante de que a ferrovia trará os lucros esperados, apesar de o Brasil bater recordes de produção de grão todos os anos. Um dos trechos que já foi aprovado será construído pela Vale, com a construção do trecho de trezentos e oitenta e três quilômetros que ligará Campinorte (GO) a Água Boa



(MT) deverá receber investimento de R\$ 2,7 bilhões, como contrapartida pela renovação de todas as concessões de ferrovias operadas pela empresa atualmente.

A Ferrovia trará, ainda, os seguintes benefícios:

– Proporcionará alternativa no direcionamento de cargas para os portos do Norte e Nordeste, principalmente aquelas produzidas em Goiás, Mato Grosso e Rondônia, e assim, reduzir o percurso e o custo do transporte marítimo de grãos e minérios exportados para os portos do Oceano Atlântico, Europa, Oriente Médio e Ásia;

– Aumentará a produção agroindustrial da região, motivada por melhores condições de acesso aos mercados nacional e internacional; e

– Possibilitará e estimulará a exploração de reservas minerais ainda pouco exploradas.

A ferrovia trará a oportunidade de que o escoamento da produção de grãos possa sair tanto pela região Norte, quanto pelo Nordeste, além de, claro, o escoamento através da Hidrovia do Rio Madeira, e a possibilidade da saída da produção através do Oceano Pacífico (VALE, 2020).

Segundo estudo de 2019 do IPEA, entre os anos de 1997 a 2010 houve queda nas exportações dos grãos produzidos pela região Centro-Oeste para a União Europeia e aumento das vendas para china, Hong Kong, Macau e Oriente Médio. Se, em 1997, esses destinos comerciais asiáticos respondiam por pouco mais de 5% do total exportado pelo Centro-Oeste, em 2010 eles abocanhavam 37% das exportações. A partir de 2010, mais de 40% das exportações da região passaram a se destinar à China, Hong Kong, Macau e Oriente Médio, seguindo-se países da União Europeia. Com isso, otimizar a utilização dos multimodais para a exportação, ampliará a capacidade de comércio de grãos da região Centro-Oeste, principalmente passando pela Hidrovia do Madeira.

Com a chegada dos grãos de forma mais eficiente a cidade de Porto Velho/RO, apesar do grande investimento inicial para a construção da ferrovia, gerará uma grande redução no

custo do transporte para a exportação aos mercados consumidores, colocando o Brasil em posição mais vantajosa no mercado agrícola.

## 6 CONCLUSÕES

Indubitavelmente, o rio Madeira é um dos mais importantes instrumentos para o desenvolvimento socioeconômico regional, revelando-se na atualidade como uma de suas principais vias de transporte, não só para o escoamento da produção de grãos de Rondônia e Mato Grosso até o oceano Atlântico, mas também para a Zona Franca de Manaus (no Amazonas), em combinação com a BR-364, colocar os seus produtos industrializados nos mercados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país em ambos os casos com grande vantagem sobre as outras modalidades conhecidas de transporte. Portanto, são válidos e oportunos os esforços voltados para a consolidação definitiva dessa hidrovia e de seu mercado de cargas, visando a redução do Custo Brasil, fazendo o transporte de grãos pelo Arco Norte.

Foi possível constatar pelas análises realizadas ao longo do trabalho que existem melhorias sendo realizadas na Hidrovia do Madeira, como as obras de dragagem nos trechos críticos, o TED assinado entre a Marinha do Brasil e o DNIT para a atualização Cartográfica e Sinalização do Madeira, porém, devido a sua grande variabilidade de posição do canal navegável, esses trabalhos de melhoria devem ser uma constante no rio, principalmente nos trechos críticos identificados, em que no período de seca registra uma grande incidência de encalhes em bancos de areia formados.

Um outro fator importante para a melhoria na hidrovia do Madeira é a necessidade de investimento na multimodalidade do transporte, sendo necessário também, investimentos em ferrovias para que a produção de grãos do Centro-Oeste chegue à cidade de Porto Velho/RO com maior eficiência e com um custo ainda mais atrativo para o mercado externo.

Também é importante o investimento de capital privado para essas melhorias, e para isso é importante a estabilidade normativa, uma segurança da legislação, além de uma desburocratização e também, melhor organização dos entes públicos responsáveis pelas obras

infraestrutura no país, para que o capital privado possa se tornar uma realidade. Com base no estudo é possível concluir que a hidrovía do Rio Madeira é de grande importância para os produtores de soja e milho em Rondônia e Mato Grosso.

