



Escola de Guerra Naval

Fundação Ezute

**Prospecção de Futuros:
Estudo da Hidrovia do Madeira**

FUNDAÇÃO
EZUTE



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração dos seguintes peritos que participaram do levantamento de dados para este estudo:

ao CMG Alan Zeidan dos Santos;
ao Especialista em Geoprocessamento Alexandre do Prado;
ao AA Domingos Sávio Almeida Nogueira;
ao CMG Gilberto Restum;
ao CT Leonardo Pires;
ao CC Luciano Silva;
ao CMG Marcelo Apolinário Cerqueira;
ao CF Paulo Barros; e
ao Professor Rodrigo More.





ÍNDICE

ÍNDICE	II
1. INTRODUÇÃO	1-1
1.1 Objetivo do Documento	1-1
1.1.1 Metodologia da Pesquisa	1-1
1.2 Visão Geral do Documento	1-2
1.3 Audiência	1-2
2. DOCUMENTOS APLICÁVEIS E DE REFERÊNCIA	2-1
2.1 Documentos Aplicáveis	2-1
2.2 Documentos de Referência	2-1
3. SIGLAS, ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES	3-1
3.1 Siglas e Abreviaturas	3-1
3.2 Definições	3-2
4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	4-1
4.1 O Rio Madeira	4-1
4.2 Análise do Ambiente Externo	4-2
5. PROSPECÇÃO DE FUTUROS	5-1
5.1 Importância da Prospecção de Futuros	5-1
5.2 Métodos de Prospecção de Futuros	5-1
5.2.1 Cenários	5-7
5.2.2 Métodos de Construção de Cenários	5-8
5.2.2.1 Michel Godet (La Prospective): Método Integrado de Cenarização	5-8
5.2.2.2 Método Porter: Cenários industriais	5-9
5.2.2.3 Método Peter Schwartz: Lógica Intuitiva	5-10
5.2.2.4 Método de Cenários Grumbach	5-11
6. PROPOSTA METODOLÓGICA	6-1
6.1 Análise do Ambiente do Sistema	6-1
6.1.1 Definição do Objeto de Estudo e Moldura Temporal	6-2
6.1.2 Definição do Grupo de Controle e de Peritos	6-3
6.1.3 Conclusão Parcial	6-3
6.2 Identificação das Variáveis	6-3
6.2.1 Lista Preliminar de Variáveis	6-5
6.2.2 Primeira Consulta aos Peritos	6-6
6.2.3 Segunda Consulta aos Peritos	6-7
6.2.4 Conclusão Parcial	6-11
6.3 Definição e Análise dos Fatores Críticos e Fator Resultante	6-12
6.3.1 Análise das Variáveis e a Identificação dos Fatores Críticos	6-12





6.3.2	Análise dos Fatores Críticos	6-16
6.3.2.1	Navegabilidade da Hidrovia	6-17
6.3.2.1.1	IDENTIFICAÇÃO DOS ESTADOS FUTUROS DE NAVEGABILIDADE	6-17
6.3.2.2	Economia	6-24
6.3.2.2.1	IDENTIFICAÇÃO DE ESTADOS FUTUROS DA ECONOMIA	6-25
6.3.2.3	Alterações na Legislação	6-27
6.3.2.3.1	IDENTIFICAÇÃO DE ESTADOS FUTUROS DE LEGISLAÇÃO	6-28
6.3.2.4	Infraestrutura Portuária	6-30
6.3.2.4.1	IDENTIFICAÇÃO DE ESTADOS FUTUROS DE INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	6-31
6.3.2.5	Infraestrutura Aquaviária	6-39
6.3.2.5.1	IDENTIFICAÇÃO DE ESTADOS FUTUROS DE INFRAESTRUTURA AQUAVIÁRIA	6-40
6.3.3	Análise do Fator Resultante Movimentação de Cargas no Rio Madeira	6-45
6.3.3.1	Identificação dos Estados Futuros de Movimentação de Carga	6-46
6.4	Definição dos Cenários Alternativos	6-52
6.4.1	Análise morfológica dos Cenários Alternativos	6-53
6.4.2	Análise qualitativa dos Cenários Alternativos	6-58
7.	CONCLUSÃO	7-1
ANEXO A – FORMULÁRIO DA 1ª CONSULTA AOS PERITOS		A-1
ANEXO B – CONSOLIDAÇÃO DA 1ª CONSULTA AOS PERITOS		B-1
ANEXO C – CONSOLIDAÇÃO DAS VARIÁVEIS CRÍTICAS SUGERIDAS		C-1
ANEXO D – FORMULÁRIO DA 2ª CONSULTA AOS PERITOS		D-1
ANEXO E – CONSOLIDAÇÃO DA 2ª CONSULTA AOS PERITOS		E-1
ANEXO F – MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS		F-1
ANEXO G – DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS PROPECTIVOS		G-1





1. INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo do Documento

Este documento apresenta o estudo realizado por pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Estudos Marítimos (PPGEM) da Escola de Guerra Naval (EGN¹) e da Fundação Ezute², tendo como objetivo primordial analisar o tráfego fluvial de cargas na hidrovia do rio Madeira, elaborando cenários prospectivos (5 anos), a fim de auxiliar a tomada de decisões estratégicas pelas partes interessadas dessa hidrovia.

Além disso, o documento possui um caráter acadêmico, apresentando os principais métodos e técnicas de prospecção de futuros para a análise do ambiente externo e descrevendo a metodologia híbrida empregada no estudo da hidrovia do rio Madeira, os registros das etapas do estudo e os resultados da análise dos fatores críticos relacionados com o rio Madeira.

É esperado, portanto, que a metodologia empregada possa ser aplicada no estudo de outras hidrovias e que as análises realizadas sobre as variáveis críticas para o rio Madeira possam auxiliar as decisões de órgãos públicos, empresas e governos no planejamento de suas atividades relacionadas com o uso da hidrovia para o transporte de cargas.

Cabe ressaltar que este trabalho sobre o tráfego fluvial de cargas na hidrovia do rio Madeira marca a 1ª fase bienal (2014-2015) de cooperação entre a Fundação Ezute e a EGN nas áreas de Segurança, Defesa e Estratégia Marítima, contribuindo para o fomento da produção de conhecimento em área de interesse comum e para a disseminação e fortalecimento da mentalidade marítima.

1.1.1 Metodologia da Pesquisa

Para a consecução dos objetivos propostos, este estudo realizou uma pesquisa exploratória. Segundo a classificação de Gil (2008) [7], uma pesquisa exploratória visa a proporcionar uma visão geral e aproximada acerca do problema, tanto visando a torná-lo explícito quanto facilitando a construção de hipóteses.

¹ A EGN é a escola de pós-graduação da Marinha do Brasil, recentemente classificada como Instituição de Ciência e Tecnologia. Seu curso de mestrado em Estudos Marítimos e o seu Laboratório de Simulações e Cenários estão ligados à sua tarefa de realização de pesquisa de interesse da Marinha "por intermédio de grupos de pesquisa autônomos ou em cooperação com centros de conhecimento e/ou órgãos de fomento à pesquisa".

² A Fundação Ezute é uma instituição privada e sem fins lucrativos, credenciada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) como Instituição Científica e Tecnológica (ICT), que atua focada em *systems engineering*, serviços intensivos em conhecimento e processos de absorção tecnológica e no desenvolvimento de programas e projetos estratégicos.





1.2 Visão Geral do Documento

O documento está dividido nos seguintes capítulos principais:

Capítulo 1	Introdução: contém o objetivo e visão geral do documento, assim como a audiência.
Capítulo 2	Documentos Aplicáveis e de Referência: contém a relação dos documentos aplicáveis e referenciados neste documento.
Capítulo 3	Siglas, Abreviaturas e Definições: contém o conjunto de siglas, abreviaturas e definições apresentadas no contexto do documento.
Capítulo 4	Considerações Iniciais: contém a descrição geral do rio Madeira, com sua localização e principais características e a importância em analisar o ambiente externo para o Planejamento Estratégico.
Capítulo 5	Prospecção de Futuros: contém a motivação para o estudo de Cenários Prospectivos e metodologias consideradas no estudo.
Capítulo 6	Proposta Metodológica: contém a da Proposta Metodológica sugerida e a descrição das atividades realizadas em cada etapa do método.
Capítulo 7	Conclusão.
Anexo A	Formulário da 1ª Consulta aos Peritos
Anexo B	Consolidação da 1ª Consulta aos Peritos
Anexo C	Consolidação das Variáveis Críticas Sugeridas
Anexo D	Formulário da 2ª Consulta aos Peritos
Anexo E	Consolidação da 2ª Consulta aos Peritos
Anexo F	Matriz de Impactos Cruzados
Anexo G	Descrição dos Cenários Prospectivos

1.3 Audiência

Este documento dirige-se ao seguinte público:

- EGN – Escola de Guerra Naval;
- FE – Fundação Ezute; e
- Público em geral com interesse na hidrovia do rio Madeira.





2. DOCUMENTOS APLICÁVEIS E DE REFERÊNCIA

2.1 Documentos Aplicáveis

Os seguintes documentos são aplicáveis ao projeto e contêm informações que assumem precedência ou formam parte intrínseca deste documento.

CÓDIGO / NÚMERO	DOCUMENTO
Termo de Cooperação	Termo de Cooperação celebrado entre a Escola de Guerra Naval (EGN) e a Fundação Ezute, em 16 de outubro de 2015. A parceria visa ao intercâmbio acadêmico nas áreas de segurança, defesa e estratégia marítima, de forma a incrementar a produção de conhecimento e estreitar os laços de amizade e de colaboração recíproca já existentes entre as duas instituições.

2.2 Documentos de Referência

Os documentos a seguir foram usados como referência para a elaboração deste documento.

REF.	DOCUMENTO
[1]	COSTA, Eliezer Arantes da. Gestão Estratégica: da empresa que temos para a empresa que queremos . São Paulo: Saraiva, 2007.
[2]	SANTIAGO, Rosivaldo Cardoso. Proposta metodológica para construção de cenários prospectivos de preservação de acervos arquivísticos digitais pela casa de Oswaldo Cruz no Horizonte Futuro 2022 : rumo a uma gestão estratégica dos riscos e incertezas. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2011.
[3]	BRASIL. Roteiro: Costa Norte - Da Baía do Oiapoque ao Cabo Calcanhar, Rios Amazonas, Jari e Trombetas, Rio Pará - 11. ed. 4 reimp. atual. Niterói-RJ: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2013.
[4]	GRUMBACH, Raul José dos Santos; MARCIAL, Elaine Coutinho. Cenários Prospectivos: como construir um futuro melhor . Rio de Janeiro: Editora FGV, 2002.
[5]	RATTNER, Henrich. Considerações sobre tendências da futurologia contemporânea . Rev. adm. empres. São Paulo: vol.13 nº.3, 1973. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901973000300007 >. Acesso em: 01 março 2016.
[6]	BRASIL. Estatístico Aquaviário da ANTAQ (2010-2015) . Disponível em: < http://www.antaq.gov.br/anuario/ >. Acesso em: 02 março 2016.
[7]	GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social . São Paulo: Atlas, 2008.





REF.	DOCUMENTO
[8]	CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: < https://www.cgee.org.br/ >. Acesso em: 02 março 2016.
[9]	PORTER, Alan L. et al. Technology futures analysis: towards integration of the field and new methods. Technological Forecasting and Social Change, n.49, 2004.
[10]	GODET, Michel; ROUBELAT, Fabrice. Creating the future: The use and misuse of scenarios. Long Range Planning. Volume 29, Issue 2, Pages 164-171, 1996.
[11]	BENTES-GAMA, M. de M.; et al. Desenvolvimento de cenários futuros possíveis para o manejo florestal sustentável em Jaci Paraná, Porto Velho, Rondônia, Brasil. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2006. Disponível em: < http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-RO-2010/14326/1/doc113-manejoflorestalsustentavel.pdf >. Acesso em 02 março 2016.
[12]	CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ciência, Tecnologia e Inovação. Metodologia de Construção de Cenários: Conceitos Básicos. Disponível em: < http://www.cgee.org.br/arquivos/pro0103.pdf >. Acesso em 17 março 2016.
[13]	OTCA. Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. Disponível em: < http://otca.info/portal/clipping.php?p=agc >. Acesso em 17 março 2016.
[14]	IIRSA. Iniciativa para La Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana. Transporte Multimodal en Sudamérica. Disponível em: < http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/mud_transporte_multimodal_completo.pdf >. Acesso em: 17 março 2016.
[15]	BRASIL. Brasil e China criam fundo de US\$ 50 bi e planejam ferrovia até o Peru. Disponível em: < http://www.brasil.gov.br/governo/2015/05/brasil-e-china-criam-fundo-de-us-50-bi-e-planejam-ferrovia-ate-o-peru >. Acesso em: 17 março 2016.
[16]	IPAM. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Estudo aponta que ecossistemas de água doce da Amazônia são vulneráveis à degradação ambiental. Disponível em: < http://amazonia.org.br/2013/02/estudo-aponta-que-ecossistemas-de-%C3%A1gua-doce-da-amaz%C3%B4nia-s%C3%A3o-vulner%C3%A1veis-%C3%A0-degrada%C3%A7%C3%A3o-ambiental/ >. Acesso em: 17 março 2016.
[17]	MP. Ministério do Planejamento. Notas à Imprensa. Disponíveis em: < http://www.pac.gov.br/obra/90037 >, < http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/arquivo/copy_of_imprensa/cartas-a-imprensa/planejamento-esclarece-materia-pac-2-menos-de-30 > e < http://www.logisticabrasil.gov.br/portos >. Acesso em: 30 março 2016.
[18]	MB. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. NORMAM-09/DPC, Normas da Autoridade Marítima para Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação (IAFN) e para a Investigação de Segurança dos Acidentes e Incidentes Marítimos (ISAIM). Publicado em: 16 dezembro 2003. Disponível em: < https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam09.pdf >.





REF.	DOCUMENTO
[19]	CNT. Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa CNT da Navegação Interior . Disponível em: < http://www.cnt.org.br/Pesquisa/pesquisa-cnt-navegacao-interior >. Acesso em: 16 junho 2016.
[20]	SEP/PR. Secretaria dos Portos da Presidência da República. Plano Mestre: Porto de Porto Velho . Florianópolis, outubro 2014. Disponível em: < http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-sumarios-executivos/se473.pdf >.
[21]	DUCRUET, César; HORST, Martijn van der. Transport Integration at European Ports: Measuring the Role and Position of Intermediaries . European Journal of Transport and Infrastructure Research (EJTIR), June 2009, pp. 121-142. Disponível em: < http://www.ejtir.tudelft.nl/issues/2009_02/pdf/2009_02_03.pdf >. Acesso em: 16 junho 2016.
[22]	SEP/PR. Secretaria dos Portos da Presidência da República. Autorizada instalação de terminais privados em Aracruz e Porto Velho . Disponível em: < http://www.portosdobrasil.gov.br/home-1/noticias/autorizada-instalacao-de-terminais-privados-em-aracruz-e-porto-velho >. Acesso em: 16 junho 2016.
[23]	MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. AGROSTAT, Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro . Disponível em: < http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html >. Acesso em: 16 junho 2016.
[24]	CORRÊA, Claudio Rodrigues. Cenários prospectivos e aprendizado organizacional em planejamento estratégico: estudo de casos de grandes organizações brasileiras . Tese de Doutorado, Instituto COPPEAD de Administração, UFRJ. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: < http://www.coppead.ufrj.br/upload/publicacoes/Tese_Claudio_Correa.pdf >. Acesso em: 07 janeiro 2015.
[25]	FAHEY, Liam; RANDALL, Robert M. Learning from the Future: Competitive Foresight Scenarios . New York: Wiley & Sons, 1998.
[26]	POPPER, Rafael. How are foresight methods selected? Foresight: Vol. 10 Issue 6, pp. 62-89, 2008. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1108/14636680810918586 >. Acesso em: 16 junho 2016.
[27]	MACHADO, Paulo C. Segurança da Navegação em Hidrovias: Fator fundamental para o desenvolvimento da região Amazônica . Rio de Janeiro: ESG, 2014.
[28]	MINISTÉRIO DA DEFESA. Política Nacional de Defesa . Brasília, 2012.
[29]	MINISTÉRIO DA DEFESA. Estratégia Nacional de Defesa . Brasília, 2012.
[30]	MINISTÉRIO DA DEFESA. Livro Branco de Defesa Nacional . Brasília, 2012.





3. SIGLAS, ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES

3.1 Siglas e Abreviaturas

SIGLA	DESCRIÇÃO
AGROSTAT	Estatísticas do Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro
AHIMOC	Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental
AHP	Análises Hierárquicas de Processos
AIP	Análise de Insumo e Produto
ANA	Agência Nacional de Águas
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
BC	Banco Central
CAS	<i>Complex Adaptive Systems</i> - Sistemas Adaptativos Complexos
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNT	Confederação Nacional do Transporte
COSIPLAN	Conselho Sul-americano de Infraestrutura e Planejamento
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
EGN	Escola de Guerra Naval
FAR	<i>Field Anomaly Relaxation Methods</i> - Métodos de Relaxamento das Anomalias de Campo
FE	Fundação Ezute
GBN	<i>Global Business Network</i> - Rede Global de Negócios
GEF	<i>Global Environment Facility</i> - Facilidade Ambiental Global
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
ICT	Instituição Científica e Tecnológica
IIRSA	Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
NGP	<i>Nominal Group Process</i> - Processo de Grupo Nominal
NORMAM	Normas da Autoridade Marítima
ONG	Organização Não Governamental





SIGLA	DESCRIÇÃO
OTCA	Organização do Tratado de Cooperação Amazônico
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCN	Política de Conteúdo Nacional
PIB	Produto Interno Bruto
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPGEM	Programa de Pós-Graduação em Estudo Marítimos
RO	Rondônia
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SEP/PR	Secretaria de Portos da Presidência da República
SOFI	<i>State of the Future Index</i> - Índice do Estado do Futuro
TIA	<i>Trend Impact Analysis</i> - Análise de Impacto de Tendências
TPB	Tonelagem de Porte Bruto
TRIZ	Teoria da Solução Inventiva de Problemas
TUP	Terminal de Uso Público
UNASUL	União das Nações Sul-americanas
VMD	Volume Médio Diário

3.2 Definições

TERMO	DEFINIÇÃO
Abalroação ou Abalroamento	Choque mecânico entre embarcações ou seus pertences e acessórios.
Água aberta	Ocorrência de abertura nas obras vivas que permita o ingresso descontrolado de água nos espaços internos, ou a descarga de líquidos dos tanques, por rombo no chapeamento, falhas no calafeto, ou nas costuras, por válvulas de fundo abertas ou mal vedadas, por defeitos nos engaxetamentos dos eixos, ou qualquer falha ou avaria que comprometa a estanqueidade da embarcação.
Alijamento	É o ato deliberado de lançar n'água, no todo ou em parte, carga ou outros bens existentes a bordo, com a finalidade de salvar a embarcação, parte da carga ou outros bens.
<i>Brainstorming</i>	Coleta de ideias.





TERMO	DEFINIÇÃO
Calado	Termo náutico que representa a máxima profundidade atingida pela estrutura submersa de uma embarcação.
Colisão	Choque mecânico da embarcação e/ou seus apêndices e acessórios, contra qualquer objeto que não seja outra embarcação ou, ainda, contra pessoa (banhista, mergulhador etc.). Assim, haverá colisão se a embarcação se chocar com um corpo fixo ou flutuante insusceptível de navegar ou manobrar, tal como: recife, cais, casco soçobrado, boia, cabo submarino etc.
Decisor Estratégico	Quem toma ou encaminha a decisão final na organização ou quem demanda o estudo e delimita prazos
Deficiência de equipagem	Falta ou deficiência quanto à quantidade e à qualificação de tripulantes, em desacordo com as exigências regulamentares, como a do cumprimento do cartão da tripulação de segurança da embarcação.
Encalhe	Contato das chamadas obras vivas da embarcação com o fundo, provocando resistências externas que dificultam ou impedem a movimentação da embarcação.
Explosão	Combustão brusca provocando a deflagração de ondas de pressão de grande intensidade.
Fator Crítico	Qualquer variável (ou conjunto de variáveis) que afeta diretamente o desempenho de um sistema;
Força Propulsora	Qualquer fenômeno (variável) que impulsiona de forma positiva o comportamento de um Fator Crítico.
Força Restritiva	Qualquer fenômeno (variável) que afeta de forma negativa o comportamento de um Fator Crítico.
Grupo de Controle	Grupo de pessoas ou analistas ligados à instituição, representando as principais áreas da organização e que possuam a responsabilidade da condução de todo o processo.
Impropriedade da embarcação para o serviço ou local em que é utilizada	Utilização da embarcação em desacordo com sua destinação, área de navegação ou atividade estabelecidas em seu Título de Inscrição.
Incêndio	Destruição provocada pela ação do fogo por: combustão dos materiais de bordo, ou sobre as águas, em decorrência de derramamento de combustível ou inflamável, curto-circuito elétrico, guarda ou manuseio incorretos de material inflamável ou explosivo.





TERMO	DEFINIÇÃO
Jusante	Indicação de referência em relação a um determinado ponto na extensão de um rio. O que está a jusante está mais próximo da foz daquele rio.
Mau aparelhamento da embarcação	A falta ou a impropriedade de aparelhos, equipamentos, peças sobressalentes, acessórios e materiais, quando em desacordo com o projeto aprovado, as exigências da boa técnica marinheira e demais normas e padrões técnicos recomendados.
Montante	Indicação de referência em relação a um determinado ponto na extensão de um rio. O que está a montante está mais próximo da nascente daquele rio. É o oposto de jusante.
Naufrágio	Afundamento total ou parcial da embarcação por perda de flutuabilidade, decorrente de embarque de água em seus espaços internos devido a adernamento, emborcamento ou alagamento.
Peritos	Pessoas de notório saber, convidados pelo decisor estratégico, que respondam as sucessivas consultas formuladas pelo grupo de Controle.
Varação	Ato deliberado de fazer encalhar ou por em seco a embarcação, para evitar que evento mais danoso sobrevenha.



4. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

4.1 O Rio Madeira

Conforme o Roteiro da Costa Norte [3], o rio Madeira é o décimo sétimo maior rio do mundo com uma extensão de cerca de 2.000 milhas. Nasce na cordilheira dos Andes e desemboca na margem direita do rio Amazonas, a 85 (oitenta e cinco) milhas a jusante do porto de Manaus.

O rio Madeira é dividido em três trechos distintos: o baixo Madeira, que vai da foz até o início das cachoeiras, algumas milhas a montante da cidade de Porto Velho; o médio Madeira, no trecho das cachoeiras; e o alto Madeira, acima das cachoeiras e onde correm os seus rios formadores que descem da cordilheira dos Andes – rios Beni e Mamoré - e do planalto central do Brasil, dos quais o principal é o rio Guaporé.

Conforme ilustrado na Figura 4-1, o baixo Madeira é o trecho de maior importância para a navegação, pois é neste trecho que grande parte da carga para os estados do Amazonas e Pará é transportada. Este trecho tem 615 milhas de extensão, com largura geralmente superior a 0,5 milhas, desnível de 19 metros, declividade de 1,7cm/km e é francamente navegável durante todo o ano por embarcações de até 2 metros (6,56 pés) de calado. O nível do rio atinge sua altura mínima em setembro, começa a subir em outubro, chega ao máximo em março e começa a baixar em abril, apresentando uma amplitude máxima de 14 metros.

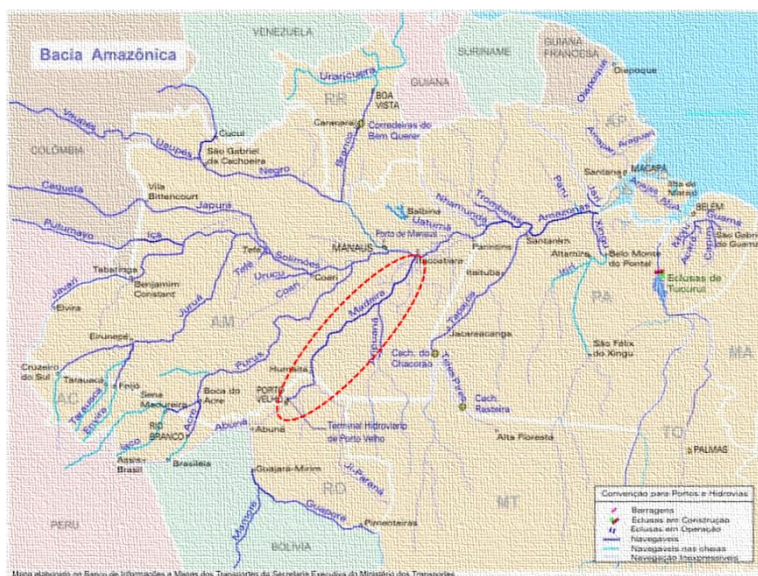


Figura 4-1 - Trecho Navegável do Rio Madeira

Apesar da água barrenta, o fundo do rio Madeira é pedregoso, o que aumenta a possibilidade de acidentes durante a seca. A navegação no rio Madeira, portanto, exige atenção constante devido à sua forte correnteza durante todo o ano, com velocidade média na época da cheia de 3,5 nós e podendo alcançar 6 nós nos canais. São comuns os





redemoinhos em determinados trechos. Há grande número de pedras nas proximidades dos canais e troncos de árvore e vegetação (lixo) à deriva.

Fazem parte da área compreendida para o estudo desta hidrovia: os rios Madeira, desde Porto Velho - Rondônia até a sua foz na confluência com o rio Amazonas, o rio Aripuanã, afluente da margem direita daquele, bem como os portos de Manaus, Itacoatiara e Santarém (principais pontos de escoamento do fluxo do rio Madeira).

O rio Madeira representa para a região uma importante via de acesso para transporte, tanto de mercadorias acabadas e de passageiros para as cidades onde o acesso rodoviário é precário, quanto para o escoamento da produção dos grãos de soja e de milho da região centro-oeste do país. Conforme Anuário Estatístico da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) [6], anualmente, são transportadas mais de 2,5 milhões de toneladas de carga saindo de Porto Velho através do rio Madeira. A importância do tráfego de cargas nesta hidrovia para a região é a principal motivação deste estudo.

4.2 Análise do Ambiente Externo

O mundo vem observando grande dinamismo nas mudanças em temas econômicos, políticos/geopolíticos, sociais e tecnológicos, tornando a análise do ambiente externo de interesse uma atividade cada vez mais complexa e importante para a gestão estratégica das organizações.

Conforme Eliezer (2002) [1], a análise do ambiente é um dos três pontos fundamentais para o estabelecimento de diretrizes e para a formulação de estratégias para a construção do futuro das organizações. A Figura 4-2 ilustra o Triângulo Estratégico com esses três pontos fundamentais.



Figura 4-2 - Triângulo Estratégico





O propósito da organização responde à pergunta: “o que nós queremos ser?” – consiste no alicerce estratégico da organização. Pode ser definido como o conjunto de elementos básicos (visão, missão, abrangência, opção estratégica, princípios e valores) que caracterizam aquilo que a organização gostaria de ser no futuro, a sua vontade, seu desejo de ser e de agir.

A capacitação que responde à pergunta: “o que nós sabemos fazer?” - mapeia o que a organização sabe e tem condições de fazer bem e com qualidade.

Os cenários prospectivos, foco deste estudo, auxiliam a compreensão do ambiente externo que será encontrado no futuro. Esta compreensão é fundamental para se responder a pergunta: “o que é possível fazer?” – considerando a análise dos elementos externos à organização, que podem criar limitações, oportunidades e/ou ameaças.

A análise do ambiente consiste, portanto, na prospecção de um conjunto de características e condições esperadas ou temidas para o futuro, que constitui o pano de fundo para a gestão estratégica das diversas organizações.





5. PROSPECÇÃO DE FUTUROS

5.1 Importância da Prospecção de Futuros

A utilização da análise prospectiva na gestão estratégica das organizações proporciona um auxílio para a tomada de decisão no presente, para o estabelecimento de diretrizes e para a formulação de estratégias para a construção do futuro da organização.

Conforme Santiago (2011) [2], a abordagem prospectiva não tem como objetivo prever o futuro, mas estudar as diversas possibilidades de futuros plausíveis, dando às organizações condições para fazerem escolhas que permitam construir futuros desejados e evitarem os indesejados, ou, até mesmo, criar condições para que modifiquem suas probabilidades de ocorrência, ou minimizem seus efeitos. Embora alguns futuros prospectados não possam ser evitados, pode-se aumentar a capacidade de resposta e a aptidão para detectar oportunidades que, de outro modo, seriam desperdiçadas.

Para Van Steenbergem *apud* Rattner (1973) [5], “a projeção é um método retrospectivo de estudo do futuro, pois não visualiza algo qualitativamente novo no futuro, porém, a prospecção não procura deduzir o futuro a partir do passado, mas se pesquisa uma variedade de futuros possíveis”. O que se busca com estes estudos não é somente enxergar o que virá ou que tende a vir, mas construir o futuro no presente.

Longe de ser um método astrológico-adivinhatório no qual muitos líderes antepassados creditavam suas análises antes da tomada de decisão, os estudos prospectivos são um conjunto de métodos organizados cuidadosamente sobre um enredo específico, ressaltando os elementos mais significativos para que o processo de tomada de decisão (atual) dos decisores seja ampliado. Dessa forma, o decisor poderá ter uma visão diversificada do resultado de uma ação possível, ou de como deverá agir em determinadas circunstâncias. Os métodos de prospecção de futuros são, antes de tudo, um meio para quem deseja pensar a longo prazo, sem negligenciar o passado.

5.2 Métodos de Prospecção de Futuros

Há uma relação extensa na literatura de métodos e técnicas empregados para explorar o futuro. A classificação em uso nas atividades prospectivas do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Organização Social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) é a compilada e proposta por Porter *et al.*(2004) [9] que divide os métodos de prospecção em nove (9) famílias. Santiago (2011) [2] descreve estas famílias da seguinte forma:

1. **Criatividade:** Esta família de métodos se caracteriza pela habilidade de gerar ideias em grande volume, de transformar conceitos familiares em novas formas ou mudar de velhos conceitos para novos, de despertar ideias fora do comum, de imaginar e perceber conexões e relações não óbvias além de possuírem a habilidade de motivar e fortalecer para a realização.





2. **Métodos Descritivos e Matrizes:** Estes métodos e técnicas dependem segundo o CGEE da existência de especialistas, boa série de dados e das tecnologias da informação e comunicação.
3. **Métodos Estatísticos:** Estes métodos medem os efeitos de variáveis independentes sobre o comportamento futuro de variáveis dependentes.
4. **Opinião de Especialistas:** São métodos qualitativos em que se buscam informações e captações de conhecimentos por pessoas que possuam especial familiaridade com os temas. Estes métodos podem também ser usados como complementação de informações disponíveis e, neste caso, se busca também captar conhecimentos tácitos.
5. **Monitoramento e Sistemas de Inteligência:** Fatos, informações e conhecimentos possuem uma dinamicidade e estão sujeitos a atualizações que podem modificar a trajetória dos eventos e o futuro, e isto está muito mais evidente com os avanços da tecnologia da informação e comunicação. Os sistemas de inteligência constituem fontes básicas de informação essencial para o monitoramento. Para Porter (*apud*, CGEE [8]), o monitoramento não seria um método de prospecção propriamente dito, mas representa um insumo para as atividades prospectivas.
6. **Modelagem e Simulação:** Estes métodos se caracterizam por fazerem interações de variáveis ao longo do tempo, a partir de hipóteses, no objetivo de identificar a dinâmica do funcionamento destas variáveis e os possíveis impactos diante dos testes de hipóteses. Estes métodos podem utilizar tecnologias de sistema de informação, jogos etc.
7. **Cenários:** Esta família de métodos de prospecção se caracteriza pela criação de histórias para representar possíveis futuros, a partir de identificação da dinâmica dos sistemas e possíveis impactos diante de eventos hipotéticos.
8. **Análise de Tendências:** Estes métodos de prospecção se caracterizam pela hipótese que o comportamento futuro será fruto da dinâmica do passado que não se alterará. Nestes métodos são feitas extrapolações no futuro de séries temporais do passado.
9. **Sistemas de Avaliação e Decisão:** O foco destes métodos é a redução das incertezas, diante de possíveis alternativas, para que a decisão disponha de elementos para o estabelecimento de prioridades de acordo com as suas preferências.

A Tabela 5-1, adaptada de Porter *et al.* (2004, *apud* CGEE [8]), apresenta os métodos e técnicas pertencentes a cada família:





Tabela 5-1 - Métodos e Técnicas de cada Família

Famílias	Métodos e Técnicas incluídos
1. Criatividade	• Brainstorming [NGP – Nominal Group Process] • Oficinas de Criatividade (Oficinas do Futuro) • Análise de Ficção Científica • TRIZ (Teoria da Solução Inventiva de Problemas) • Visão de Geração
2. Métodos descritivos e matrizes	• Analogias • Backcasting • Checklists para identificação de impactos • Sistema de Modelação de Inovações • Análise Institucional • Análise de Mitigação • Análise Morfológica • Análise Multicritério de Decisão • Avaliação em Múltiplas Perspectivas • Análise Organizacional • Árvore de Relevância [Roda do Futuro] • Análises de Requisitos (Análises de Necessidades) • Análise de Riscos • Roadmapping Tecnológico • Avaliação de Impacto Social • Análise de Stakeholder [Captura de Políticas] • Índice do Estado do Futuro (SOFI) • Análises de Sustentabilidade [Análises do Ciclo da Vida] • Avaliação de Tecnologias
3. Métodos estatísticos	• Bibliometria [Pesquisa de Perfis; Análise de Patentes, Text Mining] • Análises de Correlação • Análises de Impactos Cruzados • Demografia • Análises de Riscos • Análise do Impacto da Tendência (TIA-Trend Impact Analysis)
4. Opinião de especialistas	• Delphi (iterative survey) • Grupos Focais [Paneis; Workshops] • Técnicas Participativas de Entrevistas
5. Monitoramento e sistemas de inteligência	• Bibliometria [Pesquisas de Perfis; Análises de Patentes, Text Mining] • Monitoramento [Monitoramento Ambiental, Tecnologias Digitais, Inteligência Competitiva, Vigilância Tecnológica, Veille Technologique, Vigilância Tecnológica; Benchmarking]





Famílias	Métodos e Técnicas incluídos
6. Modelagem e simulação	• Agentes de Modelagens • Modelos de Causalidades • Modelagens com Sistemas Adaptativos Complexos- CAS • Análises de Impactos Cruzados • Difusão de Modelagens • Modelagens de Base Econômica [Análise de Insumo e Produto- AIP] • Simulação de Cenários [Jogos; Cenários Interativos] • Análises de Sustentabilidade [Análise do Ciclo da Vida] • Simulação de Sistemas [Dinâmicas de Sistemas, KSIM] • Avaliação de Tecnologias • Substituição Tecnológica
7. Cenários	• Field Anomaly Relaxation Methods (FAR)³ • Cenários [Cenários com verificação de consistência; La Prospective (Michel Godet); Método Schwartz (GBN); Método Porter; Método Grumbach; Análise Morfológica; Análise de Impactos Cruzados; Delphi; Análise Estrutural; Análise das Estratégias dos Atores] • Simulação de Cenários [Jogos; Cenários interativos]
8. Análise de tendências	• Análises das Longas Ondas • Análises de Eventos Precursores • Extrapolação de tendências [Ajuste de Curvas de Crescimento e projeção] • Análise do Impacto da Tendência
9. Avaliação / Decisão	• Análises de Ações • Análise Multicritério de Decisão • Análises Hierárquicas de Processos (AHP) • Análises Custos/ Benefícios • Análises de Decisão [Análise Utilidade] • Modelagem da Base Econômica [Análise de Insumo e Produto] • Árvore de Relevância [Roda do Futuro] • Análises de Eventos Precursores [Análises de Necessidades, Matriz de Atributos X Tecnologias] • Análises de Stakeholder [Capturas de Políticas] • Benchmarking

De acordo com esta classificação, Coelho (2003, *apud* CGEE [8]) sintetiza na Tabela 5-2 os pontos fortes e fracos das famílias de prospecção:

³ **Campo relaxamento anomalia (FAR)**

Este método utiliza o conceito desenvolvido por Russell Rhyne, usado na análise morfológica. Trata-se de uma abordagem sistemática para reduzir o número de combinações de possibilidades de futuro para um nível administrável, excluindo as combinações que são implausíveis.





Tabela 5-2 - Pontos Fortes e Fracos das Famílias

Família	Pontos Fortes	Pontos Fracos
1. Criatividade	Aumenta a habilidade de visualizar futuros alternativos. Diminui as visões preconcebidas dos problemas ou situações. Encoraja a criação de um novo padrão de percepção. É excelente para ser usado no início do processo.	O coordenador ou líder do grupo deve ter capacidade de condução do processo para evitar descaminhos. Se mal conduzido, pode levar à futurologia e descrédito do processo.
2. Métodos descritivos e matrizes 3. Métodos estatísticos 6. Modelagem e simulação	Modelos podem exibir comportamento de sistemas complexos simplesmente pela separação de aspectos importantes dos detalhes desnecessários. Alguns sistemas oferecem possibilidades de incorporação do julgamento humano. Fornecem excelentes percepções e análises sobre o comportamento de sistemas complexos. Possibilitam o tratamento analítico de grandes quantidades de dados.	Técnicas sofisticadas podem camuflar falsos pressupostos e apresentar resultados de má qualidade. Alguns modelos e simulações contêm pressupostos essenciais que devem ser testados para ver sua aplicabilidade ao estudo. Todos os modelos requerem adaptações antes de serem usados e devem ser validados. O sucesso na previsão de um comportamento histórico não garante a previsão bem-sucedida do futuro. As fontes de dados usadas em <i>data</i> e <i>text mining</i> devem ter certo grau de padronização para que a análise não induza a erros.
4. Opinião de especialistas	Permite a identificação de muitos modelos e percepções internalizados pelos especialistas que os tornam explícitos. Permite que a intuição encontre espaço na prospecção. Incorpora à prospecção aqueles que realmente entendem da área que está sendo prospectada.	Muitas vezes é difícil identificar os especialistas. Muitas vezes as projeções que fazem são erradas ou preconceituosas. Às vezes são ambíguas e divergentes entre especialistas da mesma área.





Família	Pontos Fortes	Pontos Fracos
5. Monitoramento e sistemas de inteligência	Fornecer uma grande quantidade de informação, oriunda de um diversificado número de fontes. Pode resultar no excesso de informação, não seletiva e não analisada.	Pode ser usada no início da prospecção, como contextualização inicial do tema e, ao final, como forma de manter os temas críticos permanentemente atualizados. As informações, por si, estão mais relacionadas ao passado e ao presente, portanto, só a análise pode dar a perspectiva do futuro.
7. Cenários	Apresentam retratos ricos e complexos dos futuros possíveis. Incorporam uma grande variedade de informações qualitativas e quantitativas produzidas através de outros métodos de prospecção. Normalmente incorporam elementos que permitem ao decisor definir a ação.	Algumas vezes é mais fantasia do que prospecção, quando se identifica o futuro desejado sem considerar as restrições e barreiras que se tem que ultrapassar para chegar até lá.
8. Análise de tendências	Fornecer previsões substanciais, baseadas em parâmetros quantificáveis. É particularmente precisa no curto prazo.	Requerem dados históricos consistentes e coletados ao longo de um período razoável de tempo. Só funciona para parâmetros quantificáveis. É vulnerável a mudanças bruscas e descontinuidades. Pode ser perigosa quando se faz projeções de longo prazo.
9. Avaliação / Decisão	Ajudam a reduzir a incerteza no processo decisório. Auxiliam no estabelecimento de prioridades quando há um número grande de variáveis a serem analisadas.	É preciso ter consciência que os métodos reduzem, mas não eliminam a incerteza no processo decisório.

Para os objetivos deste estudo e de acordo com esta classificação foi escolhida a metodologia prospectiva da família de Cenários, por agregar aspectos qualitativos e quantitativos produzidos através de outros métodos de prospecção e permitir mostrar pontos que afetam ou podem afetar a construção do futuro das organizações interessadas na hidrovia do rio Madeira.





5.2.1 Cenários

A técnica de construção de cenários para a prospecção do futuro é uma ferramenta para auxiliar os processos de planejamento e de tomada de decisões apropriados para situações complexas e incertas.

Godet & Roubelat (1996) [10] conceitua cenários como “um conjunto formado pela descrição de uma situação futura e do encaminhamento dos acontecimentos que permitem passar da situação de origem à situação futura”.

Conforme Bentes-Gama *et al.* (2006) [11], os cenários futuros possíveis permitem a combinação do conhecimento quantitativo e qualitativo de uma realidade, possibilitando a análise de resultados de uma maneira integral, e sua disseminação de forma compreensível. A geração desses cenários contribui para se antever como um futuro incerto pode funcionar e como este poder ser influenciado pelas decisões feitas no presente.

Portanto, o CGEE (2002) [12] inferiu que a elaboração de cenários prospectivos visa a:

- preparar a instituição para as crescentes incertezas do futuro (preparo do presente para o futuro);
- ajudar a tomada de decisão para a formulação de objetivos, diretrizes e estratégias institucionais alternativas;
- identificar ameaças e oportunidades originadas de mudanças no contexto; e
- ajudar na elaboração do plano estratégico da instituição.

Ao contrário do planejamento tradicional, a elaboração de cenários prospectivos é baseada na incerteza e, por isto, necessita de interpretações lógicas do futuro. CGEE (2002) [12] inferiu, então, que as principais características dos cenários prospectivos são:

- centrados na incerteza;
- produzem interpretações lógicas do futuro;
- ajudam em épocas de mudanças;
- são qualitativos e quantitativos;
- apontam tendências;
- clarificam os riscos;
- promovem a flexibilidade e a capacidade de reação; e
- admitem e exploram a complexidade.

A elaboração de cenários prospectivos depende, segundo as principais metodologias conhecidas, de um processo estruturado para a definição dos elementos condicionantes do futuro ou das variáveis críticas, isto porque a exploração das possíveis evoluções ou





projeções dessas variáveis críticas permite a construção de cenários prospectivos consistentes e com nível de detalhamento necessário para apoiar a decisão. No entanto, o uso de cenários prospectivos para o planejamento não é uma ferramenta perfeita. CGEE (2002) [12] listou as seguintes desvantagens:

- requer orientação e participação de especialistas;
- necessitar de informações não convencionais; e
- realizar a interpretação de cenários não é trivial.

5.2.2 Métodos de Construção de Cenários

Os principais métodos de construção de cenários levantados no estudo são os apresentados por Michel Godet (*La Prospective*) [10]; Schwartz (GBN: *Global Business Network*); Michael Porter [9] e Grumbach [4]. Esses métodos procuram destacar e analisar o macro ambiente, a organização, o indivíduo e suas visões de futuro.

Embora existam outros métodos da família de cenários, Santiago (2011) [2], em sua pesquisa, não havia identificado algum outro método que utilizasse técnicas que não estivessem contempladas em um destes quatro métodos apontados no parágrafo anterior. Portanto, como o quadro não foi alterado desde aquela pesquisa, ao se descrever estes quatro métodos teremos, no mínimo, contemplado as técnicas mais utilizadas na construção de cenários.

5.2.2.1 Michel Godet (*La Prospective*): Método Integrado de Cenarização

A metodologia de Godet [10] contempla a escola Francesa da prospectiva: “*La Prospective*”. Godet afirma que a aplicação do seu trabalho sobre cenário deve ser feita de maneira simples, a fim de que os resultados possam ser assimilados com facilidade pela organização e seu corpo funcional. Tal apropriação contribuiria para transformar os estudos de futuro como uma atividade antecipatória que desembocasse em ação estratégica no presente.

Para Godet (1996) [10], o principal objetivo de seu método de cenários não são os produtos que elas geram, como relatórios, análises, porém a transformação da mentalidade ocorrida nos atores que participam do processo/ projeto.

Na construção de seu método, Godet buscou facilitar a estruturação de pensamentos e a comunicação inteligível de um determinado tema, que facilitasse a identificação de problemas e o reconhecimento de soluções. Neste sentido, ele buscou desenvolver um método que utilizasse ferramentas simples o suficiente para ser apropriada pelos usuários e clientes, que buscassem os produtos do estudo e as soluções dos problemas. Assim, para Godet (1996), esta apropriação seria necessária para se conseguir transformar a antecipação em ação.

O método de Godet tem como princípio que a prospecção e a gestão estratégica precisam andar juntas para serem adaptáveis e alcançarem metas estratégicas. Para Godet (1996, pg 41), “os cenários constituem uma iluminação indispensável para orientar as decisões





estratégicas. O método de cenários pode ajudar a escolher, pondo o máximo de trunfos do seu lado, a estratégia que estará na melhor posição para realizar o projeto pretendido”. Com isto em mente, Godet associa o estudo prospectivo à Gestão Estratégica.

Para Godet (1996) [10], a construção de cenários possui as seguintes etapas:

- a) delimitação do sistema e do ambiente;
- b) análise estrutural do sistema e do ambiente e análise retrospectiva do ambiente e da situação atual;
- c) seleção de condicionantes do futuro;
- d) geração de cenários alternativos;
- e) testes de consistência; e
- f) estabelecimento de planos e estratégias e monitoração estratégica.

5.2.2.2 Método Porter: Cenários industriais

A grande preocupação de Michael Porter (1990) [9] ao estudar cenários foi a de buscar ferramentas mais completas e adequadas para que as empresas e indústrias pudessem lidar com o ambiente de incertezas que, segundo ele, tinha aumentado de forma acentuada naquele período e que podia afetar os resultados dentro do ambiente competitivo. Para Porter, as iniciativas que haviam sido implantadas para lidar com as incertezas, partiam do princípio, equivocado, de que o futuro era o prolongamento do passado e seguiam certa convenção que obscurece quebra de paradigmas. Este quadro fez Porter concluir que as empresas estavam despreparadas para mudanças radicais e improváveis que podiam afetar significativamente tanto a estrutura industrial como a vantagem competitiva.

O foco de Porter (1990) [9], no estudo de Cenários, estava dirigido para a construção de um método útil para o desenvolvimento de estratégias competitivas para uma indústria particular. Segundo ele, os macros cenários que eram os tradicionalmente construídos, eram muitos gerais e tinham como ênfase os fatores macroeconômicos e macro políticos, que possuíam poucos aspectos que exerciam influência estratégica para as indústrias mais básicas. Além destes fatores, os macro cenários não tratavam de algumas incertezas chaves para estas indústrias particulares, como as transformações tecnológicas e o comportamento da concorrência.

Para Porter (1990) [9], quando se objetivava uma ferramenta de apoio a estratégia competitiva, a análise de cenários industriais era a mais apropriada, pois permitia que uma empresa ou organização traduzisse a incerteza em suas decisões estratégicas para uma indústria particular. Estes cenários industriais analisavam as incertezas, não em benefício próprio, mas sim na ótica das implicações sob o comportamento da concorrência, portanto, o comportamento da concorrência devia ser visto por uma empresa em suas decisões estratégicas, também como uma “fonte chave de incerteza”.





Com o foco nas vantagens competitivas, a metodologia de Porter (1990) [9] tem como estrutura conceitual as cinco forças competitivas (ameaças de novos entrantes, poder de barganha dos compradores e dos fornecedores, ameaça de produtos e/ou serviços substitutos e mudanças nas barreiras de saída) que, segundo ele, agem em todo o ramo industrial. É sobre estas forças que as empresas se baseiam para a definição de suas estratégias competitivas. Portanto, na construção dos cenários por este método, quaisquer incertezas, que possam afetar uma destas forças, devem ser levadas em consideração.

Para Porter (1990) [9], a construção de cenários possui as seguintes etapas:

- a) estabelecimento dos propósitos do estudo, amplitude e ambiente temporal;
- b) análise da estrutura industrial;
- c) definição das fontes de incertezas;
- d) determinação dos cenários;
- e) consistência dos cenários;
- f) análise das estratégias dos concorrentes; e
- g) elaboração de estratégias competitivas.

5.2.2.3 Método Peter Schwartz: Lógica Intuitiva

Para Peter Schwartz (2000), os cenários são instrumentos úteis quando se está diante da necessidade de fazer planificação estratégica de longo prazo onde se lida com incertezas tanto qualitativas quanto quantitativas. Ele enfatiza o processo da construção de cenários como uma ferramenta de aprendizagem organizacional, justamente por treinar os gestores para lidarem com as situações imprevistas.

Sua metodologia para a elaboração de cenários prospectivos foca, antes de tudo, nos modelos mentais dos gestores, nas suas visões de mundo e nas suas percepções, sendo, portanto, um instrumento não de previsão de futuro, mas de percepção de futuro (Schwartz, 2000).

Schwartz (2000, pag. 41) enfatiza a característica da mente humana utilizar a negação como resistência para se pensar o impensável sobre o futuro. A construção de cenários utilizando histórias pode ser uma ferramenta poderosa para fugir dos perigos destas negações. O propósito de sua metodologia é transformar informações de caráter estratégico, em novas percepções, que estimulem a novas ideias.

Uma das essências da metodologia de Cenários de Schwartz é a ênfase na utilização da linguagem histórica como ferramenta de conscientização sobre possibilidades de futuros. Para ele as questões do futuro, por serem muito complexas e imprecisas, necessitam da linguagem da história e dos mitos, pois traz um impacto psicológico que falta na linguagem tradicional que utilizam gráficos e tabelas. Isto se deve, segundo Schwartz (2000, pag. 42), pelo fato da linguagem histórica ser muito eficaz para dar explicações aos porquês, dar ordem e transmissão de significado aos eventos.





Ainda enfatizando a importância da linguagem histórica para ajudar na percepção de futuros possíveis, Schwartz destaca que a linguagem histórica permite uma descrição de como os diferentes atores enxergam o significado de cada evento, permitindo com que um fato seja visto de várias óticas diferentes. A história permite lidar com a complexidade da realidade.

Para Schwartz (2000) a construção de cenários tem as seguintes etapas:

- a) identificação da questão principal;
- b) identificação dos fatores-chave (microambiente);
- c) identificação das forças motrizes (macro ambiente);
- d) ranking das incertezas críticas;
- e) definição da lógica dos cenários;
- f) descrição dos cenários;
- g) seleção de indicadores e sinalizadores principais; e
- h) análise das implicações e opções.

5.2.2.4 Método de Cenários Grumbach

Grumbach (2002) [4] adota o conceito de Gestão Estratégica em seu método, que é uma ampliação do conceito de Planejamento Estratégico, pelo fato de incluir a atualização contínua dos planos, por meio do monitoramento do ambiente, análises das mudanças e resistências e seus reflexos sobre o sistema. Utiliza também o conceito de simulação e construção de futuro, com base em parcerias estratégicas.

A construção de cenários é uma das etapas do método Grumbach [4]. Nesta metodologia o autor elabora um processo de construção de futuro agregando cenários prospectivos à Gestão Estratégica a partir de interações estratégicas.

Para a elaboração dos cenários prospectivos, ele emprega as técnicas de simulação de Monte Carlo, impactos cruzados e pesquisa Delphi e, para as interações estratégicas, utiliza-se da teoria dos jogos com base em análise de fatos novos obtidos pela inteligência competitiva.

A estrutura do método possui três elementos básicos:

- a) Decisor Estratégico: quem toma ou encaminha a decisão final na organização ou quem demanda o estudo e delimita prazos;
- b) Grupo de Controle: grupo de pessoas ou analistas ligados à instituição, representando as principais áreas da organização e que possuam a responsabilidade da condução de todo o processo; e
- c) Peritos: Pessoas de notório saber, convidados pelo Decisor Estratégico, que respondam as sucessivas consultas formuladas pelo grupo de Controle.





Para Grumbach (2002) [4], os analistas que compõem o Grupo de Controle devem possuir as seguintes características: experiência, atualização, linguagem, mente aberta, autoridade e disponibilidade.

Sobre as características desejáveis para os Peritos, Grumbach (2002) [4] indica: honestidade, não-polarização, precisão, realismo, definição e certeza.

Para Grumbach (2002) [4], a construção de cenários tem as seguintes etapas:

- a) conhecimento do problema;
- b) construção e identificação de variáveis alternativas; e
- c) avaliação e interpretação das variáveis alternativas existentes para a tomada de decisão.





6. PROPOSTA METODOLÓGICA

A construção de cenários referente ao transporte de carga do rio Madeira empregou uma metodologia híbrida, misturando e adaptando as etapas dos métodos descritos na Seção 5, de modo a otimizar os processos e os recursos humanos envolvidos na análise do ambiente. O futuro é tratado como o resultado de interações entre tendências históricas e eventos hipotéticos.