Vale também ressaltar as opções apresentadas neste trabalho, para escoar a produção agrícola da região Centro-Oeste a partir da cidade de Porto Velho/RO com a implementação das duas sugestões expostas: a FICO e a interligação do Madeira com os rios Mamoré e Guaporé, até a com a cidade de Vila Bela da Santíssima Trindade/MT, por meio de construção de barragens. Ambos com projetos existentes e aguardando a disponibilidade de recursos para que sejam implementados.

Por fim, a realização das dragagens, Levantamentos Hidrográficos para a atualização da cartográfica náutica além da implantação de uma sinalização náutica eficiente, mantém o equilíbrio sobre o fluxo da navegação durante o período de estiagem, garantindo a movimentação de grandes volumes, e com isso, manter o Brasil na competição da exportação de grãos no mundo.

## REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *Situação da Água no Mundo*. 2020a. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/agua-no-mundo>> Acessado em: 16 jun 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *Sala de Situação*. 2020b. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/sala-de-situacao/rio-madeira/saiba-mais>> Acessado em: 16 jun 2020.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2019. *Anuário Estatístico*, Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/ANUARIO/>> Acesso em: 06 jul. 2020.

ARAÚJO, Alécio dos Santos; CRUZ, Cassia Maria dos Santos; BARRETO, Jeferson de Matos; CRUZ, Katia Aparecida; GERIBELLO, Renato Sabino; AMARANTE, Mayara dos Santos. *Modais de transporte no Brasil, Pesquisa e Ação*. V. 5, n. 2, Junho de 2019. ISSN 2447-0627

BRASIL, 1993. Lei 8.666/1993, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm)>. Acesso em: 04 jul. 2020.

BRASIL, 2008. Lei 11.772/2008, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111772.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111772.htm)> Acesso em: 04 jul. 2020.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Centro de Estudos e Debates Estratégicos - CEDES. Consultoria Legislativa. *Arco Norte: um desafio logístico*. Brasília, n. 6, 2016a. Disponível em: <<http://livraria.camara.leg.br/arco-norte-um-desafio-logistico.html>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

BRASIL, Ministérios de Infraestrutura, *Programa Nacional de Dragagem*, 2017. Disponível em: <<http://www.infraestrutura.gov.br/dragagem.html>> Acesso em: 28 jun. 2020.

CAPIXABA, Nilton, *Discursos Proferidos em Plenário*, Disponível em: <[CNT – Confederação Nacional dos Transportes. \*Pesquisa CNT da Navegação Interior\*. Brasília: CNT, 2013.](https://www.camara.leg.br/internet/sitaqweb/TextoHTML.asp?etapa=5&nuSessao=037.4.52.O&nuQuarto=25&nuOrador=1&nuInsercao=24&dtHorarioQuarto=15:12&sgFaseSessao=PE&Data=30/03/2006&txApelido=NILTONCAPIXABA,PTB-RO&txFaseSessao=PequenoExpediente&txTipoSessao=Ordin%E1ria-CD&dtHoraQuarto=15:12&txEtapa=> Acesso em: 04 jul. 2020</p>
</div>
<div data-bbox=)

CNT - Confederação Nacional do Transporte. *Falta investimento no sistema hidroviário brasileiro*. 2019. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/falta-investimento-no-sistema-hidroviario-brasileiro>>. Acesso em: 17 de jul. 2020.

CIEAM – Centro da Indústria do Estado do Amazonas. *Navegabilidade ainda comprometida sem dragagem*, 2019. Disponível em: <<https://cieam.com.br/navegabilidade-ainda-comprometida-sem-dragagem>> Acessado em 14 jun. 2020.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. *Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras – Sicarm*. Disponível em: <<http://sisdep.conab.gov.br/capacidadeestatica/>> Acessado em 21 ago. 2020.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte. Disponível em: <<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/aquaviario/hidrovias>> Acessado em 16 jun. 2020.

DOMBROW, Alfred. *A Importância das hidrovias brasileiras na redução do Custo Brasil*. 2017.

EMBRAPA, *História da Soja*, 2020, Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/historia>>, Acessado em: 11 jul 2020.

FAYET, Luiz Antônio. Infraestrutura e Logística: Oportunidades e desafios. *Revista Marítima Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 135, n. 01/03, p. 47-57, jan./mar, 2015.