Os seguintes elementos foram considerados na estrutura e na aplicação da metodologia:

- Grupo de Controle – responsáveis pela definição do objetivo de estudo, pela aplicação da metodologia, pelo levantamento de dados históricos e pela construção de cenários acompanhado da análise. Neste estudo, o Grupo de Controle foi formado por pesquisadores da Fundação Ezute e da Escola de Guerra Naval; e
- Peritos – especialistas em diversas áreas de conhecimento, que atuam em setores relacionados ao transporte de carga em hidrovias, que responderam ao questionário da pesquisa.

A Tabela 6-1 apresenta a sequência de etapas planejadas para a aplicação da metodologia.

Tabela 6-1 - Etapas Planejadas para Aplicação da Metodologia

#	Etapas
1	Análise do Ambiente do Sistema.
2	Identificação das Variáveis.
3	Definição e Análise dos Fatores Críticos.
4	Definição e Elaboração dos Cenários Alternativos.

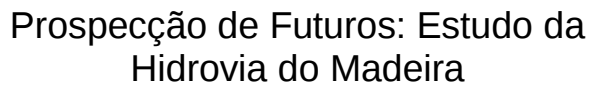
As seções seguintes apresentam, detalhadamente, cada atividade realizada nas etapas da metodologia proposta, as técnicas utilizadas, o papel desempenhado por cada grupo e os resultados obtidos.

6.1 Análise do Ambiente do Sistema

A região norte é cortada por diversos rios navegáveis de grandes extensões. Conforme Machado (2014) [27], a transformação dessas vias naturais em hidrovias seguras e modernas para a navegação depende de investimentos em infraestrutura. Obras como balizamento, dragagem e os serviços hidrográficos necessários são realizados de forma precária. As embarcações que trafegam por essas vias são, em sua maioria, inseguras e construídas de forma artesanal e, muitas delas, utilizam tripulantes sem qualificação ou experiência necessária.

A Figura 6-1 ilustra os rios navegáveis da Região Norte, destacando o rio Madeira e as organizações militares da Marinha, que representam a Autoridade Marítima nesses rios.





O rio Madeira, atualmente, é a principal hidrovia da Administração das Hidrovias da Amazônia Ocidental (AHIMOC), sendo uma importante via de escoamento de cargas da região Centro-Oeste, principalmente de grãos como a soja e o milho. O rio Madeira integra a região aos grandes portos ao longo do rio Amazonas, de onde essas cargas são exportadas por meio de navegação de longo curso.

Além disso, a cidade de Porto Velho (RO) é um importante elo entre o modal rodoviário e o modal hidroviário, permitindo o escoamento de grãos e de carga geral da região centro-oeste e o transporte de etanol produzido na região centro-oeste para o abastecimento da Região Norte.

Após análise das características da hidrovia do rio Madeira, decidiu-se pelo seguinte enunciado do objeto do estudo: “Analisar o tráfego fluvial de cargas na hidrovia do rio Madeira, elaborando cenários prospectivos (5 anos), a fim de auxiliar a tomada de decisões estratégicas pelas partes interessadas dessa hidrovia”.

Apesar do método de cenários permitir a prospecção de futuros mais distantes (com mais de vinte anos, por exemplo), optou-se por trabalhar dentro de uma moldura temporal de cinco anos em face do reduzido número de Peritos e da intenção de apoiar a análise preponderantemente nas variáveis quantitativas.



6.1.2 Definição do Grupo de Controle e de Peritos

Baseado nos atributos definidos por Grumbach (2002) [4] na seção 5.2.2.4, cinco pesquisadores da Fundação Ezute e cinco do PPGEM da EGN, foram selecionados para constituir o Grupo de Controle. Este grupo foi composto por pessoas de áreas de atuação e com formações diversificadas, permitindo uma abordagem do problema com diferentes visões.

Os membros do Grupo de Controle indicaram quatorze (14) Peritos, considerando o conhecimento e a experiência em áreas correlatas ao transporte de cargas em hidrovias interiores. Ao longo do trabalho foram realizadas duas consultas a esses Peritos, descritas em maiores detalhes nas seções subsequentes. Entretanto, o estudo contou apenas com a colaboração plena de três dos Peritos, de tal forma que:

- três peritos responderam em completude a ambas as consultas;
- cinco peritos não participaram de nenhuma consulta;
- cinco peritos responderam apenas a primeira consulta; e
- um perito respondeu apenas a segunda consulta.

6.1.3 Conclusão Parcial

As seguintes lições podem ser consideradas úteis para futuros estudos:

1. a definição do objeto do estudo de cenários é vital para que se possa focar as pesquisas e as análises em um ponto bem definido, evitando desvios demasiados sobre o tema a ser estudado;
2. a análise do ambiente para a formulação do objeto de estudo permite elencar preliminarmente as características que devem ser observadas ou medidas, e suas forças propulsoras e restritivas; e
3. a definição dos Peritos requer um estudo detalhado pelo Grupo de Controle. Dessa forma, eleva a possibilidade de obtenção de informações pertinentes ao estudo.

6.2 Identificação das Variáveis

O levantamento das variáveis de sistemas complexos não é uma tarefa trivial. Essas variáveis normalmente são características de interesse de um sistema, que foram identificadas por meio da análise do ambiente. Estas variáveis são influenciadas por fenômenos naturais, sociais, econômicos e tecnológicos.

Neste estudo consideraremos as seguintes definições:

- a) Variável: característica de interesse que condicione o futuro de um sistema;
- b) Fator Crítico: é qualquer variável (ou conjunto de variáveis) que afeta diretamente o desempenho de um sistema;





- c) Fator Resultante: é qualquer variável (ou conjunto de variáveis) que represente o desempenho ou comportamento de um sistema;
- d) Força Propulsora: como qualquer fenômeno (variável) que impulsiona de forma positiva o comportamento de um Fator Crítico; e
- e) Força Restritiva: como qualquer fenômeno (variável) que afeta de forma negativa o comportamento de um Fator Crítico.

As variáveis podem ser quantitativas ou qualitativas. As quantitativas exprimem aspectos tangíveis como quantidades, volumes, montantes etc. As qualitativas exprimem aspectos intangíveis como políticas, movimentos sociais, descobertas, embates etc. Essas variáveis podem ser Fatores Críticos, Fatores Resultantes ou podem apresentar influências positivas (Forças Propulsoras) ou negativas (Forças Restritivas) a um determinado Fator Crítico.

A Figura 6-2, adaptada de CGEE (2002) [12], ilustra a atuação das Forças Propulsoras e Restritivas sobre um dado Fator Crítico.

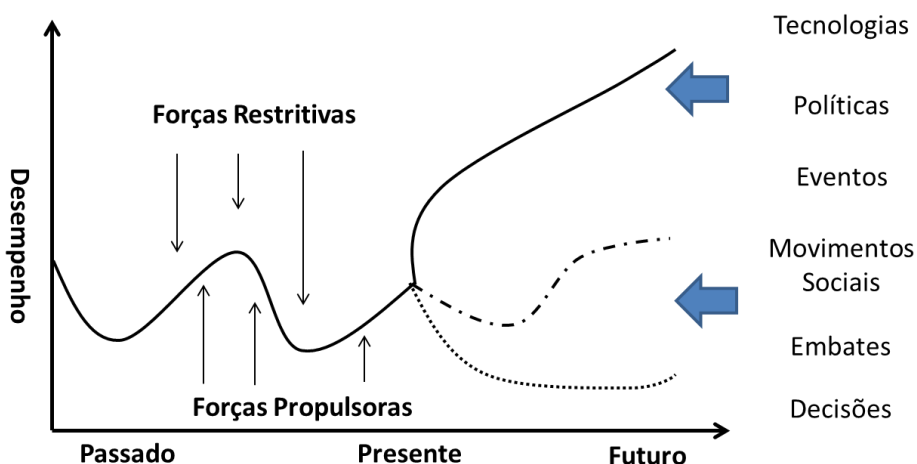


Figura 6-2 - Concepção de Futuro. (Fonte: Adaptado de CGEE [12])

Para a identificação e levantamento dos elementos ou variáveis do sistema, que influenciam direta ou indiretamente o tráfego de carga na hidrovia do rio Madeira, foram realizadas seções de coleta de ideias (*brainstorming*) com o Grupo de Controle e aplicado o método Delphi simplificado com os Peritos.

Ao final da 2ª consulta, extraíram-se 36 (trinta e seis) variáveis, sendo 17 (dezessete) quantitativas, 5 (cinco) qualitativas de microambiente e 14 (quatorze) qualitativas de macro ambiente.

A Figura 6-3 mostra o processo de levantamento das variáveis do sistema em cada consulta realizada.



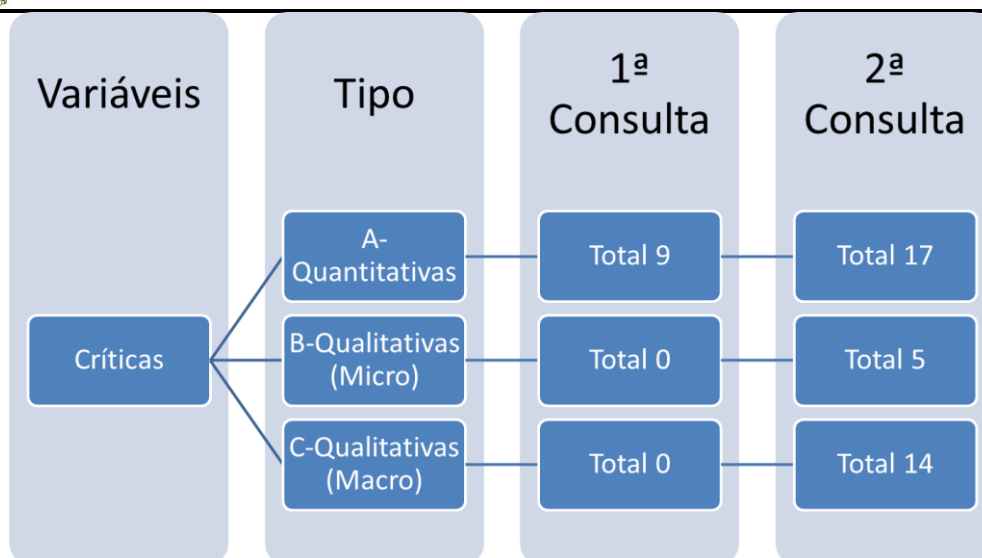


Figura 6-3 - Processo de Levantamento das Variáveis do Sistema

As seções subsequentes descrevem este processo de maneira detalhada.

6.2.1 Lista Preliminar de Variáveis

A lista preliminar das variáveis quantitativas, que poderiam afetar o transporte de cargas na hidrovia do rio Madeira, foi construída por meio da realização da dinâmica de *brainstorming* com o Grupo de Controle.

Como resultado dessa dinâmica, nove variáveis quantitativas foram apontadas como principais aspectos mensuráveis para compor a lista preliminar:

- A1.Movimentação de carga por porto (toneladas):** Carga embarcada e desembarcada nos portos e TUPs de sua jurisdição/conhecimento. Deverá ser separada pelos seguintes tipos de carga: granel sólido; granel líquido e gasoso; carga containerizada e carga geral (solta).
- A2.Número de Marítimos registrados (unidades):** Profissionais atuando na atividade de condução de embarcações fluviais, registrados na rede de Capitancias, Delegacias e Agências da Diretoria de Portos e Costas.
- A3.Embarcações registradas (unidades):** Embarcações engajadas em qualquer tipo de transporte, exceto de passageiros, registradas por porto/terminal de uso privado (TUP), capacidade e tipo de carga transportada.
- A4.Número de acidentes na hidrovia (unidades):** Número de acidentes com vítimas e incidentes na hidrovia. Escalpelamentos só deverão ser contados se tiverem ocorrido em embarcações de transporte de carga, não de passageiros.
- A5.Tempo médio de carga e descarga no porto:** Tempo médio de carga e descarga nos portos e TUPs de sua jurisdição/conhecimento. As informações deverão estar





separadas por tipos de carga: granel sólido; granel líquido e gasoso; carga containerizada e carga geral (solta).

A6.Velocidade média das embarcações: Velocidade média das embarcações carregadas e vazias por trecho entre os portos e TUPs de sua jurisdição/conhecimento. Não deverá ser considerado o tempo parado para carga e descarga.

A7.Capacidade de movimentação dos portos (toneladas): Diferente da movimentação de carga nos portos e TUPs, este dado significa a quantidade total de carga que pode ser movimentada pelo porto/TUP de sua jurisdição/conhecimento, e possíveis variações para mais ou para menos, decorrentes de investimentos ou da necessidade destes, respectivamente.

A8.Vandalismo de sinais náuticos na região amazônica: Índice de eficácia da sinalização náutica presente nas hidrovias de acesso e portos e TUP de sua jurisdição/conhecimento, e sua influência na velocidade de deslocamento das embarcações e segurança da carga por elas transportada.

A9.Cargas transportadas: Tipo de carga embarcada e desembarcada nos portos e TUPs de sua jurisdição/conhecimento. Deverá ser separada pelos seguintes tipos de carga: granel sólido; granel líquido e gasoso; carga containerizada e carga geral (solta). Os destinos de importação e exportação, ainda que de navegação interior, deverão ser especificados.

6.2.2 Primeira Consulta aos Peritos

Com o intuito de validar a lista preliminar, uma versão simplificada do método Delphi foi realizada com os Peritos. O Anexo A apresenta o formulário encaminhado aos Peritos para avaliarem, por meio de uma escala de Likert, a relevância de cada variável preliminar descrita na seção 6.2.1 para a prospecção de cenários futuros na hidrovia do rio Madeira.

Para melhor aproveitar o conhecimento dos Peritos, a segunda pergunta do mesmo formulário solicitava que os Peritos incluíssem outras variáveis, quantitativas ou qualitativas para complementar a lista preliminar.

O Anexo B apresenta a consolidação dos julgamentos realizados pelos Peritos, atinentes à primeira pergunta, em relação a cada variável preliminar.

Como resultado do julgamento das variáveis contidas na lista preliminar (primeira pergunta do formulário), observou-se que:

- 100% dos Peritos que tinham como opinar consideraram as variáveis 1, 2, 3, 5 e 7 como muito relevantes para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-2;





Tabela 6-2 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por 100% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
A1	Movimentação de carga por porto (toneladas)	100%	0%	0%
A2	Número de Marítimos registrados (em unidades)	100%	0%	0%
A3	Embarcações registradas (unidades)	100%	0%	0%
A5	Tempo médio de carga e descarga no porto	100%	0%	0%
A7	Capacidade de movimentação dos portos (toneladas)	100%	0%	0%

- Cerca de 80% dos Peritos que tinham como opinar consideraram as variáveis 4, 6 e 9 como muito relevantes para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-3;

Tabela 6-3 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por cerca de 80% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
A4	Número de acidentes na hidrovia (unidades)	80%	20%	0%
A6	Velocidade média das embarcações	83,3%	16,6%	0%
A9	Cargas transportadas	80%	20%	0%

- 67% dos Peritos que tinham como opinar consideraram a variável 8 como muito relevante para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-4;

Tabela 6-4 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por 66,7% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
A8	Vandalismo de sinais náuticos na região amazônica	66,6%	0%	33,3%

Como resultado da consolidação das sugestões de variáveis a serem acrescentadas à lista preliminar (segunda pergunta do formulário), observou-se o acréscimo de oito variáveis quantitativas e dezenove qualitativas, no total, derivadas das respostas dos Peritos à 1ª consulta e das sugestões dos pesquisadores da EGN pertencentes ao Grupo de Controle.

O Anexo C apresenta a consolidação das variáveis críticas sugeridas, categorizadas em três grupos: Quantitativa Microambiente (A); Qualitativa Microambiente (B); e Qualitativa Macroambiente (C).

6.2.3 Segunda Consulta aos Peritos

Como na primeira consulta houve a abertura para a sugestão de novas variáveis críticas pelos Peritos, essa segunda consulta serviu para dar conhecimento e obter o julgamento, junto aos demais Peritos, das oito variáveis quantitativas e dezenove qualitativas que foram acrescentadas à lista preliminar.





As seguintes variáveis foram encaminhadas para julgamento pelos peritos na segunda consulta:

- A10. Nível médio do rio (metros).**
- A11. Composição do Comboio.**
- A12. Grau de integração entre os modais de transporte.**
- A13. Percentuais por tipo de embarcação empregada no transporte de carga na região.**
- A14. Quantidade de embarcações estrangeiras e nacionais empregadas no transporte.**
- A15. Quantidade de carga transportada para utilização pelo mercado nacional e o estrangeiro.**
- A16. Valor médio do frete por tipo de carga.**
- A17. Disponibilidade anual média das embarcações de transporte por hidrovia.**
- B1. Perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira.**
- B2. Existência de passagens críticas na hidrovia.**
- B3. Necessidade de desmembramento do comboio para a transposição das passagens críticas e se isso causa atraso.**
- B4. Necessidade de dragagem e/ou derrocagem na hidrovia.**
- B5. Condição da cartografia náutica na região.**
- C1. Atual crise político-econômica no Brasil.**
- C2. Desaceleração da China.**
- C3. Mão de obra qualificada.**
- C4. Volume de Exportações.**
- C5. Mudança ou interrupção da Política de Conteúdo Nacional (PCN).**
- C6. Investimento em tecnologias para melhorar a navegabilidade dos rios.**
- C7. Avanços em tecnologias para otimizar logística em hidrovias.**
- C8. Utilização de tecnologias que afetem a navegabilidade do rio.**
- C9. Documentos do Ministério da Defesa.**
- C10. Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA).**
- C11. Iniciativa de Integração da Infraestrutura da Região Sul-americana (IIRSA).**
- C12. Investimento Chinês.**





C13. Meio Ambiente.

C14. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

O Anexo D apresenta o formulário encaminhado aos Peritos para a avaliação da relevância de cada variável sugerida no processo da 2ª consulta, por meio de uma escala de Likert. Além disso, os Peritos deveriam justificar a relevância e indicar os possíveis impactos nos próximos 5 anos de cada variável.

Para melhor aproveitar o conhecimento dos Peritos, permanecia a pergunta no formulário que solicitava que os Peritos incluíssem outras variáveis, quantitativas ou qualitativas para complementar a lista de variáveis.

O Anexo E apresenta a consolidação dos julgamentos realizados pelos Peritos em relação a cada variável sugerida, bem como registra as justificativas de relevância e os impactos apontados de cada variável pelos Peritos.

Como resultado do julgamento das variáveis sugeridas pelos Peritos (referente à primeira pergunta do formulário), observou-se que:

- 100% dos Peritos que tinham como opinar consideraram as variáveis A12, A16, A17, B04, C03, C06 e C14 como muito relevantes para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-5;

Tabela 6-5 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por 100% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
A16	Valor médio do frete por tipo de carga	100,0%	0,0%	0,0%
A17	Disponibilidade anual média das embarcações de transporte por hidrovia	100,0%	0,0%	0,0%
B04	Necessidade de dragagem e/ou derrocagem na hidrovia	100,0%	0,0%	0,0%
C01	Atual crise político-econômica no Brasil	100,0%	0,0%	0,0%
C03	Mão de obra qualificada	100,0%	0,0%	0,0%
C06	Investimento em tecnologias para melhorar a navegabilidade dos rios	100,0%	0,0%	0,0%
C14	Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)	100,0%	0,0%	0,0%

- 75% dos Peritos que tinham como opinar consideraram as variáveis A10, A13, A15, B01, B02, B05 e C08 como muito relevantes para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-6;

Tabela 6-6 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por 75% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
A10	Nível médio do rio (metros)	75,0%	0,0%	25,0%





Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
A13	Percentuais por tipo de embarcação empregada no transporte de carga na região	75,0%	25,0%	0,0%
A15	Quantidade de carga transportada para utilização pelo mercado nacional e o estrangeiro	75,0%	0,0%	25,0%
B01	Perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira	75,0%	25,0%	0,0%
B02	Existência de passagens críticas na hidrovia	75,0%	25,0%	0,0%
B05	Condição da cartografia náutica na região	75,0%	0,0%	25,0%
C08	Utilização de tecnologias que afetem a navegabilidade do rio	75,0%	0,0%	0,0%

- 66,7% dos Peritos que tinham como opinar consideraram as variáveis C02, C05 e C07 como muito relevantes para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-7;

Tabela 6-7 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por 66,7% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
C02	Desaceleração China	66,7%	0,0%	33,3%
C05	Mudança ou interrupção da Política de Conteúdo Nacional (PCN)	66,7%	33,3%	0,0%
C07	Avanços em tecnologias para otimizar logística em hidrovias	66,7%	33,3%	0,0%

- 50% dos Peritos que tinham como opinar consideraram as variáveis A11, C10, C11 e C13, como muito relevante para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-8;

Tabela 6-8 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por 50% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
A11	Composição do Comboio	50,0%	25,0%	25,0%
C10	Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA)	50,0%	50,0%	0,0%
C11	Iniciativa de Integração da Infraestrutura da Região Sul-americana (IIRSA)	50,0%	50,0%	0,0%
C13	Meio Ambiente	50,0%	50,0%	0,0%

- 33% dos Peritos que tinham como opinar consideraram a variável C04 como muito relevante para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-9;





Tabela 6-9 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por 33% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
C04	Volume de Exportações	33,3%	66,7%	0,0%

- 25% dos Peritos que tinham como opinar consideraram as variáveis A14 e B03 como muito relevantes para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-10;

Tabela 6-10 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por 25% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
A14	Quantidade de embarcações estrangeiras e nacionais empregadas no transporte	25,0%	50,0%	25,0%
B03	Necessidade de desmembramento do comboio para a transposição das passagens críticas e se isso causa atraso	25,0%	25,0%	50,0%

- Nenhum dos Peritos que tinham como opinar consideraram as variáveis C09 e C12 como muito relevantes para o tema em estudo, conforme % apresentado na Tabela 6-11;

Tabela 6-11 - Variáveis Julgadas muito Relevantes por 0% dos Peritos

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante
C09	Documentos do Ministério da Defesa	0,0%	100,0%	0,0%
C12	Investimento Chinês	0,0%	50,0%	50,0%

Não houve sugestões de novas variáveis críticas a serem acrescentadas à lista em resposta à segunda pergunta do formulário da 2ª consulta.

6.2.4 Conclusão Parcial

As seguintes observações desta etapa podem ser consideradas úteis para futuros estudos:

- 1) a coleta de dados junto aos Peritos deve ser planejada criteriosamente de modo a evitar rodadas excessivas de questionários;
- 2) as variáveis devem ser criteriosamente selecionadas de modo a não ocorrer perda de tempo e energia em variáveis que não são significativas e de difícil qualificação ou quantificação; e
- 3) o questionário elaborado deve atingir aos objetivos, sem redundância, evitando visitar várias vezes a mesma questão (não há necessidade de perguntar seguidas vezes quais variáveis devem ser incluídas).





6.3 Definição e Análise dos Fatores Críticos e Fator Resultante

Esta etapa visa a analisar as variáveis empregadas neste estudo, identificando os Fatores Críticos, o Fator Resultante e suas respectivas Forças Propulsoras e Restritivas que afetam o desempenho do tráfego de carga na hidrovia do rio Madeira.

6.3.1 Análise das Variáveis e a Identificação dos Fatores Críticos

A análise das 36 (trinta e seis) variáveis, após a segunda consulta aos Peritos, foi realizada pelo Grupo de Controle, empregando a técnica de impactos cruzados e a ferramenta MICMAC (artefato do método Godet).

A análise de impactos cruzados visa a estabelecer as relações de influência e dependência entre as variáveis. Essas relações são estabelecidas por meio da construção de uma matriz de interdependência com base nos julgamentos paritários das influências entre as mesmas, utilizando a seguinte escala:

- (0) Nenhuma influência;
- (1) Fraca influência;
- (2) Moderada influência; e
- (3) Forte influência.

A disposição dessas variáveis em uma matriz 36 x 36 possibilitou a organização dos 1260 ($1296 - 36 = 1260$) julgamentos de relações de influência entre as variáveis. Verificou-se qual o grau de influência que uma variável da linha i tem sobre outra da coluna j , tal que $i \neq j$. Cabe ressaltar que a matriz não é simétrica, uma vez que a influência de uma variável i sobre a variável j pode ter uma intensidade, mas o inverso não necessariamente será igual.

O Anexo F apresenta a matriz resultante da análise de impactos cruzados, elaborada e validada pelo Grupo de Controle.

Esta matriz foi utilizada para gerar um mapa de deslocamentos das variáveis, baseado no par ordenado obtido por meio do somatório dos elementos da coluna (dependência) e da linha (influência) de cada variável.

A Figura 6-4 ilustra o mapa gerado a partir da matriz resultante da análise de impactos cruzados apresentado no Anexo F. Esse mapa permite classificar as variáveis com base na sua localização no gráfico em: explicativas, autônomas, de ligação e de resultado.

A partir da classificação dessas variáveis, o Grupo de Controle agrupou as mesmas em Fatores críticos e Fator resultante, conforme apresentado nas tabelas subsequentes.