FERREIRA, Alessandro Rodrigues. *Hidrovias do estado do Pará: integração regional, desenvolvimento e os seus efeitos para a geopolítica brasileira*. Monografia, Rio de Janeiro, 2016.

FIOCRUZ, *História da Ferrovia do Diabo*, 2020. Disponível em <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=600&sid=7>> Acessado em: 04 jul. 2020.

GAMEIRO, Augusto H.; COSTA, Sandra Bueno Cardoso da. *Entendendo O Custo Brasil*. IFMA-ABAR, 2005.

GARRIDO, Juan. O lento avanço rumo ao Arco Norte. *Revista Valor Setorial AGRONEGÓCIO*, Rio de Janeiro, p. 64-66, jul. 2016.

IE - Instituto de Engenharia. *A hidrovia como vetor de desenvolvimento e de integração multimodal do Brasil e da América do Sul*. Seminário Integração do Cone Sul pelas hidrovias, dezembro de 2017.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Ferrovias impulsionam integração do Centro-Oeste e acesso ao mercado internacional*. 2019, Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=35123](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=35123)> Acesso em: 04 jul. 2020.

KRUEGER, Cláudia P., Levantamentos Batimétricos. *Revista Infogeo*. n. 39, Setembro, 2005. Disponível em <<http://mundogeo.com/blog/2005/09/27/levantamentos-batimetricos>>. Acesso em 24/09/2015.

KRUKOSKI, Wilson R.M. *Levantamento da estrutura geodésica relativa a hidrovia do Rio Madeira*, 2014.

MUNIZ, Luciana da Silva. *Análise dos Padrões Fluviométricos da Bacia do Rio Madeira – Brasil*, 2013.

NORMAM-25 – *Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos, Rev2. Mod 1*. 2017. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br.dhn/files/normam/NORMAN-25-REV2-MOD1.pdf>> Acesso em: 08 de ago. 2020.

NUNES, Aquiles Ferraz. *Glossário de Termos Econômicos e Financeiros: Mercado de Capitais, Financeiro e de Crédito*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2008.

OLIVEIRA, George Alan Freitas, CORREIA, Raul Santana. *A necessidade da dragagem no porto de santos*. 2019. Disponível em: <<http://fateclog.com.br/anais/2019/A%20NECESSIDADE%20DA%20DRAGAGEM%20NO%20PORTO%20DE%20SANTOS.pdf>> Acesso em: 04 jul. 2020.

RIBEIRO, Luiz Gustavo Leão. *Registro de imóveis X Custo Brasil*. Disponível em: <[http://www.anoregdf.com.br/paginas/artigos\\_exibe.asp?id=3](http://www.anoregdf.com.br/paginas/artigos_exibe.asp?id=3)>. Acessado em 16 jun. 2020.

SEI, Sistema Eletônico de Informação - IBAMA. 2020, *processo 02001.001643/96-48* <[https://sei.ibama.gov.br/controlador\\_externo.php?acao=usuario\\_externo\\_logar&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ibama.gov.br/controlador_externo.php?acao=usuario_externo_logar&id_orgao_acesso_externo=0)>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SILVA, Carlos Alberto Franco da. *A Logística da Hidrovia do Madeira na Expansão da Soja na Amazônia*, 2006.

SILVEIRA, Alexandre C., *Estimativa da acurácia da posição de pixels em sistemas de batimetria multifeixe*. Dissertação de mestrado. UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, p. 93, 2004.



## ANEXOS

## ANEXO A

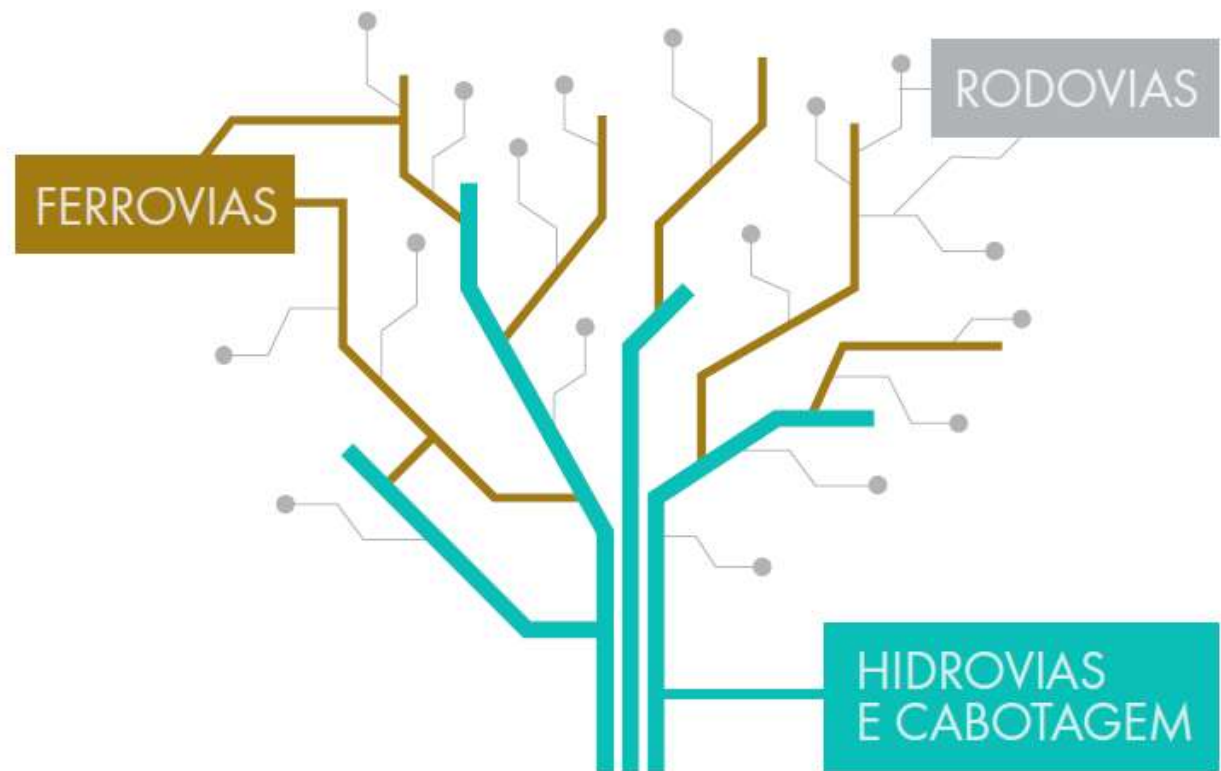


FIGURA 1 – O papel de cada modal no transporte de cargas  
Fonte: IE, 2017, p. 6.

## ANEXO B

## COMPARATIVO DE CAPACIDADES DE TRANSPORTE

Veículos necessários para transportar 7 mil toneladas líquidas

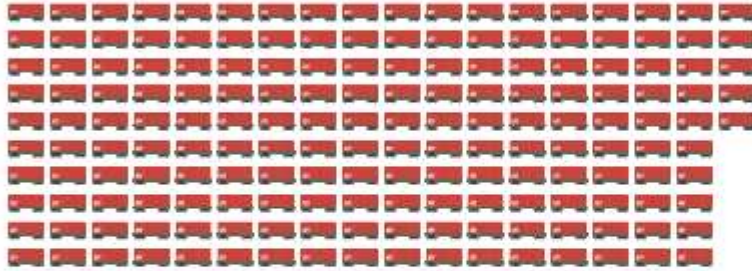
**1 VEÍCULO AQUÁTICO COM 4 BARCAÇAS EMPURRADAS****175 VAGÕES FERROVIÁRIOS****280 VEÍCULOS RODOVIÁRIOS PESADOS DE TRANSPORTE**

FIGURA 2 – Comparativo de capacidade de Transporte  
Fonte: IE, 2017, p. 10.

## ANEXO C



FIGURA 3 – Custo aproximado de construção de 1 km de infraestrutura

Fonte: disponível em: < <https://slideplayer.com.br/slide/4047076/>>. Acesso em 10 de junho de 2020.

## ANEXO D



FIGURA 4 – Consumo de combustível para transportar 1 tonelada de carga por 1.000 km

Fonte: disponível em: < <https://slideplayer.com.br/slide/4047076/>>. Acesso em 10 de junho de 2020.



**ANEXO F**

FIGURA 6 – Barcaça na Hidrovia do Rio Madeira

Fonte: disponível em: < <http://plantproject.com.br/novo/2018/03/a-safra-busca-uma-saida-pelas-hidrovias/>>. Acesso em 10 de junho de 2020.