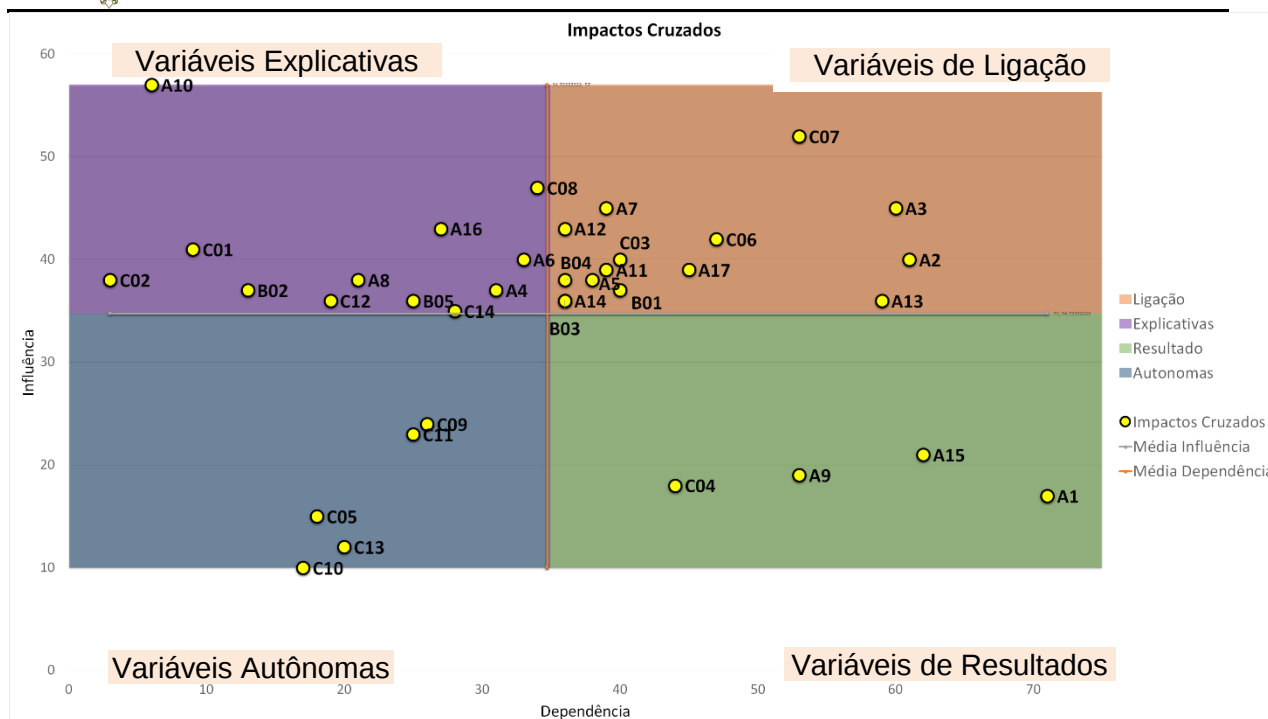


Figura 6-4 - Mapa de Influência e Dependência

As Variáveis de Ligação são aquelas posicionadas no 1º quadrante, que possuem influência e dependência acima da média. Essas Variáveis de Ligação compõem as Forças Propulsoras ou Restritivas do Fator Crítico “Infraestrutura”. Devido ao grande número de variáveis críticas de naturezas diferentes mapeadas ao Fator de Infraestrutura, este foi dividido em dois: Infraestrutura Portuária e Infraestrutura Aquaviária. O primeiro trata do grau de integração entre os modais de transporte e das condições das instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira. A segunda trata das condições da frota que realiza o transporte das cargas e da necessidade de obras no rio.

A Tabela 6-12 apresenta as variáveis classificadas como de ligação pertencentes ao Fator Crítico de Infraestrutura Portuária.

Tabela 6-12 - Variáveis Classificadas como de Ligação - Infraestrutura Portuária

Nr.	Variável Crítica	Fator Crítico
A05	Tempo médio de carga e descarga no porto	Infraestrutura Portuária
A07	Capacidade de movimentação dos portos (toneladas)	Infraestrutura Portuária
A12	Grau de integração entre os modais de transporte	Infraestrutura Portuária
B01	Perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira	Infraestrutura Portuária
C07	Avanços em tecnologias para otimizar logística em hidrovias	Infraestrutura Portuária

A Tabela 6-13 apresenta as variáveis classificadas como de ligação pertencentes ao Fator Crítico de Infraestrutura Aquaviária.





Tabela 6-13 - Variáveis Classificadas como de Ligação - Infraestrutura Aquaviária

Nr.	Variável Crítica	Fator Crítico
A02	Número de Marítimos registrados (em unidades)	Infraestrutura Aquaviária
A03	Embarcações registradas (unidades)	Infraestrutura Aquaviária
A11	Composição do Comboio	Infraestrutura Aquaviária
A13	Percentuais por tipo de embarcação empregada no transporte de carga na região	Infraestrutura Aquaviária
A14	Quantidade de embarcações estrangeiras e nacionais empregadas no transporte	Infraestrutura Aquaviária
A17	Disponibilidade anual média das embarcações de transporte por hidrovia	Infraestrutura Aquaviária
B03	Necessidade de desmembramento do comboio para a transposição das passagens críticas	Infraestrutura Aquaviária
B04	Necessidade de dragagem e/ou derrocagem na hidrovia	Infraestrutura Aquaviária
C03	Mão de obra qualificada	Infraestrutura Aquaviária
C06	Investimento em tecnologias para melhorar a navegabilidade dos rios	Infraestrutura Aquaviária

As Variáveis Explicativas são aquelas posicionadas no 2º quadrante, que possuem influência acima da média e dependência abaixo da média. Essas Variáveis Explicativas compõem as Forças Propulsoras ou Restritivas dos Fatores Críticos Economia e Navegabilidade.

A Tabela 6-14 apresenta as variáveis classificadas como explicativas pertencentes ao Fator Crítico Economia.

Tabela 6-14 - Variáveis Classificadas como Explicativas - Economia

Nr.	Variável Crítica	Fator Crítico
A16	Valor médio do frete por tipo de carga	Economia
C01	Atual crise político-econômica no Brasil	Economia
C02	Desaceleração China	Economia
C12	Investimento Chinês	Economia
C14	Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)	Economia

A Tabela 6-15 apresenta as variáveis classificadas como explicativas pertencentes ao Fator Crítico Navegabilidade.





Tabela 6-15 - Variáveis Classificadas como Explicativas - Navegabilidade

Nr.	Variável Crítica	Fator Crítico
A04	Número de acidentes na hidrovia (unidades)	Navegabilidade
A06	Velocidade média das embarcações	Navegabilidade
A08	Vandalismo de sinais náuticos na região amazônica	Navegabilidade
A10	Nível médio do rio (metros)	Navegabilidade
B02	Existência de passagens críticas na hidrovia	Navegabilidade
B05	Condição da cartografia náutica na região	Navegabilidade
C08	Utilização de tecnologias que afetem a navegabilidade do rio	Navegabilidade

As Variáveis Autônomas são aquelas posicionadas no 3º quadrante, que possuem influência e dependência abaixo da média. Essas Variáveis Autônomas compõem as Forças Propulsoras ou Restritivas do Fator Crítico Legislação.

A Tabela 6-16 apresenta as variáveis classificadas como autônomas pertencentes ao Fator Crítico Legislação.

Tabela 6-16 - Variáveis Classificadas como Autônomas - Legislação

Nr.	Variável Crítica	Fator Crítico
C05	Mudança ou interrupção da Política de Conteúdo Nacional (PCN)	Legislação
C09	Documentos do Ministério da Defesa	Legislação
C10	Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA)	Legislação
C11	Iniciativa de Integração da Infraestrutura da Região Sul-americana (IIRSA)	Legislação
C13	Meio Ambiente	Legislação

As Variáveis de Resultados são aquelas posicionadas no 4º quadrante, que possuem influência abaixo da média e dependência acima da média. Essas Variáveis de Resultados compõem as Forças Propulsoras ou Restritivas do Fator Resultante Movimentação.

A Tabela 6-17 apresenta as variáveis classificadas como de resultados pertencentes ao Fator Resultante Movimentação.

Tabela 6-17 - Variáveis Classificadas como de Resultados - Movimentação

Nr.	Variável Crítica	Fator Resultante
A01	Movimentação de carga por porto (toneladas)	Movimentação
A09	Cargas transportadas	Movimentação
A15	Quantidade de carga transportada para utilização pelo mercado nacional e o estrangeiro	Movimentação
C04	Volume de Exportações	Movimentação





6.3.2 Análise dos Fatores Críticos

Como resultado da análise de impactos cruzados das Variáveis Críticas elencadas para a análise do tráfego de carga no rio Madeira, os seguintes Fatores Críticos (agrupamento de variáveis) foram identificados:

- a) Alterações na Legislação;
- b) Infraestrutura Portuária;
- c) Infraestrutura Aquaviária
- d) Economia; e
- e) Navegabilidade da Hidrovia.

O Fator Resultante Movimentação agrupa as variáveis de resultado representadas no mapa da Figura 6-4 e constitui o efeito ou o Fator Resultante que os demais Fatores Críticos causam no desempenho do tráfego de cargas no rio Madeira. O diagrama de Ishikawa da Figura 6-5 ilustra outra forma de representar as influências entre os Fatores Críticos considerados na análise do desempenho do tráfego de cargas no rio Madeira. Esse diagrama será empregado como base para a análise de cada Fator Crítico.



Figura 6-5 - Fatores Críticos que afetam o Fator Resultante: Desempenho do Tráfego de Carga

Nas seções subsequentes, cada um dos Fatores Críticos será discriminado e as influências de suas respectivas Forças Propulsoras e Restritivas serão analisadas quanto aos valores máximo, de tendência e mínimo.





6.3.2.1 Navegabilidade da Hidrovia

A navegabilidade é um dos Fatores Críticos que afeta o desempenho da Movimentação de Cargas no rio Madeira. As Forças Propulsoras ou Restritivas identificadas desse Fator Crítico são:

- a) Nível do rio Madeira;
- b) Número de passagens críticas na hidrovia;
- c) Número de acidentes na hidrovia;
- d) Velocidade das embarcações;
- e) Condição da cartografia náutica;
- f) Emprego de tecnologias na navegação; e
- g) Vandalismo de sinais náuticos.

O Diagrama de Ishikawa ilustrado na Figura 6-6 apresenta as Forças Propulsoras ou Restritivas do Fator Crítico Navegabilidade derivadas da análise das variáveis críticas.

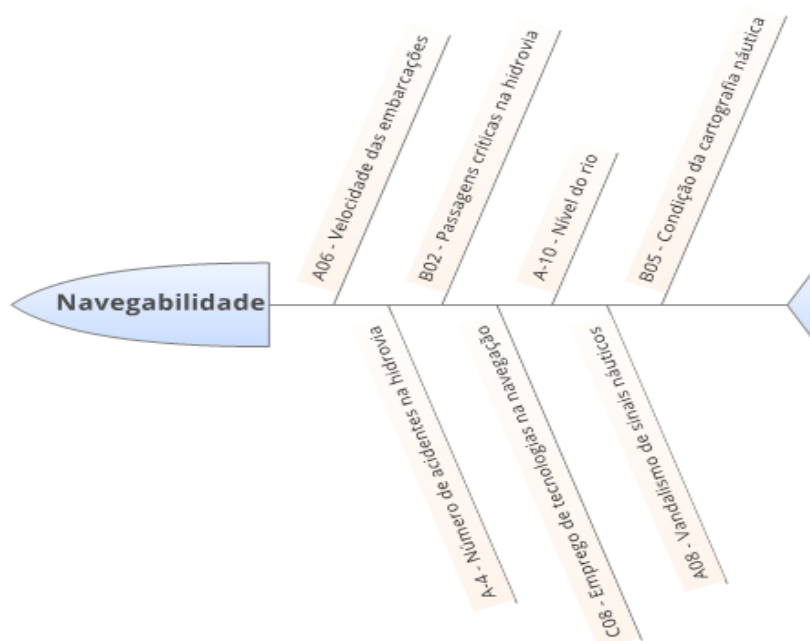


Figura 6-6 - Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Crítico Navegabilidade

6.3.2.1.1 Identificação dos Estados Futuros de Navegabilidade

O nível do rio Madeira, variável A10, tem influência direta sobre a navegabilidade das embarcações e, por conseguinte, sobre o tipo de transporte e o montante de carga a ser transportada. Além disso, as variáveis relacionadas às velocidades das embarcações (A-6),





ao nº de acidentes na hidrovia (A-4), à condição da cartografia náutica (B-5) são afetadas pelo nº de passagens críticas (B-2) provocadas pela redução do nível do rio Madeira.

As variações sazonais do nível médio do rio impactam diretamente a sua navegabilidade, gerando maior ou menor capacidade de transporte de carga pelas embarcações ou, até mesmo, a inviabilidade do transporte em regime de seca mais severa.

A Figura 6-7 mostra uma série histórica do nível do rio Madeira, de 01/05/1967 a 01/05/2015.

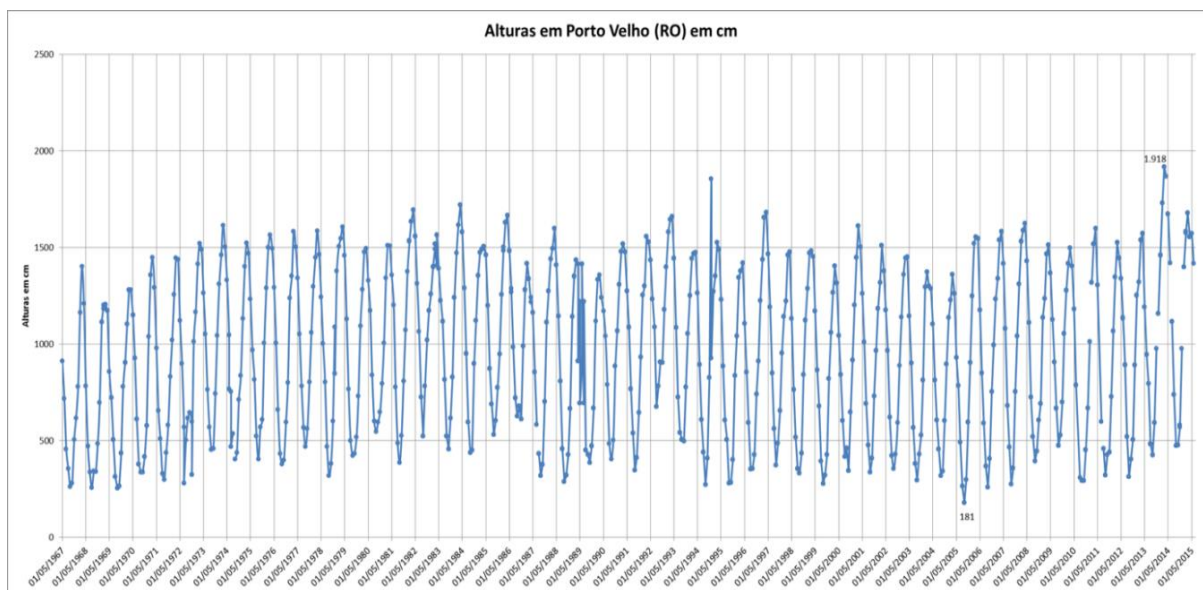


Figura 6-7 - Série Histórica do Nível do Rio Madeira. (Fonte: ANA)

Observa-se que o menor nível registrado do rio no período foi 1,81m e o maior 19,18cm. A média de alturas na seca foi de cerca de 4m, enquanto que na cheia foi de aproximadamente 12m, dando uma variação média de 8m.

O aumento ou a diminuição exagerada do nível do rio Madeira são forças restritivas à navegabilidade, caracterizando cenários de estresse máximo para a navegação na hidrovia. Um período de cheia exagerada, altura do rio superior a 15m, inviabiliza ou dificulta a atracação das embarcações nos portos e terminais ao longo do rio Madeira e submerge alguns pontos de referência para a condução das embarcações na hidrovia, aumentando a dependência na cartografia náutica e no emprego de tecnologias para auxiliar a navegação. Um período de estiagem forte, altura do rio inferior a 2,5m, restringe o calado para navegação de embarcações e eleva o número de passagens críticas.

Essas variações exageradas podem ser geradas por intensificação de fenômenos climáticos como El Niño ou por mudanças antropomórficas, como a construção de barragens e eclusas.

A manutenção do nível dos rios entre 4 e 12m, conforme a análise da série histórica da Agência Nacional de Águas (ANA), é uma Força Positiva à navegabilidade, caracterizando





cenários de estresse mínimo para a navegação na hidrovia. A variação das alturas dos rios nessa faixa não dificulta a atracação das embarcações nos portos e terminais ao longo do rio Madeira, não alteram os pontos de referência para a condução das embarcações na hidrovia e não restringe o calado para navegação das embarcações.

A construção da tendência da altura do rio Madeira nos próximos cinco anos foi elaborada a partir da série histórica, de máximo e de mínimo mensais de cada ano, publicada pela Agência Nacional de Águas (ANA), ilustrada na Figura 6-7. A partir desses dados, a Tabela 6-18 foi construída, registrando as menores e maiores leituras de altura máxima e de altura mínima dos meses de cada ano, respectivamente Min-Max, Max-Max, Min-Min e Max-Min. Ou seja, dado um conjunto de valores mensais de leitura mínima e máxima da altura do rio de um determinado ano, registrou-se nessa tabela auxiliar os valores mínimos e máximos de altura máxima e os valores mínimos e máximos de altura mínima.

Tabela 6-18 - Tabela Auxiliar (em cm)

	Min-Max	Max-Max	Min-Min	Max-Min
2014	543	1969	402	1475
2013	568	1654	309	1475
2012	393	1568	259	1483
2011	370	1658	283	1475
2010	333	1557	228	1445
2009	597	1554	410	1456
2008	466	1695	342	1554
2007	331	1643	232	1488
2006	308	1626	228	1480
2005	202	1410	163	1308

Portanto, essa análise considerou duas tendências para o ano de 2020: leitura máxima e leitura mínima da altura do rio Madeira.

Conforme ilustrado na Figura 6-8, a projeção da menor leitura mensal de altura máxima do rio para 2020 foi de cerca de 5 metros e a projeção da maior leitura mensal de altura máxima do rio para 2020 foi de aproximadamente 19 metros. Cabe ressaltar que se a leitura máxima de 2014 for considerada um *outlier*, essa projeção de altura máxima para 2020 passa para cerca de 16 metros.



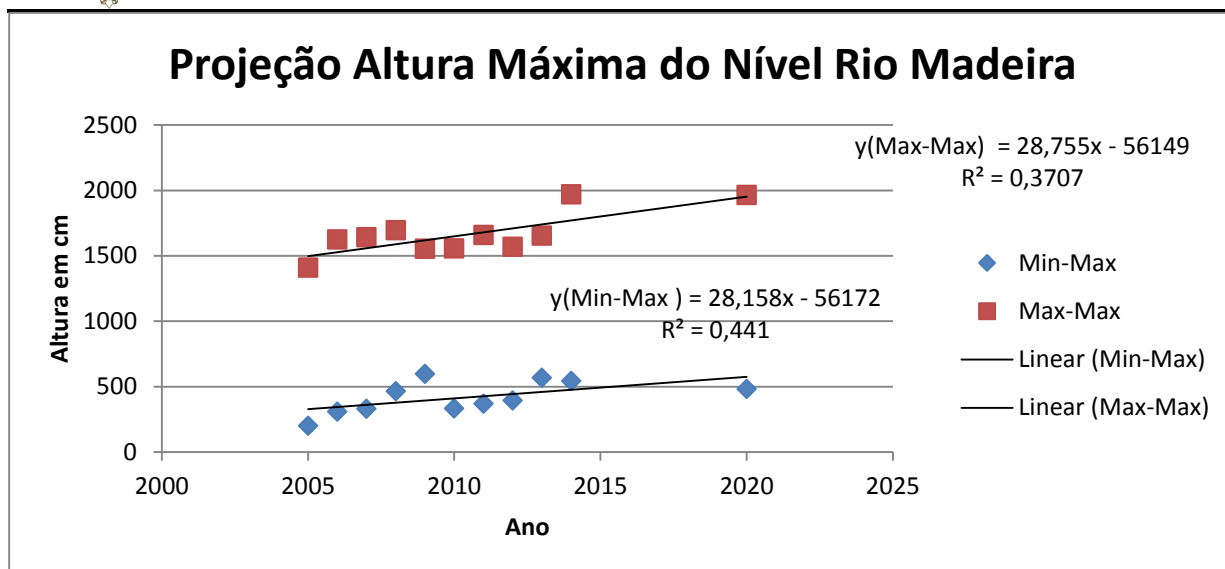


Figura 6-8 - Projeção de Altura Máxima do Rio Madeira

Conforme ilustrado na Figura 6-9, a projeção linear da menor leitura mensal de altura mínima do rio para 2020 foi de cerca de 4,5 metros e a projeção linear da maior leitura mensal de altura máxima do rio para 2020 foi de cerca de 15 metros.

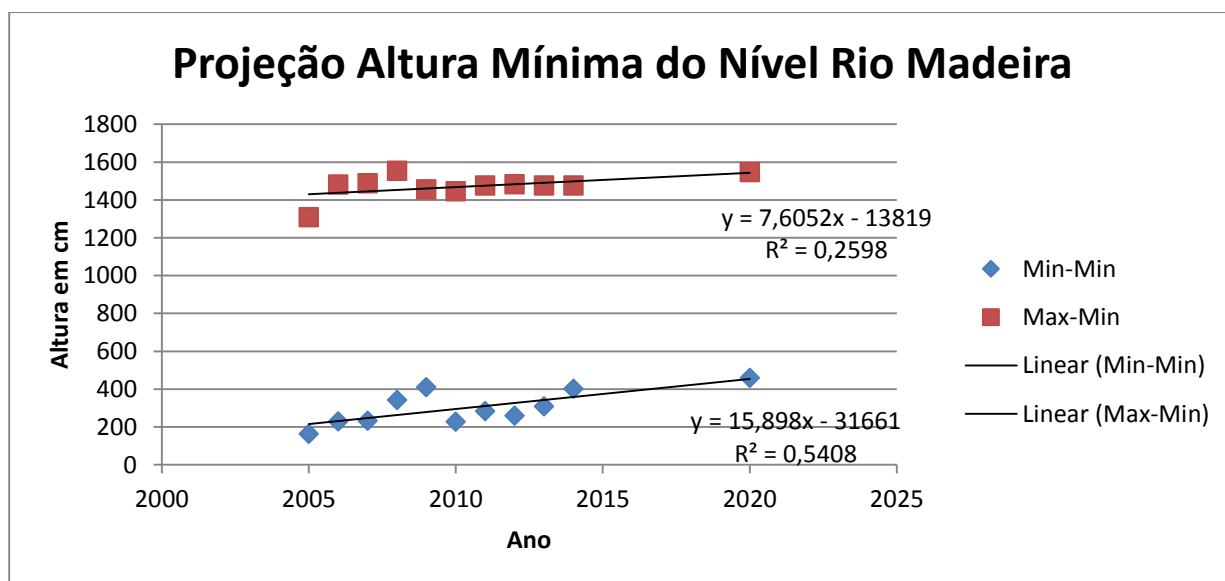


Figura 6-9 - Projeção de Altura Mínima do Rio Madeira

A velocidade média das embarcações que trafegam no rio Madeira não é um dado numérico mapeado nas fontes pesquisadas. Portanto, não foi possível realizar uma análise estatística.





No entanto, intui-se que este dado está diretamente relacionado com a quantidade de passagens críticas a serem transpostas, com a altura do rio, com a corrente do rio e com o tamanho do comboio a ser empurrado.

A necessidade de desmembramento do comboio para a transposição das passagens críticas é outro fator que influencia a velocidade média, haja vista que para transpor aquelas, a segurança exigirá a diminuição da velocidade de deslocamento. O desmembramento poderá fazer com que se transponha uma passagem crítica com maior velocidade, dado que o tamanho do comboio se reduzirá, mas o tempo ganho será descontado pelo que é gasto no seu desmembramento e reposicionamento.

Quanto à variável relacionada ao emprego de tecnologias na navegação (C-8), a renovação da frota com embarcações mais velozes e seguras poderia ser considerada como uma força propulsora para navegabilidade. A renovação da tecnologia das embarcações de transporte de passageiros para tipo *hovercraft*, por exemplo, seria capaz de aumentar a velocidade média no rio e possibilitar a transposição de passagens críticas de modo mais seguro, principalmente quando a altura do rio estivesse baixa.

Retirando-se da equação um possível salto tecnológico das embarcações nos próximos cinco anos, restaria a melhoria da sinalização náutica, a atualização da cartografia náutica, e a efetiva dragagem e derrocada para minoração e eliminação de passagens críticas.

O aumento do número de acidentes está diretamente relacionado com a qualidade das embarcações e da mão de obra dos operadores, com a quantidade e dificuldade de obstáculos a serem transpostos no decurso da navegação (passagens críticas), com a baixa qualidade da cartografia náutica, com a baixa qualidade da sinalização náutica e com o nível do rio. A elevação desse indicador é considerada uma Força Restritiva à navegabilidade da hidrovia.

Conforme NORMAM Nº 9 [18], as seguintes ocorrências são consideradas acidentes da navegação:

- a. naufrágio, encalhe, colisão, abalroação, água aberta, explosão, incêndio, varação e alijamento.
- b. avaria ou defeito no navio ou nas suas instalações (aparelhos, equipamentos, peças, acessórios e materiais de bordo), que ponha em risco a embarcação, as vidas e fazendas de bordo.

A Figura 6-10 apresenta o número de inquéritos administrativos de acidentes que foram abertos na hidrovia do rio Madeira, entre 2007 e 2015 (parcial).





Figura 6-10 - Número de Inquéritos Administrativos de Acidentes. (Fonte: DPC)

Observa-se que no ano de 2012 houve o maior número de inquéritos de acidentes registrados.

A Figura 6-11 abaixo mostra a projeção estatística do número de acidentes na hidrovia.

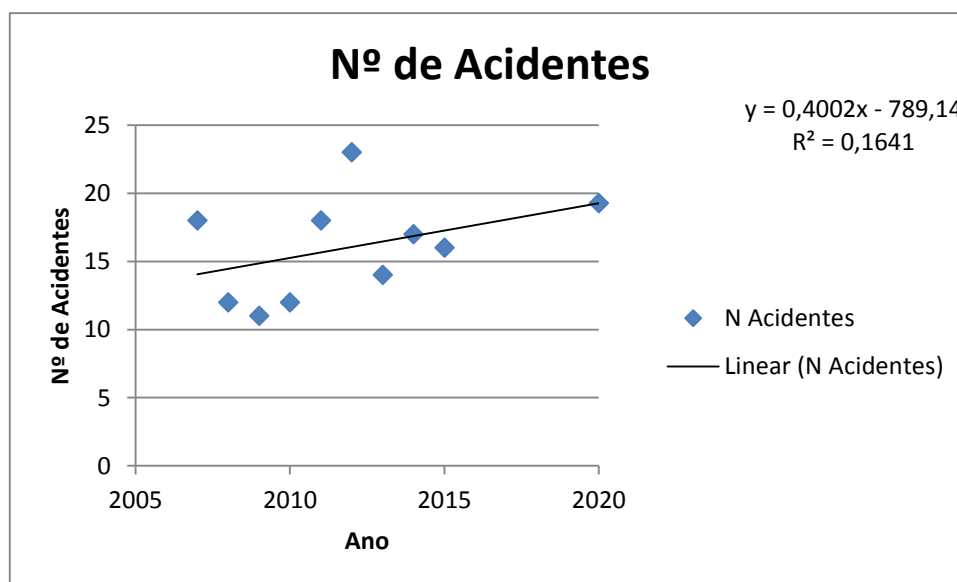


Figura 6-11 - Projeção do Número de Acidentes na Hidrovia.





A redução do número de acidentes reflete a facilidade e a segurança da navegação na hidrovia. Esse indicador é diretamente relacionado com o nível alcançado de investimentos em qualificação da mão de obra, dragagem e derrocagem de passagens críticas, renovação da frota e atualização cartográfica náutica.

A variável relacionada ao vandalismo de sinais náuticos (A-8) é pouco expressiva no rio Madeira, uma vez que inexistente sinalização ao longo deste rio.

A alteração do contorno de um rio é dinâmica e contínua. As passagens críticas se formam, e podem ou não se tornar piores ou melhores, com o passar do tempo. Tudo depende de vários fatores, tais como o relevo do fundo do rio, sua declividade, a tença (material de que é composto o fundo), quantidade e tipo de material em suspensão, nível do rio, entre outros tantos.

A evolução das passagens críticas nos rios causa estresse à hidrovia, pois a dinâmica fluvial, muito mais acelerada que a marítima, implica a necessidade de profundo conhecimento da navegação, rumos práticos e suas mudanças. A paisagem e passagens - críticas ou não - dos rios estão em constante e frequente mudança, ao ponto da seca de um ano ser completamente diferente do anterior e do próximo.

A existência de passagens críticas na hidrovia aumenta seu risco e, por isto, o valor do frete, o tempo para travessia, e a necessidade de desmembramento de comboios para transpô-las. A existência de passagens críticas pode inclusive despertar o interesse de investimentos públicos e/ou privados, a fim de, caso possível, efetuar obras de dragagem ou derrocagem na hidrovia, para facilitar o seu tráfego.

A Tabela 6-19 apresenta os valores possíveis considerados para cada Variável Crítica deste Fator.

Tabela 6-19 - Matriz de Forças do Fator Crítico Navegabilidade x Quadros

Valores Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Nível do Rio	Nível muito baixo $\leq 2m$ ou muito alto $\geq 16m$.	Nível regular entre 3 e 15m.	Nível entre 4 e 12m.
Velocidade Média das Embarcações	Baixa velocidade média em função da altura do rio e das consequentes passagens críticas geradas.	Velocidade normal em função da tendência da altura do rio prevista para 2020.	Elevação da velocidade média em função da renovação da tecnologia das embarcações de transporte de passageiros para tipo <i>hovercraft</i> .





Valores Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Nº de Acidentes na Hidrovia	Baixo índice de acidentes em função de elevado investimento em dragagem, altura do rio e passagens críticas geradas.	Manutenção do valor médio de acidentes (15). Houve razoáveis investimentos em qualificação da mão de obra, dragagem e derrocagem de passagens críticas, renovação da frota e atualização cartográfica náutica.	Alto índice de acidentes em função do baixo investimento em dragagem, altura do rio e passagens críticas geradas.
Condição da cartografia náutica	Reduzido investimento na atualização da cartografia fluvial.	Razoável investimento na atualização da cartografia fluvial.	Grande investimento na atualização da cartografia fluvial e na aplicação de novas tecnologias para identificar passagens críticas.
Vandalismo de sinais náuticos	Reduzido investimento para atualizar a sinalização náutica.	Razoável investimento para atualizar a sinalização náutica.	Grande investimento para atualizar a sinalização náutica.
Emprego de tecnologias na navegação	Reduzido investimento para a aplicação de novas tecnologias na navegação.	Razoável investimento para a aplicação de novas tecnologias na navegação.	Grande investimento para a aplicação de novas tecnologias na navegação.
Nº de passagens críticas	Baixo	Acompanha a média	Elevado

6.3.2.2 Economia

A economia é outro Fator Crítico que afeta o desempenho do Tráfego de Cargas no rio Madeira. As forças Propulsoras e Restritivas identificadas dentre as variáveis críticas são:

- Valor Médio do Frete por Tipo de Carga;
- Atual Crise Político-Econômica no Brasil;
- Programa de Aceleração do Crescimento (PAC);
- Desaceleração da Economia da China; e
- Investimento Chinês.





O diagrama de Ishikawa ilustrado na Figura 6-12 apresenta as Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Crítico Economia, derivadas da análise das Variáveis Críticas consideradas explicativas.

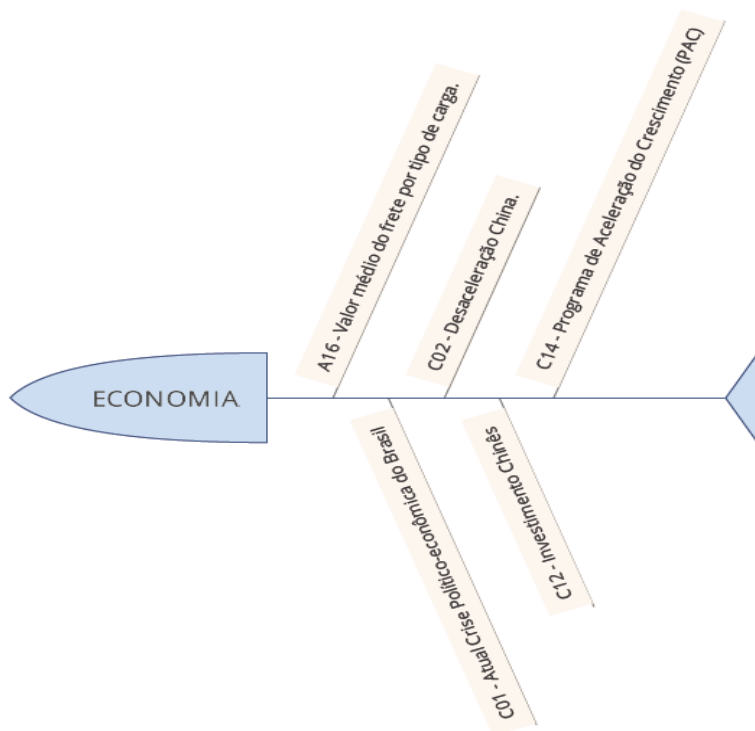


Figura 6-12 - Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Crítico Economia

6.3.2.2.1 Identificação de Estados Futuros da Economia

O Brasil vive uma grave crise econômica, que se iniciou em 2014 quando o PIB cresceu apenas 0,1%. No ano seguinte, 2015, o crescimento foi negativo em 4,05 % e esse quadro de retração não está sofrendo alteração em 2016, devendo apresentar uma retração ainda mais severa.

Esta situação de recessão deverá acarretar a revisão de projetos estruturais do país, reduzindo os níveis de investimentos na infraestrutura hidroviária, afetando os projetos do rio Madeira.

A melhora do cenário econômico está condicionada à aprovação em congresso nacional de propostas que melhorem as contas públicas, à estabilização do cenário político e ao aumento da confiança dos investidores.

Embora o contexto econômico não seja favorável, a hidrovia do rio Madeira continuará a ser um importante corredor de tráfego, que pode ser constatada pelo histórico de sua colaboração no transporte de diversas mercadorias, principalmente considerando a soja e o milho.





Antes da implantação a hidrovia do Madeira, em 1997, a soja produzida na Chapada dos Parecis (MT) era transportada para os portos de Santos ou Paranaguá, situados a mais de 3.000 quilômetros da região, por carretas de 30 toneladas. O frete chegava, no pico da safra, a US\$ 110,00/t (somente rodoviário). O uso da hidrovia inverteu o fluxo de transporte, passou a utilizar o transporte multimodal (rodoviário, hidroviário e o marítimo) e baixou os custos para levar a soja até seu destino: rodoviário (900 km) US\$ 35,00/t; transbordo em Porto Velho US\$ 2,50; transporte fluvial (1.115 km) US\$ 19,50/t; transbordo e armazenagem em Itacoatiara US\$ 6,00/t. O total deste frete é de US\$ 63,00 contra somente um modal (rodoviário) de US\$ 110,00/t.

A expectativa de transporte de soja no ano de implantação da hidrovia era de 200 mil toneladas. No final daquele ano, verificou-se que o total transportado alcançava as 320 mil toneladas. No ano seguinte, o volume transportado chegou a 550 mil. Desde então, o transporte de grãos pelo Madeira vem crescendo, superando, a cada ano, as expectativas mais otimistas. Em 2015, cerca de 3 milhões de grãos foram transportados no rio Madeira.

A desaceleração da China (C02), um dos maiores parceiros comerciais do Brasil, afeta as exportações de commodities como soja, minério de ferro, produtos siderúrgicos e óleo de soja. As exportações para a China representam cerca de 20% do total de exportações brasileiras, ou seja, a desaceleração na economia chinesa em 2015 impactou diretamente a balança comercial do Brasil. A previsão de crescimento do PIB Chinês em 2016 é de 7%. Outro fator relevante que impacta diretamente as exportações é a queda no preço da soja, do petróleo e do ferro (que recuaram, em média, 28,53%, 48,50% e 52,33%, respectivamente).

O Investimento Chinês (C12) em infraestrutura nos países em desenvolvimento alcançou a América do Sul e em especial o Brasil com o projeto para criação de uma ferrovia que começaria no Rio de Janeiro, no Atlântico, atravessaria a Floresta Amazônica e a Cordilheira dos Andes e terminaria na costa peruana no Oceano Pacífico.

A análise das Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Crítico Economia permite identificar três (3) valores para a representação dos estados futuros (5 anos) desse Fator Crítico. A Tabela 6-20 apresenta os valores possíveis considerados para cada Variável Crítica deste Fator.

Tabela 6-20 - Matriz de Forças do Fator Crítico Economia x Quadros

Valores Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Valor Médio do Frete por Tipo de Carga	Preço do transporte da tonelada de Soja < R\$50,00	Preço do transporte da tonelada de Soja = R\$ 65,00	Preço do transporte da tonelada de Soja > R\$ 80,00
Desaceleração da China	Variação do PIB Chinês < 6%	Variação do PIB Chinês entre 7 e 9%	Variação do PIB Chinês > 10%





Valores Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Investimento Chinês	Investimentos no setor privado apenas e na ordem de U\$10 bilhões.	Investimentos no setor público e privado na ordem de U\$30 bilhões.	Investimentos no setor público e privado na ordem de U\$60 bilhões.
Atual Crise Político-econômica no Brasil	Continuidade da crise retração do PIB	Estabilização político-econômica e PIB com crescimento de 0 a 2%.	Estabilidade política e crescimento econômico com expansão do PIB > 2%.
Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)	Contingenciamento das obras do PAC.	Regularidade dos investimentos do PAC.	Incremento de obras do PAC relacionadas à hidrovia do rio Madeira.

6.3.2.3 Alterações na Legislação

As possíveis alterações nas legislações, nacionais e internacionais, de acordo com o escopo deste estudo, foram identificadas como um dos Fatores Críticos que podem afetar o desempenho do tráfego de cargas no rio Madeira. As Forças Propulsoras ou Restritivas identificadas desse Fator Crítico são:

- a) Mudança ou interrupção da Política de Conteúdo Nacional (PCN);
- b) Documentos do Ministério da Defesa;
- c) Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA);
- d) Iniciativa de Integração da Infraestrutura da Região Sul-americana (IIRSA); e
- e) Meio Ambiente.

O Diagrama de Ishikawa ilustrado na Figura 6-13 apresenta as Forças Propulsoras ou Restritivas do Fator Crítico Legislação derivadas da análise das variáveis críticas consideradas autônomas.



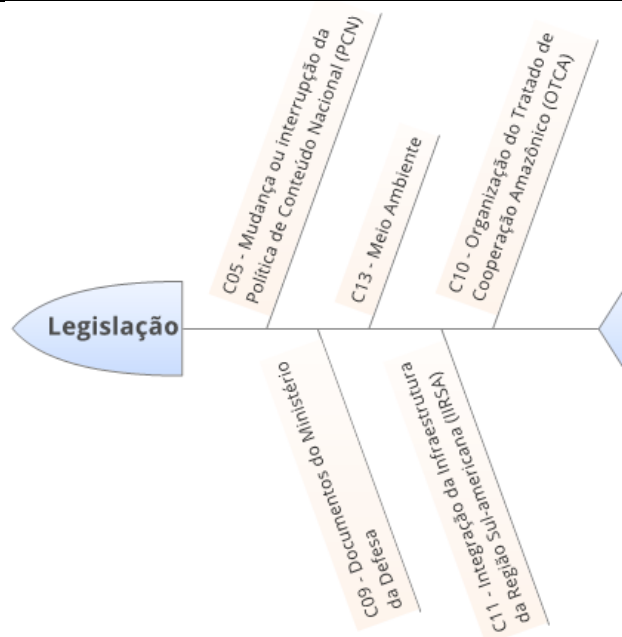


Figura 6-13 - Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Crítico Legislação

6.3.2.3.1 Identificação de Estados Futuros de Legislação

Questões que envolvem o meio ambiente, a Política de Conteúdo Nacional (PCN) e os documentos do Ministério da Defesa (MD) podem trazer consequências para a hidrovia do rio Madeira por possibilitarem o aumento ou a redução do transporte de cargas na mesma.

Não foi observada nenhuma alteração na legislação ambiental que pudesse impactar, de modo significativo, o transporte de cargas no rio Madeira. Entretanto, seguindo uma tendência mundial, percebe-se a atuação de organizações não governamentais (ONG) na região, promovendo ações de maior proteção ambiental e social para as populações ribeirinhas.

A Política de Conteúdo Nacional (PCN), visa a privilegiar atores nacionais para a prestação de serviços e para fornecimento de produtos nas compras de órgãos públicos. Alterações dessa política podem trazer impacto na construção de embarcações para o tráfego fluvial. Com a atual PCN, a construção de embarcações com alto índice de componentes nacionais facilita o recebimento de financiamento por bancos estatais com juros mais baixos. Esta medida pode favorecer iniciativas de ampliação e modernização da frota fluvial. No mês de abril de 2016, o Conselho Diretor do Fundo da Marinha Mercante (CDFMM) aprovou R\$ 1,6 bilhão para o financiamento de projetos da indústria naval. Conforme resolução do Conselho Monetário Nacional 3828/2009, o fundo poderá financiar de 90% a 100% dos projetos, dependendo do percentual de conteúdo nacional previsto. Desse modo, foi sinalizado que, para os próximos cinco anos, não deverão ocorrer alterações significativas na PCN.

Em relação aos documentos do Ministério da Defesa (Política Nacional de Defesa (2012) [28], Estratégia Nacional de Defesa (2012) [29], e o Livro Branco de Defesa Nacional (2012)





[30], não foi identificada qualquer tendência de alteração nas orientações referentes ao posicionamento de efetivos e unidades, que possa causar alterações no emprego da hidrovia do rio Madeira.

Os projetos regionais de infraestrutura, meio ambiente e conexões logísticas possibilitam o desejo do desenvolvimento econômico, e acarretam melhorias no escoamento e transporte de bens e produtos da região sul americana. O Brasil participa de dois projetos importantes: a Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA) e a Integração da Infraestrutura da Região Sul-Americana (IIRSA). A construção da ferrovia cruzando a Cordilheira dos Andes fará a ligação com a hidrovia do rio Madeira, aumentando assim as possibilidades de escoamento de cargas utilizando esse meio multimodal.

Devido aos altos investimentos demandados, influenciados também por eventuais desequilíbrios políticos e econômicos de um ou mais países envolvidos nesses acordos, pode-se antever que alterações nesses projetos vão influenciar o modal hidroviário, beneficiando ou dificultando o tráfego de cargas no rio Madeira.

A Tabela 6-21 apresenta os valores possíveis considerados para cada Variável Crítica deste Fator.

Tabela 6-21 - Matriz de Forças do Fator Crítico Legislação x Quadros

Valores Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Incentivo da Política de Conteúdo Nacional (PCN)	Redução do incentivo da PCN e maior dificuldade em financiar a construção de embarcações fluviais.	Manutenção da PCN e Investimentos técnicos e industriais no setor hidroviário nacional.	Aumento do Incentivo da PCN, propiciando facilidades para financiar a construção de embarcações fluviais.
Legislação ambiental	Não há restrições e/ou limitações de tráfego do rio Madeira.	Não há restrições e/ou limitações de tráfego do rio Madeira.	O aumento de campanhas ambientais pode ocasionar em pressões políticas e a implementação de uma legislação mais restritiva e limitadora do tráfego do rio Madeira.





Valores Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Documentos do Ministério da Defesa	Não há mudanças nas orientações dos documentos de Defesa que afetem o rio Madeira.	Não há mudanças nas orientações dos documentos de Defesa que afetem o rio Madeira.	Mudanças na documentação de Defesa implicam em maior atuação das Forças Armadas no rio Madeira.
Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA)	Maior endividamento e incertezas políticas e econômicas dos Estados sul-americanos acarretam no adiamento ou redução de projetos e acordos regionais.	Não há mudanças em função dos acordos celebrados.	Aprofundamento do investimento privado nos projetos desenvolvidos pelas instituições regionais, revitalização de vias existentes e priorização do modal hidroviário para conexões e transporte regional.
Iniciativa de Integração da Infraestrutura da Região Sul-americana (IIRSA)	Priorização do modal terrestre em detrimento do hidroviário, redução ou corte de orçamento de investimentos em projetos de infraestrutura.	Não há mudanças em função dos acordos celebrados.	Aprofundamento do investimento privado nos projetos desenvolvidos pelas instituições regionais, revitalização de vias existentes e priorização do modal hidroviário para conexões e transporte regional.

6.3.2.4 Infraestrutura Portuária

A Infraestrutura Portuária é um dos Fatores Críticos identificados que afeta o desempenho da Movimentação de Cargas no rio Madeira. As Forças Propulsoras ou Restritivas identificadas desse Fator Crítico são:

- Capacidade de Movimentação nos Portos;
- Tempo médio de carga e descarga no porto;
- Grau de integração entre os modais de transporte;





- d) Perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira; e
- e) Avanços em tecnologias para otimizar a logística em hidrovias.

O Diagrama de Ishikawa ilustrado na Figura 6-14 apresenta as Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Crítico Infraestrutura Portuária derivadas da análise das variáveis.

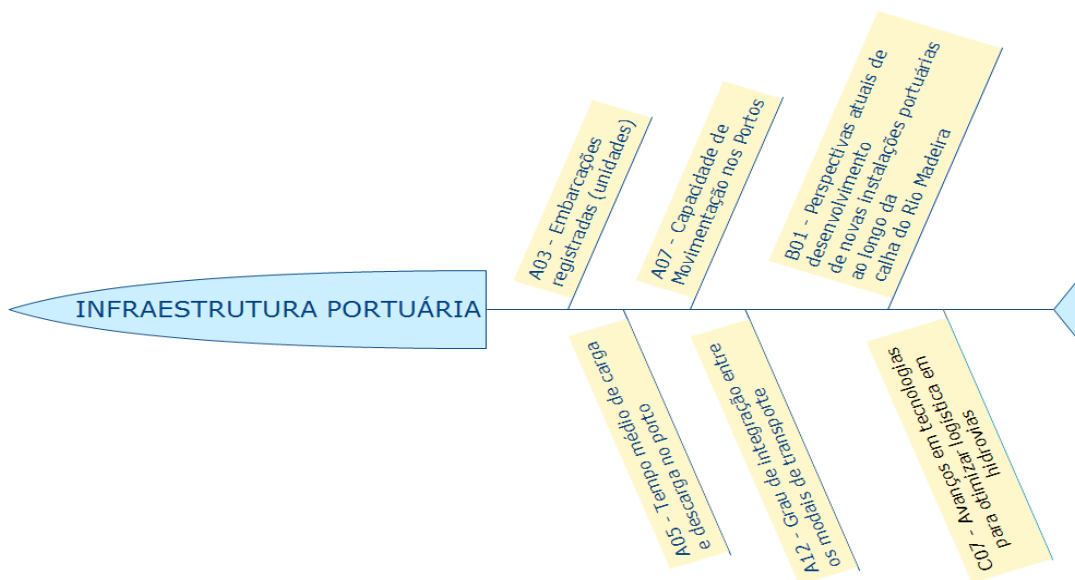


Figura 6-14 - Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Crítico Infraestrutura Portuária

6.3.2.4.1 Identificação de Estados Futuros de Infraestrutura Portuária

O rio Madeira é um importante canal de integração da região Norte, pois permite a movimentação de pessoas e cargas oriundas de Rondônia, Mato Grosso, Amazonas e Acre. O transporte de passageiros é pouco expressivo quando comparado com o transporte de cargas pela hidrovia.

O porto público de Porto Velho, principal instalação portuária da hidrovia, funciona como uma espécie de centro de distribuição. No sentido montante, o tráfego representa menos de 10% de carga transportada que desce o rio. Exemplos deste tráfego são eletrônicos produzidos em Manaus com destino a São Paulo e combustíveis (como o gás liquefeito de petróleo, GLP). Vale a pena destacar, que todo o abastecimento de combustíveis da região é realizado pela hidrovia do rio Madeira; e no sentido jusante, o rio permite um intenso intercâmbio comercial de alimentos. Toda a soja plantada no Mato Grosso para exportação, por exemplo, chega a Porto Velho por rodovias e, em seguida, é enviada aos parceiros comerciais do Brasil.

A Capacidade de Movimentação de Carga dos Portos (A7) é uma variável importante para a análise da infraestrutura portuária. Esta variável considera a quantidade total de carga que pode ser movimentada pelo porto/TUP de sua jurisdição/conhecimento. As informações





sobre a capacidade do complexo portuário de Porto Velho, que engloba o porto público e o TUP Cargill Agrícola, foram mapeadas no Plano Mestre de Porto Velho [20], documento publicado pela Secretaria de Portos da Presidência da República - SEP/PR em cooperação técnica com outras agências que a apoiaram no planejamento do setor portuário brasileiro.

Segundo a SEP/PR, a capacidade atual de movimentação de granel sólido do complexo portuário de Porto Velho é de 5,375 toneladas ao ano. No entanto, existe a previsão de instalação de um novo terminal no porto público de Porto Velho da companhia Hermasa que deverá ser ativado em 2017. Este terminal graneleiro aumentará a capacidade do complexo para 10,375 t/ano, permitindo o atendimento da demanda estimada pela SEP/PR. O gráfico da Figura 6-15 ilustra os dados da capacidade de movimentação de granel sólido no complexo de Porto Velho.

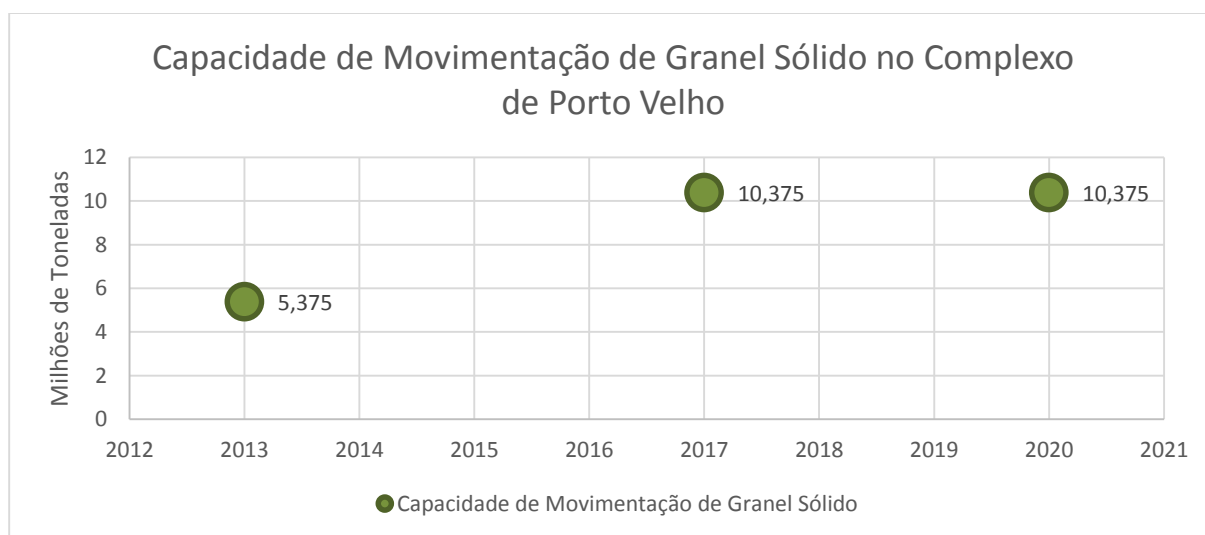


Figura 6-15 - Capacidade de Movimentação de Granel Sólido no Complexo de Porto Velho

Os dados de movimentação de Carga Geral e Carga Refrigerada são apresentados com duas possibilidades de futuro no Plano Mestre de Porto Velho [20]:

- considerando o aumento da produtividade do porto, atualmente subutilizada. Este aumento ocorreria sem a necessidade de ampliação da infraestrutura atual das instalações portuárias e atenderia a demanda estimada pela SEP/PR até o ano de 2020; e
- considerando a ampliação do número de berços em dois, totalizando cinco berços disponíveis. Esta linha de ação aumentaria a capacidade de movimentação superior à demanda prevista para o ano 2030.





O gráfico da Figura 6-16 apresenta essas estimativas.



Figura 6-16 - Capacidade de Movimentação de Carga Geral e Refrigerada.

As duas últimas categorias de carga analisadas no Plano Mestre de Porto Velho são as de movimentação de semirreboque e a de fertilizantes. Ambas não possuem previsão de aumento da capacidade, que estão bastante acima da estimativa de demanda da SEP/PR. A Figura 6-17 apresenta a capacidade de movimentação destas categorias.

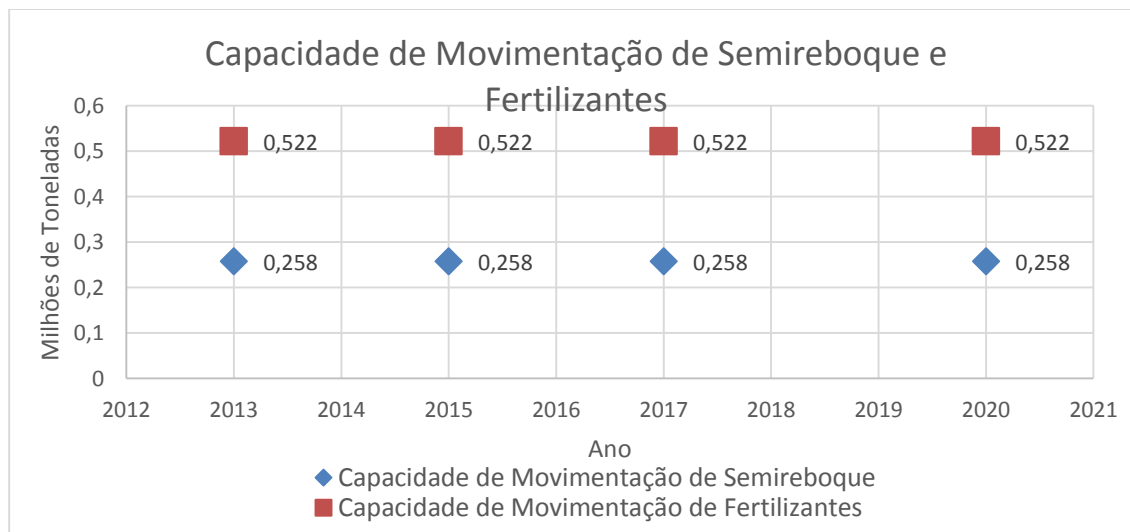


Figura 6-17 - Capacidade de Movimentação de Semireboque e Fertilizantes





O Tempo Médio de Carga e Descarga no Porto (A5) reflete o desempenho operacional da infraestrutura portuária. A imposição de restrições de horários para operação, o oferecimento de número limitado de docas e a disponibilização de áreas acanhadas de pátio afetam o tempo médio de carga e descarga no porto, que impacta diretamente, também, o valor do frete.