## ANEXO G



FIGURA 7 – Dragagem no rio Madeira

Fonte: disponível em: <<https://www.rondoniagora.com/geral/dnit-inicia-dragagem-do-rio-madeira-na-regiao-de-curicacas>> Acesso em 30 de junho de 2020







## ANEXO I



FIGURA 9 – Bancos de areia na calha do rio Madeira

Fonte: disponível em:

<<https://www.newsrononia.com.br/noticias/marinha+proibe+navegacao+noturna+no+rio+madeira/114574>>. Acesso em 18 de junho de 2020.

## ANEXO J

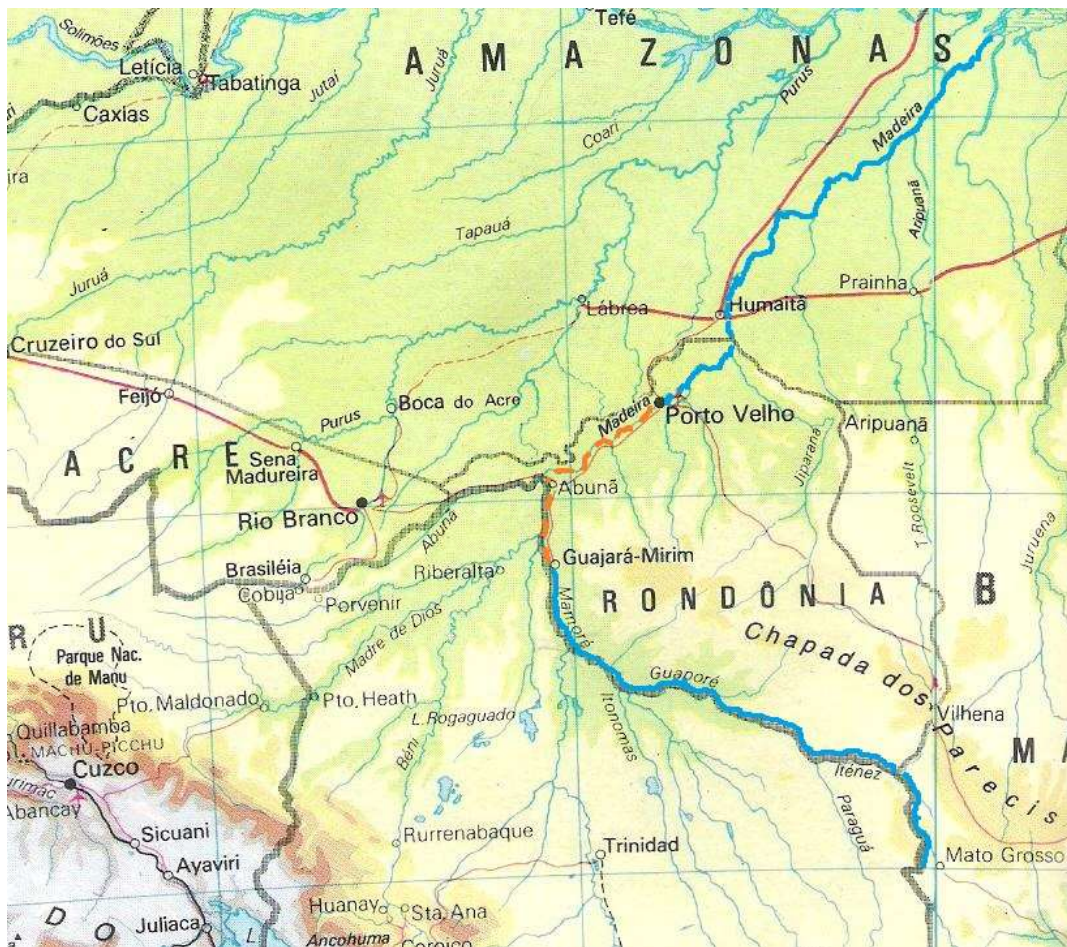


FIGURA 10 – Trecho com necessidades de intervenção no rio Madeira para ampliação da capacidade  
 Fonte: disponível em: <<http://info.Incc.br/madeir2.html>>. Acesso em 15 de julho de 2020

## ANEXO K



FIGURA 11 – Localização das Usinas a serem construídas para a conexão via fluvial do Madeira com os rios Mamoré e Guaporé

Fonte: disponível em: < <https://www.ecodebate.com.br/2012/07/18/mp-pede-que-ibama-nao-emita-licenca-de-operacao-para-uhe-jirau-por-nao-cumprimento-de-condicionantes/>>. Acesso em 6 de julho de 2020.