As variáveis críticas A07 – Capacidade de Movimentação de Carga nos Portos, A05 – Tempo Médio de Carga e Descarga e C07 - Avanços em tecnologias para otimizar a logística em hidrovias, não apresentam uma evolução suave ao longo do tempo. Seus valores são acrescidos em degraus, conforme investimentos em novos processos operacionais, equipamentos ou instalações, aumentando a capacidade de movimentação e diminuindo o tempo de carga e descarga.

Os avanços nas tecnologias para otimizar a logística em hidrovias (C-07) devem ser interpretados pelos resultados alcançados na efetiva aplicação de novas tecnologias, aumentando a capacidade de movimentação e diminuindo o tempo de carga e descarga.

O Grau de Integração entre os Modais de Transporte (variável A12), segundo Ducruet [21], pode ser estimado como uma combinação do número de modais de transporte integrados à instalação portuária, do número de empresas que efetuam transações nas imediações dos portos, do número de profissionais operadores de transportes multimodais registrados e do nível de desenvolvimento da chamada hinterlândia, termo adaptado do alemão que se refere às imediações dos portos.

As instalações portuárias podem ser vistas como mais um elemento em uma cadeia de transporte, portanto, estabelecer uma conectividade eficiente com outros meios permite uma melhoria na qualidade de serviço prestado e uma redução do tempo dispendido em processos burocráticos.

Quantificar o grau de integração das instalações portuárias com outros modais de transporte, variável inicialmente classificada como uma variável quantitativa, se mostrou uma atividade inviável para este estudo devido à escassez de informações disponíveis. Dessa forma, esta foi considerada como uma variável qualitativa, sendo estimado o estado atual de integração das instalações portuárias ao longo do rio Madeira com os demais modais de transporte e classificada como uma Força Propulsora do Fator Crítico de Infraestrutura Portuária.

Os modais tradicionalmente considerados são o rodoviário, o ferroviário, o aeroviário e o dutoviário, porém, atualmente nas instalações portuárias da hidrovia do rio Madeira existe apenas a integração com o modal rodoviário, conforme apresentado na Figura 6-18:

- BR 364 que conecta o norte ao sudeste, principal rota de acesso para o escoamento da produção de grãos da região Centro-Oeste através de do rio Madeira; e
- BR 319 interligando a cidade de Porto Velho a cidade de Manaus, porem essa rodovia ainda possui trechos de difícil trafego devido às condições precárias de sinalização e pavimentação o que deixa o transporte por esse modal muito oneroso.



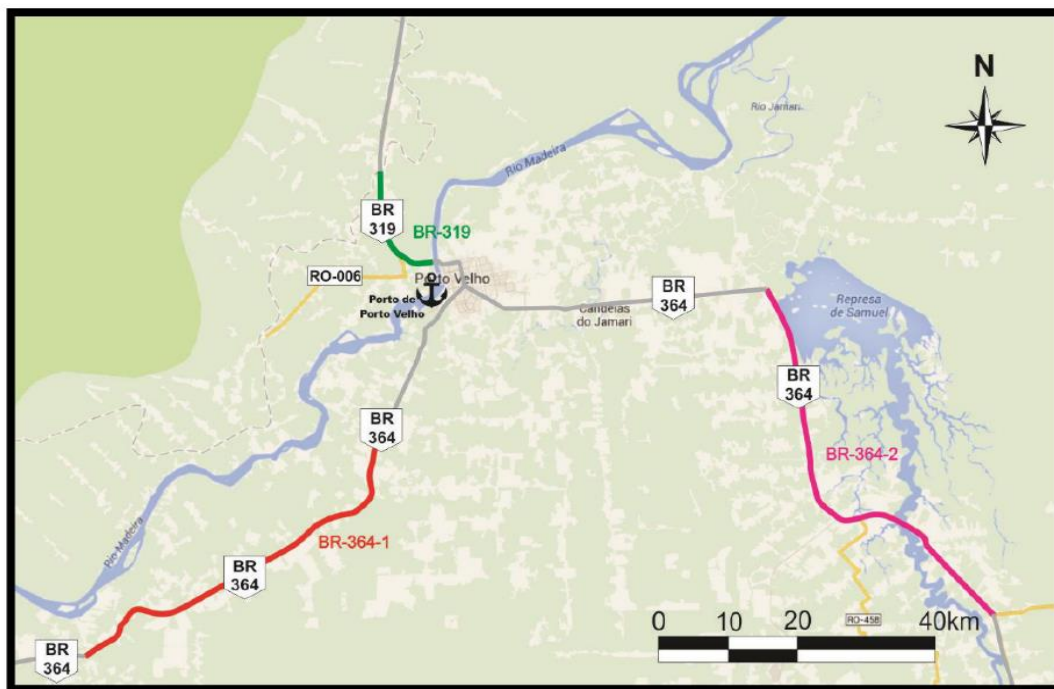


Figura 6-18 - Rodovias que passam por Porto Velho

As características do modal rodoviário são incompatíveis com o escoamento da produção de soja, uma vez que este é adequado para o transporte de curtas e médias distâncias de cargas de alto valor agregado. Sua baixa capacidade de transporte (comparativamente com outros modais), alto consumo de combustíveis e baixa segurança da carga, tornam o modal rodoviário a escolha menos favorável.

Por esses motivos, o modal rodoviário é considerado aquele de menor eficiência para o transporte de grandes quantidades de carga, quando comparados com os modais hidroviário e ferroviário. Conforme CNT (2016) [19], para se movimentar uma tonelada de carga por 1000km é consumido 4,1l de combustível pelo modal hidroviário, 5,7l pelo modal ferroviário e 15,4l pelo modal rodoviário.

O Plano Mestre de Porto Velho [20] inclui uma análise de utilização das rodovias de acesso a Porto Velho, estimando o Volume Médio Diário (VMD) horário de caminhões. Conforme observado na Tabela 6-22, o trecho da BR-364-2 é o que possui tráfego de caminhões expressivos para as projeções realizadas.

Tabela 6-22 - VMD Horário nas Rodovias de Acesso à Porto Velho.

Ano	BR-319	BR-364-1	BR-364-2
2013	0	0	8
2015	0	0	11
2020	0	0	16

O valor estimado para o ano de 2020 foi fornecido pelo Plano Mestre de Porto Velho [20].





Portanto, os valores de tráfego de caminhões para Porto Velho nos trechos da BR-319 e BR-364-1 não são significativos e não influenciam o tráfego de cargas pela hidrovia do Madeira.

Cabe ressaltar os projetos dos governos do Brasil, Bolívia e Peru que visam à criação de uma ferrovia transoceânica, ilustrada na Figura 6-19, ligando os Oceanos Pacífico ao Atlântico para facilitar o escoamento de insumos destinados a Ásia, fará com que Porto Velho seja um importante elo do modal ferroviário, rodoviário e hidroviário da Região Norte.

Ferrovia Transoceânica, que ligaria o Atlântico ao Pacífico



Figura 6-19 - Projeto da Ferrovia Transoceânica

As perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira são otimistas (B-01). Novos empreendimentos são atraídos para a região pelo histórico de sucesso na exportação de granel sólido e combustível líquido.

A cidade de Porto Velho (RO) possui inúmeros terminais (autorizados e não autorizados) e portos públicos e privados ao longo do rio Madeira. A Figura 6-20 apresenta a localização dos terminais atualmente em operação no rio Madeira na região de Porto Velho. Nela são identificados em branco aqueles que possuem autorização da ANTAQ para realizar operações de bordo e em amarelo aqueles que ainda não finalizaram o processo de autorização.





Figura 6-20 - Terminais e Portos na cidade de Porto Velho

Os terminais não autorizados não possuem dados disponíveis na base de dados da ANTAQ e por este motivo não foi possível analisar a sua capacidade de movimentação de carga.

Apesar dos numerosos terminais de uso privado, grande parte da movimentação de cargas ainda é realizada pelo porto público de Porto Velho, que representa em média 59% de toda a movimentação de carga no rio Madeira, como pode ser observado nos gráficos da Figura 6-21.



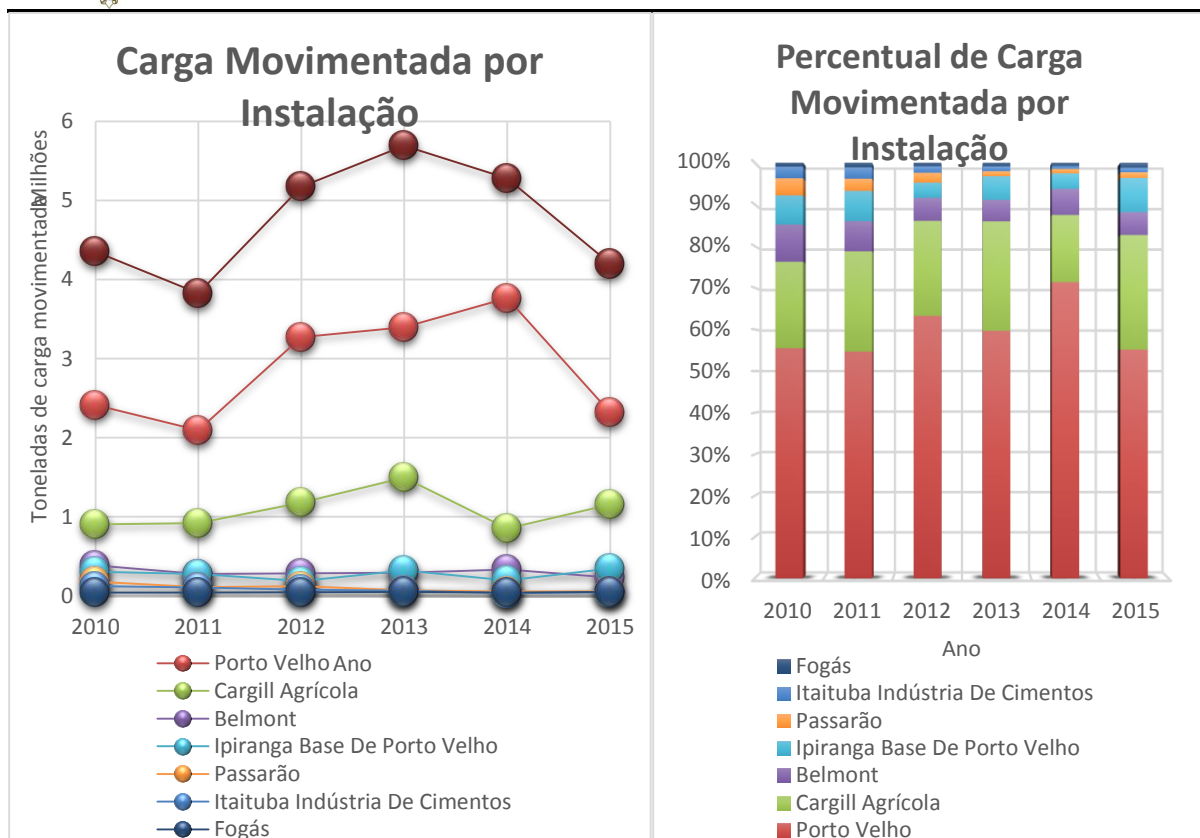


Figura 6-21 - Movimentação de Carga nos Portos de Porto Velho.

No gráfico da esquerda, observamos que Porto Velho movimenta em média aproximadamente 2,9 milhões de toneladas de carga bruta, ao passo que os demais TUP do rio Madeira movimentam em média 312 mil toneladas. Dessa forma, pode-se considerar que o desenvolvimento de novas instalações é uma Força Propulsora e poderá contribuir com um acréscimo médio de 14,3% na capacidade de movimentação de carga.

Em 2014 foi anunciado o investimento de cem milhões de reais na construção do Terminal da AMAGGI Exportação e Importação, com capacidade de movimentação estimada em 5 milhões de toneladas ao ano, praticamente dobrando a capacidade atual da região, conforme [22].

A Tabela 6-23 apresenta os valores possíveis considerados para cada Variável Crítica deste Fator.





Tabela 6-23 - Matriz de Forças do Fator Crítico Infraestrutura Portuária x Quadros

Valor Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Capacidade de Movimentação dos Portos	Redução da capacidade dos portos (< 5,37 milhões de ton) devido ao desgaste dos equipamentos e berços ou por redução das instalações portuárias.	Manutenção da capacidade de movimentação de carga 5,37 milhões de toneladas de granel sólido ao ano.	Aumento da capacidade de movimentação de carga aumenta para 10,37 milhões de toneladas de granel sólido ao ano com a criação do novo graneleiro.
Grau de Integração entre os Modais de Transporte	Redução do número de profissionais que realizam a integração do transporte de cargas. Desgaste do acesso rodoviário para as instalações portuárias (Nível de Serviço E/F).	Manutenção do acesso rodoviário para as instalações portuárias e do número de profissionais de operações multimodais. Nível de Serviço D	Melhorias no acesso rodoviário, com a ampliação do número de vias da rodovia BR-364-2 (Nível de Serviço B ou C) e a criação de novos modais de acesso para Porto Velho, como o ferroviário.
Perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira	Redução do número de TUP que operam no rio Madeira.	Aprovação para operação das dez novas instalações já previstas pela ANTAQ.	Grande investimento do setor público e privado na criação de novos projetos para a criação de novas instalações portuárias.
Avanços em tecnologias para otimizar logística em hidrovias	Reduzido investimento para a aplicação de novas tecnologias de logística de hidrovias.	Razoável investimento para a aplicação de novas tecnologias de logística de hidrovias.	Grande investimento para a aplicação de novas tecnologias de logística de hidrovias.

6.3.2.5 Infraestrutura Aquaviária

A Infraestrutura Aquaviária é um dos Fatores Críticos identificados que afeta o desempenho da Movimentação de Cargas no rio Madeira. As Forças Propulsoras ou Restritivas identificadas desse Fator Crítico são:

- Número de Marítimos registrados (em unidades);
- Disponibilidade Anual Média das Embarcações de Transporte por Hidrovias;





- c) Composição do Comboio;
- d) Percentuais por tipo de embarcação empregada no transporte de carga na região;
- e) Quantidade de embarcações estrangeiras e nacionais empregadas no transporte;
- f) Necessidade de desmembramento do comboio para a transposição de passagens críticas; e
- g) Investimento em tecnologias para melhorar a navegabilidade dos rios.

O Diagrama de Ishikawa ilustrado na Figura 6-22 apresenta as Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Crítico Infraestrutura Aquaviária derivadas da análise das Variáveis Críticas.

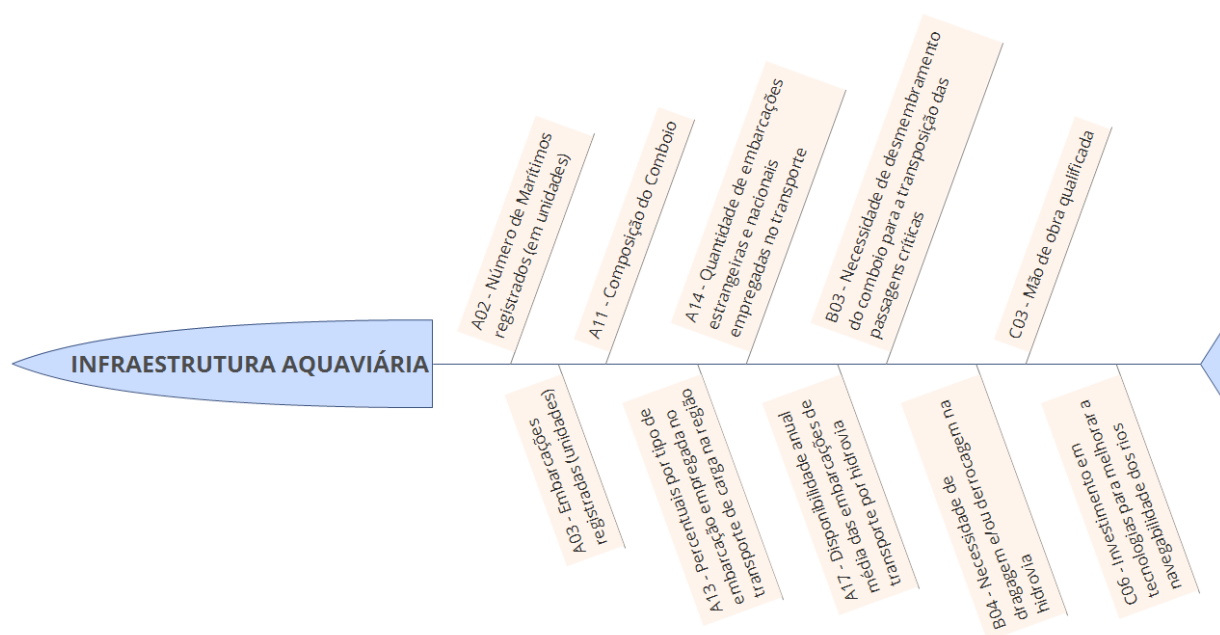


Figura 6-22 - Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Crítico Infraestrutura Aquaviária

6.3.2.5.1 Identificação de Estados Futuros de Infraestrutura Aquaviária

O Número de Embarcações Registradas (A03) é uma variável relevante para o Fator Crítico de infraestrutura aquaviária por representar a capacidade física de transporte de carga da frota atuante no rio Madeira. É, portanto, uma Força Propulsora para este Fator Crítico.

A ANTAQ classifica as embarcações que operam na região hidrográfica amazônica em três categorias: longitudinal de carga; passageiros e mistos; transporte de travessia.

O gráfico da Figura 6-23 apresenta os quantitativos de embarcações com registro no banco de dados da ANTAQ, no período de 2010 a 2015, que operam na região hidrográfica Amazônica. Além das previsões de cada tipo de embarcação para o ano de 2020.



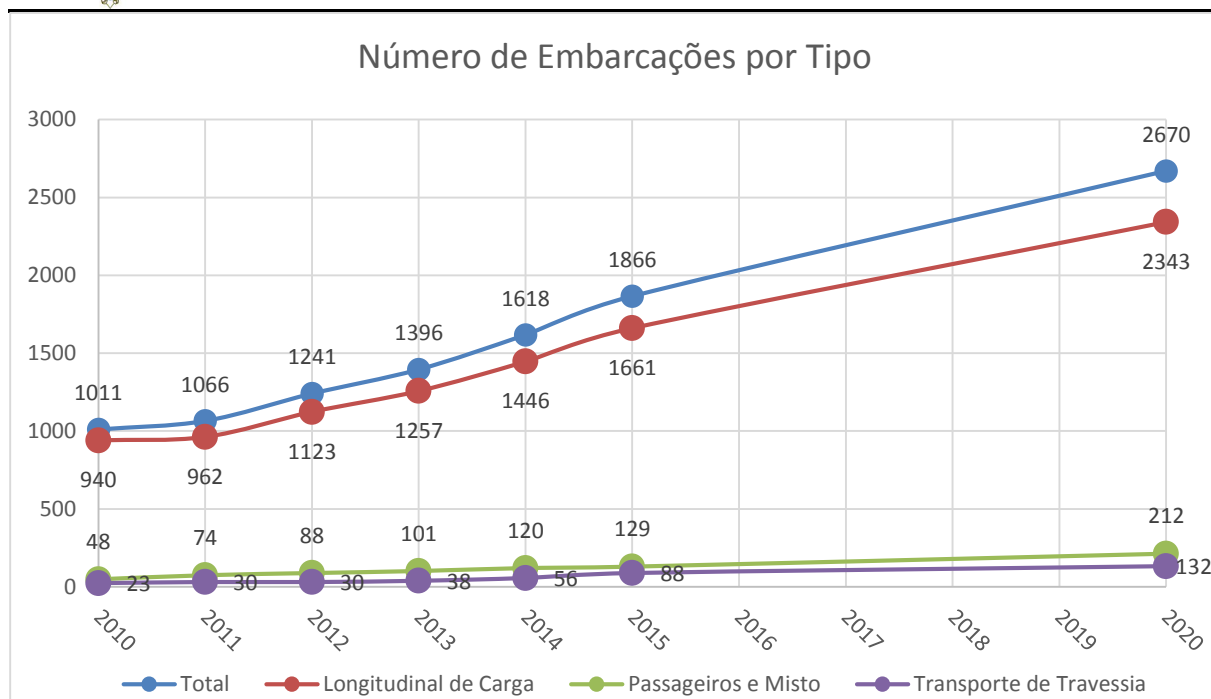


Figura 6-23 - Previsão do Número de Embarcações Operando na Região Norte.

(Fonte: ANTAQ)

Pode-se observar um crescimento consistente do número de embarcações, a uma taxa média de 171 embarcações até o ano de 2015, alavancado principalmente pelo número de embarcações destinadas ao transporte longitudinal de cargas, que representa cerca de 90% do número de embarcações ao final de 2015.

O gráfico da Figura 6-24 apresenta o modelo construído para a projeção do intervalo de confiança e de predição dos dados atinentes ao número de embarcações longitudinais de carga.

No modelo considerado, estima-se que o número de embarcações longitudinais de carga cresça 150 embarcações ao ano, alcançando o patamar de 2340 embarcações em 2020. Esse valor significa um crescimento de 41,00% do número de embarcações de 2015.

O intervalo de predição do modelo, em azul na Figura 6-24, permite avaliar as possíveis variações do valor de previsão e possui o limite superior em 2700 embarcações e o inferior em 1980 embarcações, no ano de 2020.



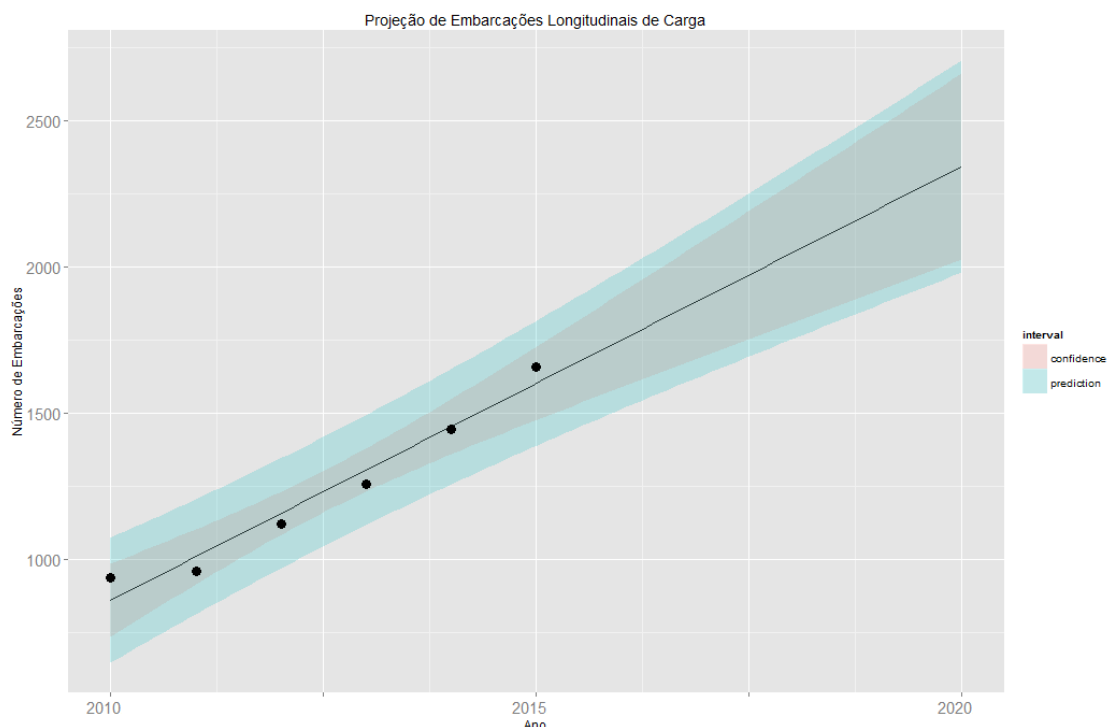


Figura 6-24 - Projeção de Embarcações Longitudinais de Carga.

Sendo o número de embarcações voltadas para o transporte de cargas longitudinal expressivamente superior, a variável A13- Percentuais por tipo de Embarcações, que se refere aos diversos empregos das embarcações será conseqüentemente desconsiderada da análise pela irrelevância dos outros modos de navegação, que somariam apenas 12% do número de embarcações em 2020.

A Composição do Comboio (A11) se refere a capacidade de movimentação de carga de cada tipo de embarcação, contabilizada individualmente e foi classificada como uma Força Propulsora. Apesar da indisponibilidade dessa informação, a ANTAQ informa uma estimativa da capacidade total da frota operando em determinada Região Hidrográfica, fornecida em Tonelagem de Porte Bruto (TPB). Essa unidade representa a diferença entre o deslocamento bruto e o líquido da embarcação, o que permite avaliar a evolução média desta variável nas embarcações operando na Região Hidrográfica Amazônica.

O gráfico da Figura 6-25 apresenta o modelo construído para a projeção do intervalo de confiança e de predição dos dados atinentes à capacidade de transporte de carga.

No modelo considerado, estima-se que a capacidade de transporte de carga cresça 210 mil toneladas ao ano, alcançando o patamar de 2850 mil toneladas em 2020. Esse valor significa um crescimento de 51,00% do valor da capacidade de transporte de 2015.





O intervalo de predição do modelo, em azul na Figura 6-25, permite avaliar as possíveis variações do valor de previsão, possuindo o limite superior em 3,278 milhões de toneladas e o inferior em 2,437 milhões de toneladas, no ano de 2020. Estes valores serão considerados para a construção dos cenários de maior e menor estresse, respectivamente.

O gráfico da Figura 6-25 apresenta as informações no período de 2010 a 2015 e a previsão para o seu estado no ano de 2020.

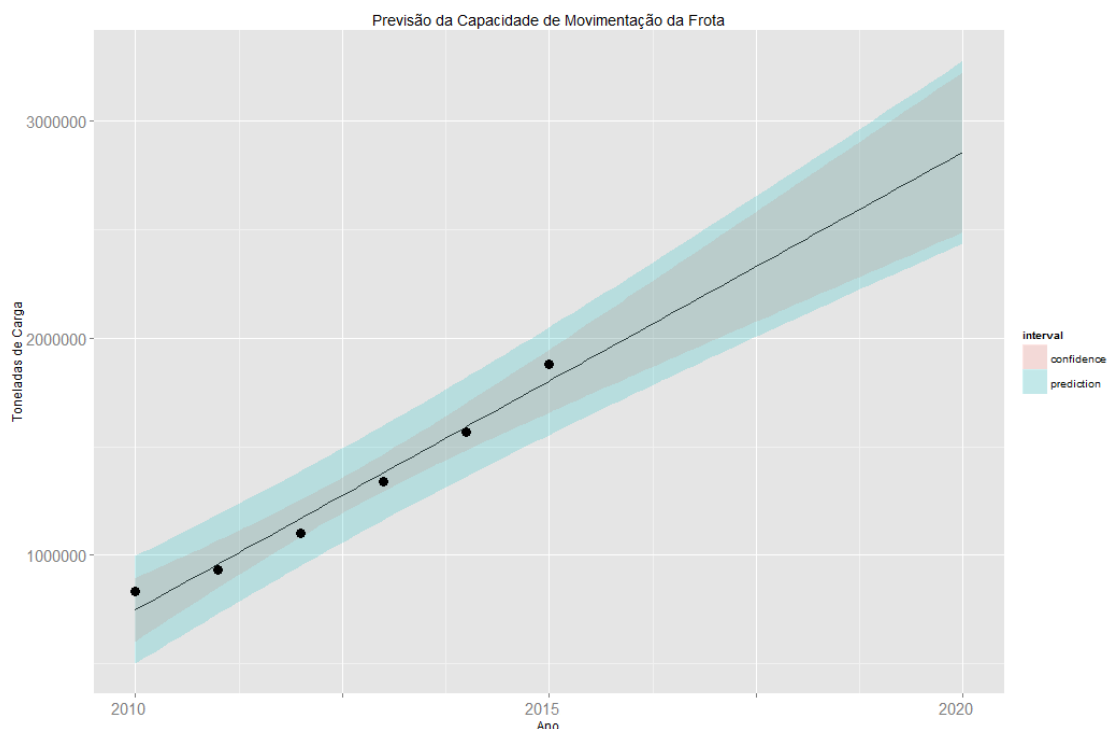


Figura 6-25 - Previsão da Capacidade de Transporte de Carga da Frota na Amazônia.

Observa-se um consistente aumento da capacidade de transporte de cargas de aproximadamente 209 mil toneladas ao ano em média, alinhado com o crescimento da frota observado no mesmo período. No ano de 2020, espera-se uma capacidade de 2,8 milhões de toneladas de carga pela frota de embarcações e que ela possua cerca de 2700 unidades.

A hidrovia do rio Madeira, por ser sazonal, necessita de diversas atividades de intervenção e manutenção decorrentes da presença de pedras, bancos de areia e outros acidentes naturais. Estes devem ser prevenidos durante o período de cheia do rio, para que no período de vazante não seja interrompido o tráfego de embarcações na hidrovia. Dessa forma, a necessidade de dragagem e derrocagem do rio (B04) representa uma força restritiva ao transporte de cargas, pois o período de vazante obriga a diminuição da carga transportada por um comboio (B03) limitando a capacidade da frota.

Investimentos em Tecnologias para melhorar a navegabilidade da hidrovia (C06) visam a transpor as dificuldades de navegabilidade do rio e atuam como uma força propulsora.





Ações de desenvolvimento de cartas náuticas para o mapeamento de pontos críticos, aumento da sinalização ao longo da hidrovia, obras de derrocagem e dragagem do rio de forma preventiva e a construção de eclusas são alguns exemplos de aplicações de tecnologias para melhorar a navegabilidade da hidrovia.

A necessidade de Mão de Obra Qualificada (C03) é uma questão ainda não resolvida no Brasil e suas consequências afetam todos os setores da economia. Este problema tem sua origem na falta de base educacional adequada para prover mão de obra qualificada que atenda à necessidade do mercado.

Segundo informado no website da SOPH (Sociedade de Portos e Hidrovias do Estado de Rondônia), o Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO), criado em 1993 e instalado em Porto Velho em 1998, *“tem por finalidade regulamentar a utilização da mão de obra portuária, adequando-a as necessidades de modernização dos portos, visando à redução dos custos operacionais, desregulamentando a estrutura anteriormente existente, onde os sindicatos determinavam a oferta de mão de obra portuária. Além disso, também é de responsabilidade do OGMO o cadastramento, registro, controle e fiscalização da mão de obra, e pelo pagamento dos encargos sociais e previdenciários relativos aos trabalhadores avulsos. Também é de sua responsabilidade o treinamento e habilitação profissional da categoria e a organização dos setores de segurança do trabalho e medicina ocupacional”*.

As variáveis críticas A02 - Número de Marítimos Registrados, A14 - Quantidade de Embarcações Estrangeiras e A17 - Disponibilidade Anual Média das Embarcações foram desconsideradas deste estudo pela falta de dados disponíveis nas fontes consultadas e pela impossibilidade de inferir tais informações.

A Tabela 6-24, que apresenta os valores possíveis considerados para cada Variável Crítica deste Fator.

Tabela 6-24 - Matriz de Forças do Fator Crítico Infraestrutura Aquaviária x Quadros

Quadros Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Número de Embarcações Registradas	Cerca de 1980 embarcações dedicadas ao transporte longitudinal de carga.	Cerca de 2340 embarcações dedicadas ao transporte longitudinal de carga.	Cerca de 2700 embarcações dedicadas ao transporte longitudinal de carga..
Capacidade da Frota	Cerca de 2.400.000 toneladas de porte bruto	Cerca de 2.800.000 toneladas de porte bruto	Cerca de 3.200.000 toneladas de porte bruto
Necessidade de Desmembramento do Comboio	Baixa	Acompanha a média	Elevada





Quadros Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Investimentos em Dragagem e Derrocagem	Reduzida quantidade de investimentos em operações de dragagem e derrocagem ou total abandono.	Investimentos moderados em operações de dragagem e derrocagem realizadas de forma reativa, após a identificação de uma passagem crítica.	Grandes investimentos em operações e equipamentos de dragagem e derrocagem, realizados de forma preventiva.
Mão de Obra Qualificada	Redução da mão de obra disponível no mercado e da qualidade de formação de novos profissionais.	Razoáveis investimentos em qualificação da mão de obra e inserção de novos profissionais do setor.	Grandes investimentos em qualificação e disponibilização da mão de obra na região.
Investimento em tecnologias para melhorar a navegabilidade dos rios	Reduzido investimento em tecnologias de navegabilidade dos rios.	Razoável investimento em tecnologias para melhoria da navegabilidade dos rios.	Grande investimento em tecnologias para a melhoria da navegabilidade dos rios.

6.3.3 Análise do Fator Resultante Movimentação de Cargas no Rio Madeira

A movimentação de cargas no rio Madeira é o Fator Resultante composto pelas Variáveis de Resultado. Estas são assim chamadas por possuírem alta dependência das demais e exercerem baixa influência.

As seguintes variáveis de resultado estão relacionadas com o Fator Resultante Movimentação de Cargas no Rio Madeira:

- Movimentação de Carga por Porto;
- Cargas Transportadas;
- Quantidade de Carga Transportada para Utilização pelo Mercado Nacional e Estrangeiro; e
- Volume de Exportação.

O Diagrama de Ishikawa ilustrado na Figura 6-26 apresenta as Forças Propulsoras ou Restritivas do Fator Resultante Movimentação de Cargas derivadas da análise das variáveis.



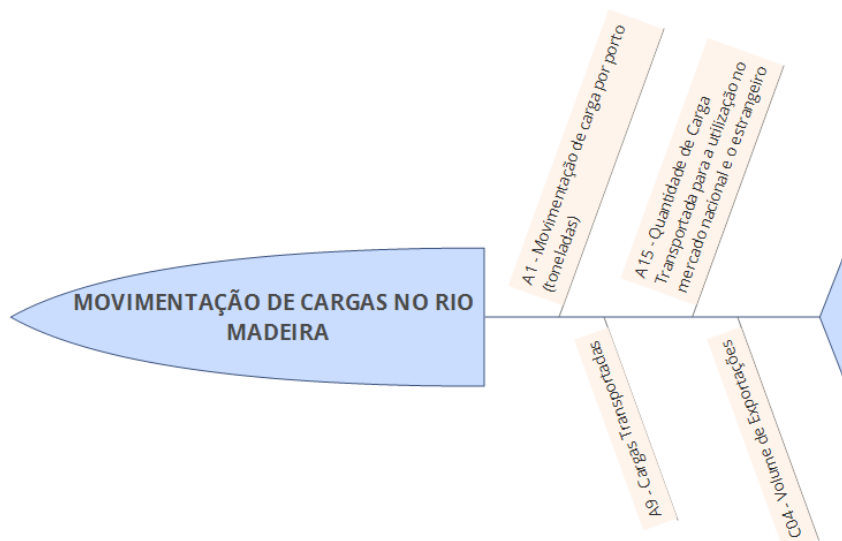


Figura 6-26 - Forças Propulsoras ou Restritivas do Fator Resultante Movimentação de Cargas derivadas da análise das variáveis

6.3.3.1 Identificação dos Estados Futuros de Movimentação de Carga

Os dados quantitativos empregados nesta seção do relatório foram obtidos na ANTAQ [6], por consultas feitas diretamente no site da instituição, na base de dados do Estatístico Aquaviário 2016.

De 2010 a 2015, a movimentação portuária referente à navegação interior, contabilizada em todo o território nacional, passou de 29,7 para 38,5 milhões de toneladas (t), conforme Indicadores de Movimentação Portuária da ANTAQ [6]. Este aumento representa um crescimento de 29% em cinco anos.

Em relação ao rio Madeira, o crescimento para este mesmo período (2010 a 2015) foi de 22%. Esta variação, ano a ano, pode ser verificada no gráfico da figura a seguir.



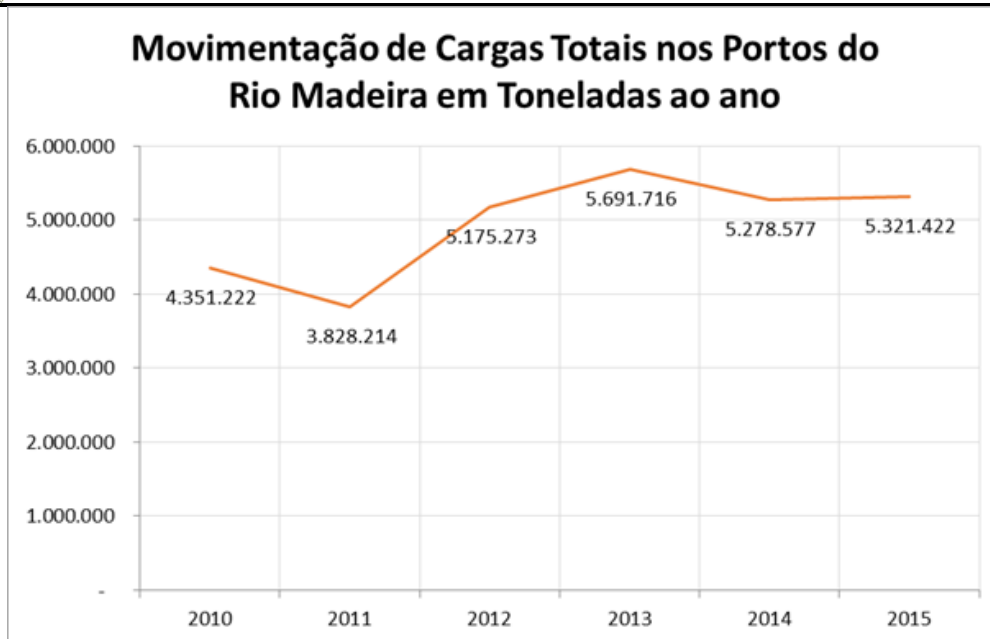


Figura 6-27 - Movimentação de Cargas Totais nos Portos do Rio Madeira em Toneladas ao ano

Em relação à variável Movimentação de Carga por Porto, os dados fornecidos pela ANTAQ mostram os seguintes valores em relação aos portos do estado de Rondônia:

Tabela 6-25 - Movimentação de Carga por Porto (tonelada/ano)

Porto	Ano					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Porto Velho	2.414.411	2.094.375	3.273.247	3.397.100	3.765.010	2.436.441
Cargill	902.926	920.037	1.179.309	1.494.539	851.427	1.155.260
Cujuzinho						771.350
Aivel	304.960	277.704	286.721	323.134	196.386	344.446
Belmont	387.520	277.129	188.777	292.199	331.537	230.438
Portochuelo						230.022
Passarão	178.626	111.711	122.329	69.023	55.797	57.438
Fogás	40.832	42.380	44.693	49.395	43.670	51.738
Itaituba	121.947	104.878	80.197	66.326	34.750	44.289
Total (ton/ano)	4.351.222	3.828.214	5.175.273	5.691.716	5.278.577	5.321.422

Foi verificado que a maior parte desta carga é transportada a partir do estado de Rondônia, dos portos localizados na cidade de Porto Velho e suas proximidades. Isto significa que a





carga que trafega no rio Madeira segue rio abaixo. A carga transportada no sentido de subida do rio representa menos de 10% do total.

Para estabelecer os valores futuros da Movimentação de Carga por Porto, foi considerado o somatório dos diversos portos que compõe o conjunto portuário de Porto Velho e arredores. Este conjunto compreende os seguintes terminais:

- Terminal Público de Porto Velho;
- Terminal da Cargill Agrícola;
- Estação Cujuzinho;
- Terminal Aivel;
- Terminal Belmont;
- Terminal de Expedição de Grãos de Portochuelo;
- Terminal Passarão;
- Terminal Fogás; e
- Terminal da Indústria de Cimentos de Itaituba.

O gráfico a seguir apresenta os valores possíveis previstos para o ano de 2020.

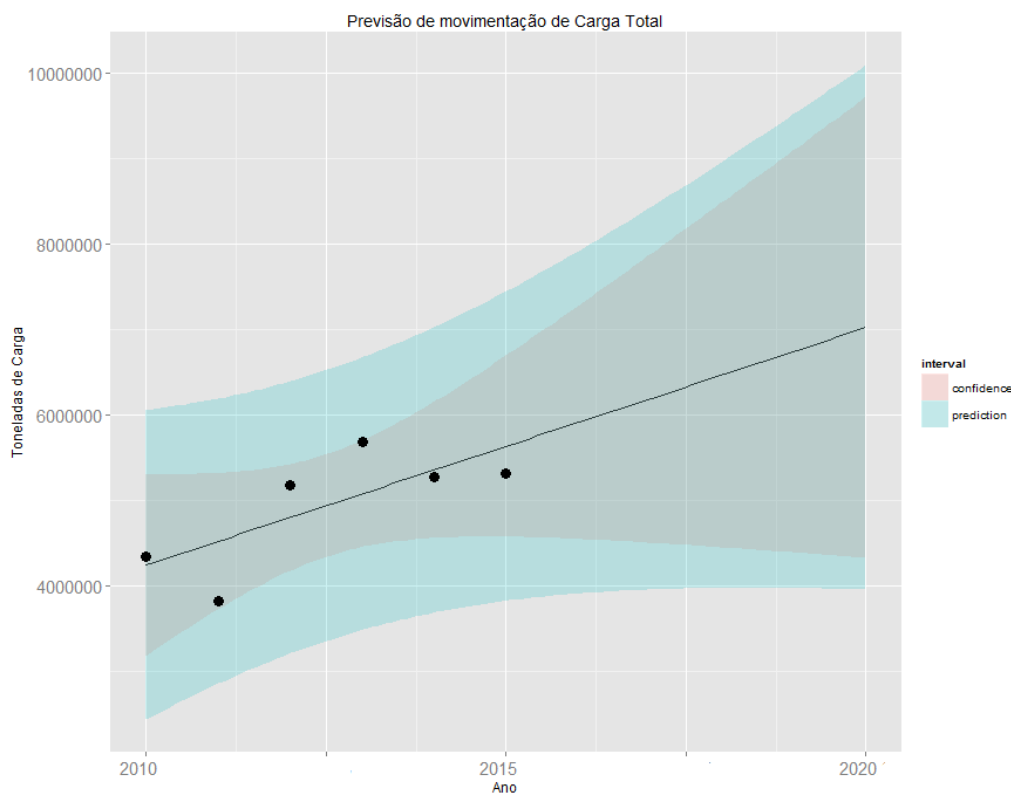


Figura 6-28 - Previsão de Movimentação de Carga Total para 2020





Pode-se estimar que o valor máximo poderá atingir 10 milhões de toneladas, o mínimo 4 milhões e o de tendência de 7 milhões.

Em relação à carga transportada, pode-se constatar que, no ano de 2015, 80,2% das cargas trafegadas no rio Madeira foram referentes a graneis sólidos, compostos principalmente por soja e milho.

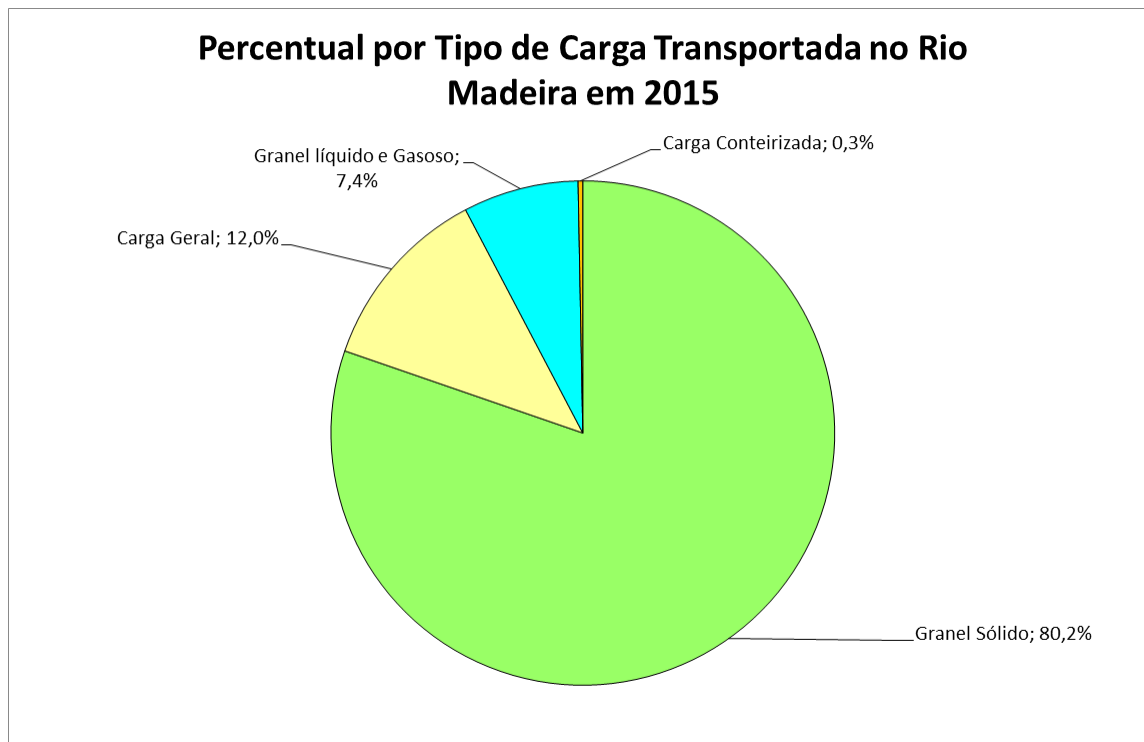


Figura 6-29 - Percentual por Tipo de Carga Transportada no Rio Madeira em 2015

Analisando os valores históricos do transporte de granel sólido no rio Madeira, vemos que este valor foi de 4.269.333 toneladas em 2015.

Com base nos dados históricos obtidos na ANTAQ, a progressão para o ano de 2020 mostra que o transporte de granel sólido poderá variar do valor mínimo de 3.800.000 t até o máximo de 8.000.000 t, tendo um valor médio de tendência de 5.400.000 t.



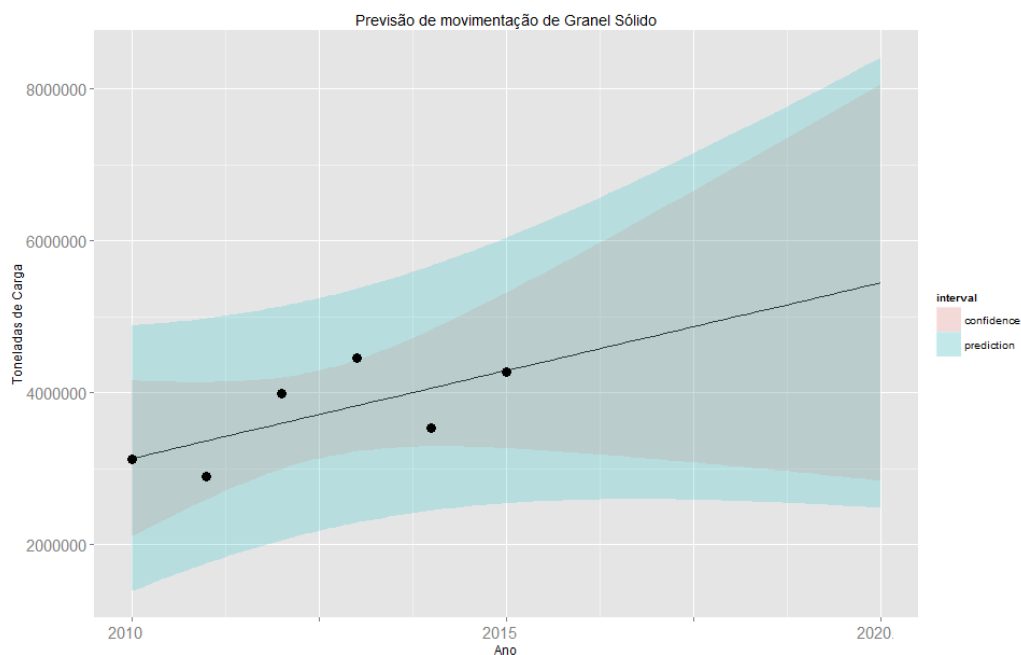


Figura 6-30 - Previsão de Movimentação de Granel Sólido

Em relação à quantidade de carga transportada para utilização no mercado nacional e estrangeiro é preciso entender que a carga que sai de Porto Velho pelo rio Madeira não vai diretamente para o exterior. As cargas são transportadas no rio Madeira por barcas menores até terminais de transbordo, onde são transferidas para navios maiores, que as levam para destinos internacionais.

Um destes terminais é o da empresa Cargill, que transporta os grãos e sementes de Porto Velho até Santarém, para seguirem ao exterior, conforme divulgado no site da empresa:

O terminal da Cargill recebe em média 200 caminhões de 40 toneladas de grãos por dia, originários do Oeste do Mato Grosso e interior de Rondônia. A capacidade de embarque é de sete mil toneladas por dia, e a carga segue em barcas cujo destino é o Porto de Santarém (PA). Nesse porto, a Cargill opera um terminal que transborda a carga das barcas carregadas em Porto Velho para navios de grande porte, destinados à exportação para Ásia e Europa. (<http://www.cargill.com.br/pt/noticias/NA31898258.jsp> acessado em 06/07/2016)).

Outro terminal importante para a exportação é o da empresa Amaggi, que transporta sua produção a partir de Porto Velho até Itacoatiara, para então, ser exportada, conforme divulgado no site da empresa:

A AMAGGI Navegação criou e administra o Corredor Noroeste de Exportação, por onde são escoados os grãos das regiões noroeste do Mato Grosso e sul de Rondônia há mais de 16 anos. A produção agrícola é transportada por carretas até Porto Velho (RO), onde a AMAGGI possui um porto de transbordo. A partir daí os carregamentos seguem em comboios formados por barcas pelo rio Madeira até o porto graneleiro de Itacoatiara (AM), às margens do Rio





Amazonas, de onde são exportados em navios do tipo Panamax para a Europa e a Ásia. (<http://amaggi.com.br/divisao-navegacao/apresentacao/> acessado em 06/07/2016)

Deste modo, pode-se considerar que, praticamente, toda a carga de granéis sólidos que sai de Porto Velho é destinada ao mercado exterior sem, entretanto, seguir diretamente daquele porto.

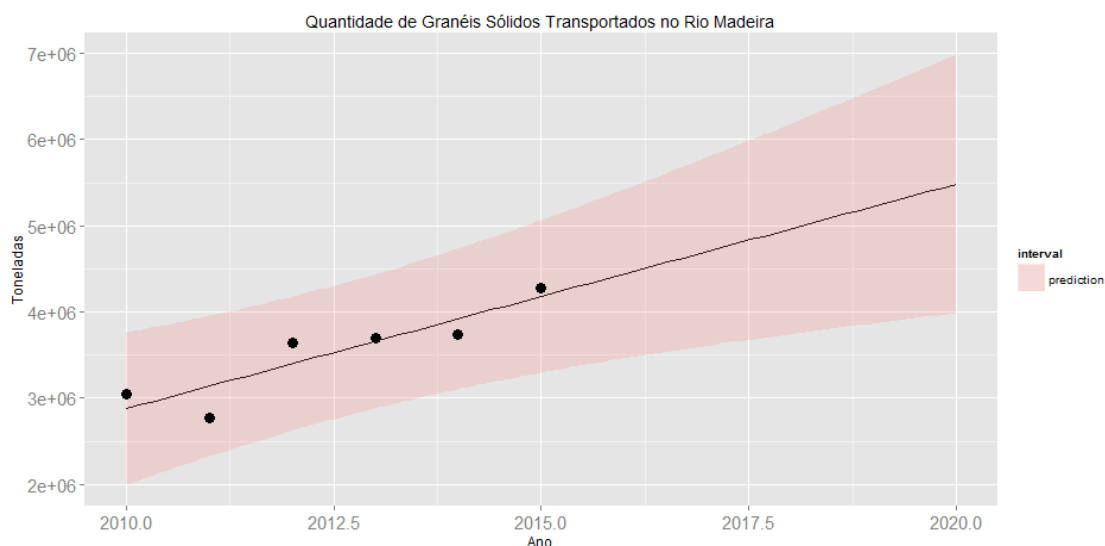


Figura 6-31 - Quantidade de Granéis Sólidos Transportados no Rio Madeira
Em relação ao volume de exportações, pode-se concluir que esta variável está diretamente relacionada com a quantidade de granéis sólidos transportados pelo rio Madeira.