## ANEXO L

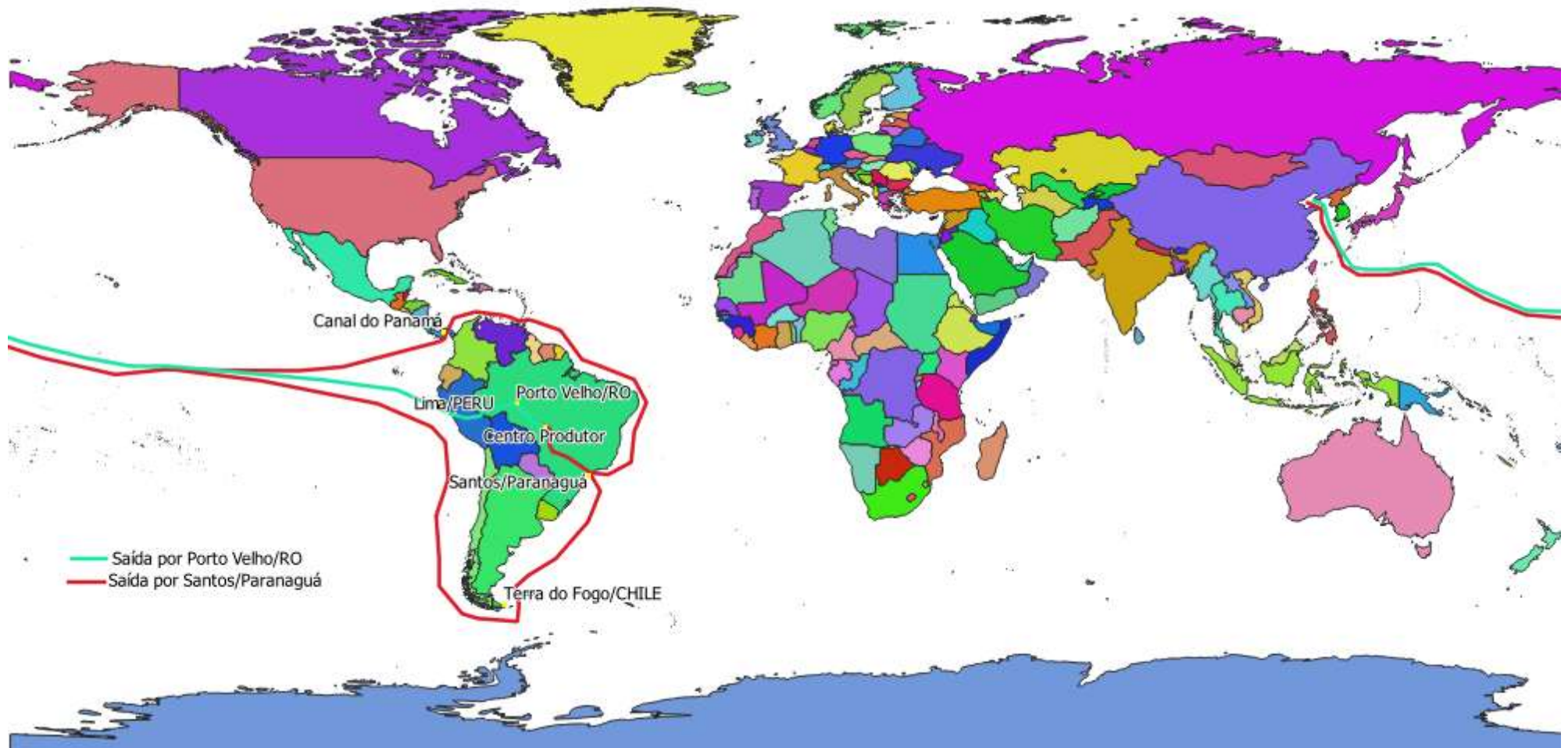


FIGURA 12 – Rotas existentes saindo pelo porto de Santos/Paranaguá passando ou pelo Canal do Panamá ou pela Terra do Fogo.  
Fonte: ANTAQ, 2020

## ANEXO M



FIGURA 13 – Ligação do rio Madeira de Porto Velho até a cidade de Vila Bela da Santíssima Trindade  
 Fonte: disponível em :<<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracao/seguranca-hidroviaria>>.  
 Acesso em 30 de junho de 2020.

## ANEXO N



FIGURA 14 – Ferrovias Integração do Centro-Oeste

Fonte: disponível em: <<https://www.lucasdoriverde.mt.gov.br/site/noticias/6500>> Acesso em 20 de julho de 2020