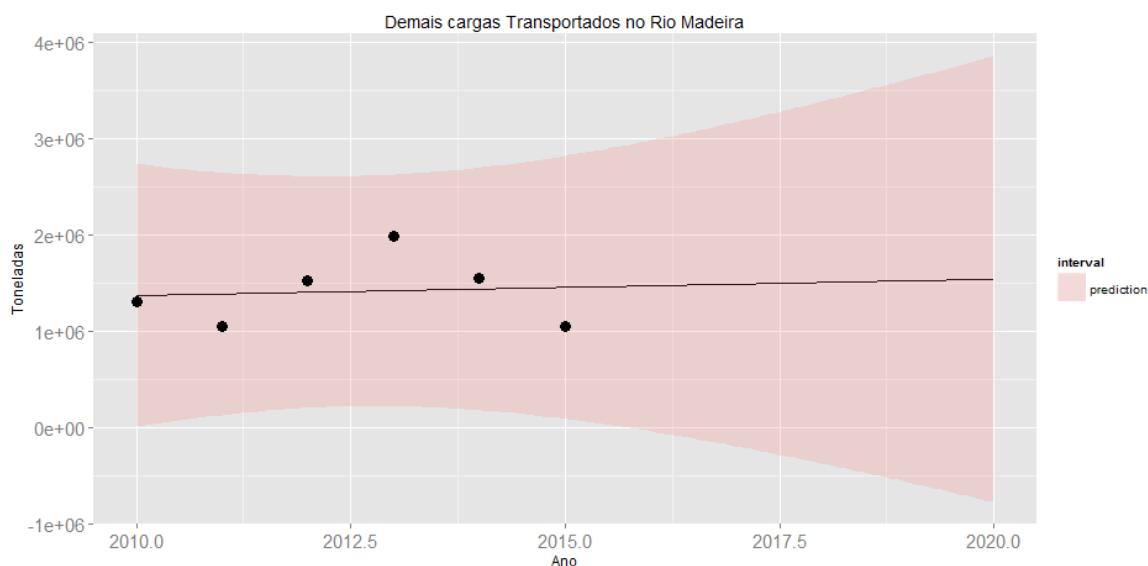


Figura 6-32 - Demais Cargas Transportadas no Rio Madeira





Comparando-se os valores obtidos com as estimativas, percebe-se que os percentuais para as cargas destinadas ao mercado exterior que navegam no rio Madeira podem variar de 100% a 50% do total das cargas transportadas.

A Tabela 6-26 apresenta os possíveis estados futuros para os valores máximo, mínimo e de tendência.

Tabela 6-26 - Forças Propulsoras e Restritivas do Fator Resultante Movimentação de Cargas no Rio Madeira

Valor Variáveis	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Movimentação de Carga por Porto	4 milhões de toneladas transportadas pelos portos do rio Madeira	7 milhões de toneladas transportadas pelos portos do rio Madeira	10 milhões de toneladas transportadas pelos portos do rio Madeira
Cargas Transportadas	3,9 milhões de toneladas da carga será referente a granéis sólidos (sementes e grãos)	5,4 milhões de toneladas da carga será referente a granéis sólidos (sementes e grãos)	7 milhões de toneladas da carga será referente a granéis sólidos (sementes e grãos)
Quantidade de Carga Transportada para Utilização pelo mercado nacional e o Estrangeiro	50% da carga será para utilização no mercado exterior (sementes e grãos)	75% da carga será para utilização no mercado exterior (sementes e grãos)	100% da carga será para utilização no mercado exterior (sementes e grãos)
Volume das Exportações	50% da carga será destinada ao mercado exterior, embora não saia diretamente de Porto Velho (sementes e grãos)	75% da carga será destinada ao mercado exterior, embora não saia diretamente de Porto Velho (sementes e grãos)	100% da carga será destinada ao mercado exterior, embora não saia diretamente de Porto Velho (sementes e grãos)

6.4 Definição dos Cenários Alternativos

Este item apresenta três cenários alternativos, possíveis e plausíveis, que poderão ser concretizados no ano de 2020, em relação ao tráfego fluvial de cargas na hidrovia do rio Madeira.

Os três cenários foram designados com nomes de planetas e dizem respeito a três estados futuros do Fator Resultante “Movimentação de Cargas na Hidrovia”. Os diferentes estados futuros foram extraídos da análise da projeção preditiva do Fator Resultante, direcionando três possíveis valores para a movimentação de carga total no rio Madeira em 2020, conforme a figura a seguir.



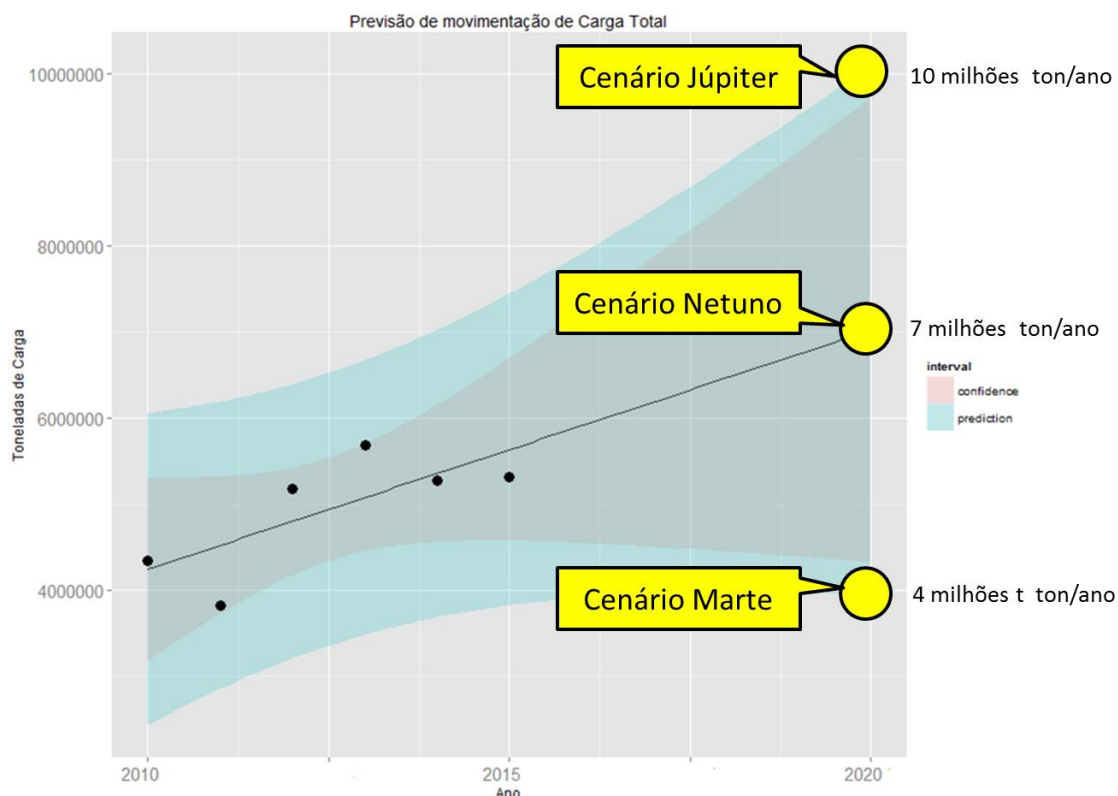


Figura 6-33 - Posicionamento dos Cenários em relação ao Fator Resultante

O **Cenário Júpiter** considera que haverá uma movimentação de cargas total de 10 milhões de toneladas ao ano em 2020. Este valor representa a dimensão máxima que pode ser prevista, considerando as variações anteriores e suas dispersões.

O **Cenário Netuno** considera que a movimentação de cargas total será de 7 milhões de toneladas ao ano. Este valor é uma projeção linear para o ano de 2020.

O **Cenário Marte** considera que a movimentação de cargas total será de 4 milhões de toneladas ao ano. Este valor representa a dimensão mínima que pode ser atingida, considerando as variações anteriores e suas dispersões.

A seção 6.4.1 apresenta a análise morfológica dos três cenários definidos, indicando os valores considerados para cada variável crítica. Para contribuir com sua compreensão, os três cenários foram descritos, respectivamente, em formato de Relatório Técnico Anual de uma empresa de navegação local, uma carta do chefe de um porto daquele rio e uma matéria em um jornal da região e apresentados no Anexo G. A seção 6.4.2 apresenta a análise qualitativa dos cenários e indica considerações para a elaboração de estratégias.

6.4.1 Análise morfológica dos Cenários Alternativos

A análise morfológica das variáveis utilizou como ponto de partida os três estados possíveis para o Fator Resultante Movimentação de Cargas no rio Madeira e relacionou estas três





hipóteses com as demais variáveis críticas e de resultado. Estes relacionamentos estão mostrados na Tabela 6-27 que constitui a Matriz Morfológica dos cenários hipotéticos Marte, Netuno e Júpiter. Esta tabela emprega código de cores (verde, amarelo e branco) para identificar os relacionamentos e vínculos com cada um dos três cenários.

Tabela 6-27 - Matriz Morfológica

Cenários		Marte	Netuno	Júpiter
Descrição sucinta do cenário.		Mínima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.	Movimentação de cargas prevista para o rio Madeira assume o valor de tendência.	Máxima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.
Variável Crítica		Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Infraestrutura Portuária	Capacidade de movimentação dos portos (toneladas)	Redução da capacidade dos portos (< 5,37 milhões de ton) devido ao desgaste dos equipamentos e berços ou por redução das instalações portuárias.	Manutenção da capacidade de movimentação de carga 5,37 milhões de toneladas de granel sólido ao ano.	Aumento da capacidade de movimentação de carga para 10,37 milhões de toneladas de granel sólido ao ano com a criação do novo graneleiro.
	Grau de integração entre os modais de transporte	Redução da capacidade dos portos (< 5,37 milhões de ton) devido ao desgaste dos equipamentos e berços ou por redução das instalações portuárias.	Manutenção da capacidade de movimentação de carga 5,37 milhões de toneladas de granel sólido ao ano.	Aumento da capacidade de movimentação de carga aumenta para 10,37 milhões de toneladas de granel sólido ao ano com a criação do novo graneleiro.
	Perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira	Redução do número de TUP que operam no rio Madeira.	Aprovação para operação das dez novas instalações já previstas pela ANTAQ.	Grande investimento do setor público e privado na criação de novos projetos para a criação de novas instalações portuárias.
	Avanços em tecnologias para otimizar logística em hidrovias	Reduzido investimento para a aplicação de novas tecnologias de logística de hidrovias.	Razoável investimento para a aplicação de novas tecnologias de logística de hidrovias.	Grande investimento para a aplicação de novas tecnologias de logística de hidrovias.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

	Cenários	Marte	Netuno	Júpiter
	Descrição sucinta do cenário.	Mínima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.	Movimentação de cargas prevista para o rio Madeira assume o valor de tendência.	Máxima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.
Economia	Variável Crítica	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
	Valor médio do frete por carga	Preço do transporte da tonelada de Soja < R\$50,00.	Preço do transporte da tonelada de Soja = R\$ 65,00.	Preço do transporte da tonelada de Soja > R\$ 80,00.
	Atual crise político-econômica no Brasil	Continuidade da crise retração do PIB.	Estabilização político-econômica e PIB com crescimento de 0 a 2%.	Estabilidade política e crescimento econômico com expansão do PIB > 2%.
	Desaceleração China	Variação do PIB Chinês < 6%.	Variação do PIB Chinês entre 7 e 9%.	Variação do PIB Chinês > 10%.
	Investimento Chinês	Investimentos no setor privado apenas e na ordem de U\$10 bilhões.	Investimentos no setor público e privado na ordem de U\$30 bilhões.	Investimentos no setor público e privado na ordem de U\$60 bilhões.
	Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)	Contingenciamento das obras do PAC.	Regularidade dos investimentos do PAC.	Incremento de obras do PAC relacionadas à hidrovia do rio Madeira.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

	Cenários	Marte	Netuno	Júpiter
	Descrição sucinta do cenário.	Mínima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.	Movimentação de cargas prevista para o rio Madeira assume o valor de tendência.	Máxima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.
	Variável Crítica	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
Navegabilidade da Hidrovia	Número de acidentes na hidrovia (unidades)	Baixo índice de acidentes em função de elevado investimento em dragagem, altura do rio e passagens críticas geradas.	Manutenção do valor médio de acidentes (15). Houve razoáveis investimentos em qualificação da mão de obra, dragagem e derrocagem de passagens críticas, renovação da frota e atualização cartográfica náutica.	Alto índice de acidentes em função do baixo investimento em dragagem, altura do rio e passagens críticas geradas.
	Velocidade média das embarcações	Baixa velocidade média em função da altura do rio e das consequentes passagens críticas geradas.	Velocidade normal em função da tendência da altura do rio prevista para 2020.	Elevação da velocidade média em função da renovação da tecnologia das embarcações de transporte de passageiros para tipo hovercraft.
	Vandalismo de sinais náuticos na região amazônica	Reduzido investimento para atualizar a sinalização náutica.	Razoável investimento para atualizar a sinalização náutica.	Grande investimento para atualizar a sinalização náutica.
	Nível médio do rio (metros)	Nível muito baixo $\leq 2m$ ou muito alto $\geq 16m$.	Nível regular entre 3 e 15m.	Nível entre 4 e 12m.
	Existência de passagens críticas na hidrovia	Baixo.	Acompanha a média.	Elevado.
	Condição da cartografia náutica na região	Reduzido investimento na atualização da cartografia fluvial.	Razoável investimento na atualização da cartografia fluvial.	Grande investimento na atualização da cartografia fluvial e na aplicação de novas tecnologias para identificar passagens críticas.
	Utilização de tecnologias que afetem a navegabilidade do rio	Reduzido investimento para a aplicação de novas tecnologias na navegação.	Razoável investimento para a aplicação de novas tecnologias na navegação.	Grande investimento para a aplicação de novas tecnologias na navegação.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

	Cenários	Marte	Netuno	Júpiter
	Descrição sucinta do cenário.	Mínima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.	Movimentação de cargas prevista para o rio Madeira assume o valor de tendência.	Máxima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.
Alterações na Legislação	Variável Crítica	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
	Incentivo da Política de Conteúdo Nacional (PCN)	Redução do incentivo da PCN e maior dificuldade em financiar a construção de embarcações fluviais.	Manutenção da PCN e Investimentos técnicos e industriais no setor hidroviário nacional.	Aumento do Incentivo da PCN, propiciando facilidades para financiar a construção de embarcações fluviais.
	Documentos do Ministério da Defesa	Não há mudanças nas orientações dos documentos de Defesa que afetem o rio Madeira.	Não há mudanças nas orientações dos documentos de Defesa que afetem o rio Madeira.	Mudanças na documentação de Defesa implicam em maior atuação das Forças Armadas no rio Madeira.
	Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA)	Maior endividamento e incertezas políticas e econômicas dos Estados sul-americanos acarretam no adiamento ou redução de projetos e acordos regionais.	Não há mudanças em função dos acordos celebrados.	Aprofundamento do investimento privado nos projetos desenvolvidos pelas instituições regionais, revitalização de vias existentes e priorização do modal hidroviário para conexões e transporte regional.
	Iniciativa de Integração da Infraestrutura da Região Sul-americana (IIRSA)	Priorização do modal terrestre em detrimento do hidroviário, redução ou corte de orçamento de investimentos em projetos de infraestrutura.	Não há mudanças em função dos acordos celebrados.	Aprofundamento do investimento privado nos projetos desenvolvidos pelas instituições regionais, revitalização de vias existentes e priorização do modal hidroviário para conexões e transporte regional.
	Legislação Ambiental	Não há restrições e/ou limitações de tráfego do rio Madeira.	Não há restrições e/ou limitações de tráfego do rio Madeira.	O aumento de campanhas ambientais pode ocasionar em pressões políticas e a implementação de uma legislação mais restritiva e limitadora do tráfego do rio Madeira.





	Cenários	Marte	Netuno	Júpiter
	Descrição sucinta do cenário.	Mínima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.	Movimentação de cargas prevista para o rio Madeira assume o valor de tendência.	Máxima movimentação de cargas prevista para o rio Madeira.
Movimentação de Carga	Variável Resultado	Valor Mínimo	Valor de Tendência	Valor Máximo
	Movimentação total de cargas em 4 milhões de toneladas, sendo 62% atinente a granel sólido.	Movimentação total de cargas em 4 milhões de toneladas, sendo 62% atinente a granel sólido.	Movimentação total de cargas em 7 milhões de toneladas, sendo 77% atinente a granel sólido.	Movimentação total de cargas em 10 milhões de toneladas, sendo 84% atinente a granel sólido.
	Movimentação de Carga por Porto	4 milhões de toneladas transportadas pelos portos do rio Madeira.	7 milhões de toneladas transportadas pelos portos do rio Madeira.	10 milhões de toneladas transportadas pelos portos do rio Madeira.
	Cargas Transportadas	3,9 milhões de toneladas da carga será referente a granéis sólidos (sementes e grãos).	5,4 milhões de toneladas da carga será referente a granéis sólidos (sementes e grãos).	7 milhões de toneladas da carga será referente a granéis sólidos (sementes e grãos).
	Quantidade de Carga Transportada para Utilização pelo mercado nacional e o Estrangeiro	50% da carga será para utilização no mercado exterior (sementes e grãos).	75% da carga será para utilização no mercado exterior (sementes e grãos).	100% da carga será para utilização no mercado exterior (sementes e grãos).
	Volume das Exportações	50% da carga será destinada ao mercado exterior, embora não saia diretamente de Porto Velho (sementes e grãos).	75% da carga será destinada ao mercado exterior, embora não saia diretamente de Porto Velho (sementes e grãos).	100% da carga será destinada ao mercado exterior, embora não saia diretamente de Porto Velho (sementes e grãos).

6.4.2 Análise qualitativa dos Cenários Alternativos

Os três Cenários Alternativos delimitam um cone de situações futuras possíveis e plausíveis para o tráfego de cargas no rio Madeira em 2020. A principal variável que serve de base para a construção desses três cenários é a Variável Resultado A1 – Movimentação de carga por porto, pois, em última instância, definirá o total de carga trafegada no rio Madeira.

Para esta variável foram vislumbrados três valores:

- Máximo - 10 milhões de toneladas;
- Mediano – 7 milhões de toneladas; e
- Mínimo – 4 milhões de toneladas.



O estudo de cenários não pretende definir qual será o valor futuro do tráfego de cargas no rio Madeira em 2020, mas mostrar possibilidades contextualizadas para este tráfego. O valor que será atingido neste futuro dependerá, naturalmente, de diversos fatores, aqui analisados como Fatores Críticos. Estes fatores serão influenciados pelo conjunto das Variáveis Críticas.

A análise de impactos cruzados permitiu estabelecer quais dessas variáveis têm maior poder de influenciar o Fator Resultante. Esta técnica identificou o grupo de variáveis consideradas explicativas, que são altamente independentes das demais e que influenciam fortemente as outras. Estas variáveis explicativas (no quadrante indicado em roxo), que constituíram os Fatores Críticos de Economia e Navegabilidade, devem ser monitoradas permanentemente. Alterações nestas variáveis poderão dar indícios para qual dos três cenários está sendo apontada a tendência de concretização (veja o Anexo C – Tabela de Variáveis Críticas).

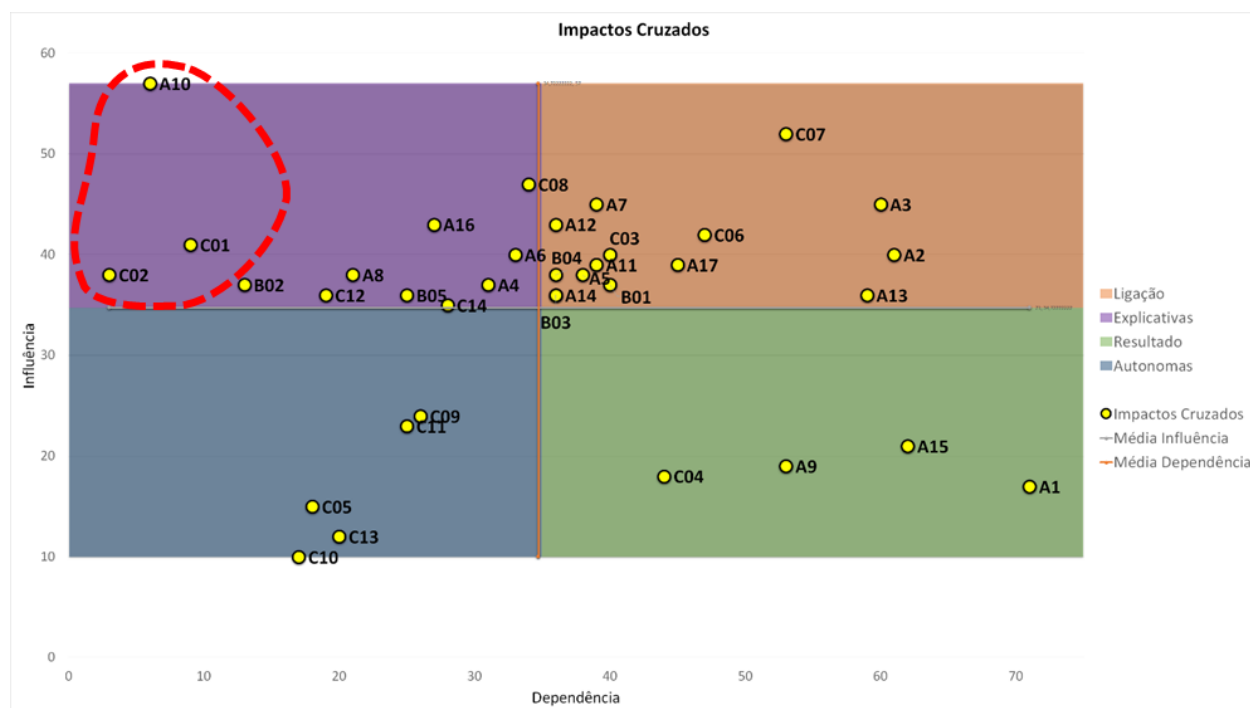


Figura 6-34 - Variáveis Críticas mais relevantes

Dentre as variáveis explicativas, foram destacadas (pontilhado vermelho) no gráfico da Figura 6-34 as três variáveis com menor dependência:

- A10 - Nível médio do rio (metros);
- C01 - Atual crise político-econômica no Brasil; e
- C02 – Desaceleração econômica da China.





Ao acompanhar a variável C02, será possível perceber, por exemplo, que caso a economia chinesa desacelere mais fortemente e passe a apresentar variações no PIB inferiores a 6% ao ano. Neste caso, esta será uma Força Restritiva, que aproximará o Movimento de Cargas no rio Madeira de seu valor mínimo possível.

Em outro exemplo, analisando a variável C01, pode-se dizer que, caso a crise no Brasil seja solucionada rapidamente e a economia volte a crescer acima de 4% ao ano, haverá uma Força Propulsora que levará o Movimento de Cargas no rio Madeira a se aproximar de seu valor máximo possível.

Do mesmo modo, observando a variável A10, será possível constatar que, mesmo se as duas variáveis anteriores apresentarem valores que caracterizem Forças Propulsoras, caso o nível médio do rio se afaste de um valor usual e alcance patamares extremos (tanto para mais como para menos), isto causará dificuldades severas à navegação. Estas dificuldades serão Forças Restritivas, que afastarão a Movimentação de Carga no Rio Madeira do valor máximo possível.

É altamente recomendável que decisões a serem tomadas em relação a investimentos e iniciativas sobre navegação no rio Madeira considerem a evolução de cada uma das Variáveis Críticas e, em especial e com maior atenção, as Variáveis Explicativas.

Outro grupo importante de variáveis que deve receber atenção é o que compõe as Variáveis de Ligação. Por serem altamente dependentes das Variáveis Explicativas e também terem grande capacidade de influenciar o Fator Resultante, estas podem ser objeto de ações das partes interessadas para estimular a concretização de uma situação futura desejável. As variáveis a seguir são exemplos desse grupo:

- A02 - Número de Marítimos registrados (em unidades);
- A03 - Embarcações registradas (unidades);
- A17 - Disponibilidade anual média das embarcações de transporte por hidrovia;
- B04 - Necessidade de dragagem e/ou derrocagem na hidrovia;
- C03 - Mão de obra qualificada; e
- C06 - Investimento em tecnologias para melhorar a navegabilidade dos rios.

A recomendação, neste caso, é que as ações sobre estas variáveis sejam dimensionadas de acordo com o monitoramento feito nas Variáveis Explicativas. Como exemplo de uma ação deste tipo, a seguinte situação pode ser considerada:

- Ao monitorar a Variável Explicativa C02 – Desaceleração econômica da China, observou-se uma aceleração do crescimento da economia chinesa. Este crescimento indica que deverá ocorrer uma maior demanda por grãos naquele país e isto pode empurrar o Fator Resultante Movimentação de Cargas no Rio Madeira para o cenário Júpiter (transporte de 10 milhões de toneladas / ano).





- Uma ação para influenciar o Fator Resultado pode ser atuar na Variável de Ligação C03 – Mão de Obra qualificada. Podem ser abertos novos cursos de qualificação para que se tenha maior número de marítimos qualificados, e não falem profissionais para atender o crescimento da demanda por transporte na hidrovia.

Em suma, as Variáveis de Ligação são importantes por possibilitarem que as Partes Interessadas influenciem no futuro, favorecendo a realização de um cenário que seja desejável. Esta influência, entretanto, deve ser precedida de rigorosa análise do comportamento das Variáveis Críticas.

A Figura 6-35 apresenta o posicionamento dos cenários em relação ao Fator Resultante (Previsão de movimentação de Carga Total) sobreposto à capacidade atual de movimentação de granel sólido do complexo portuário de Porto Velho, que é de 5,375 toneladas ao ano. A análise efetuada concluiu que, caso ocorra o cenário Marte – que implica em menor volume de tráfego no rio Madeira, não haverá necessidade de investir no aumento da capacidade dos portos. Entretanto, caso as variáveis explicativas indiquem que haverá um crescimento no tráfego, direcionado ao cenário Netuno (mediano) ou Júpiter (máxima movimentação), haverá necessidade de ampliação de capacidade de movimentação.

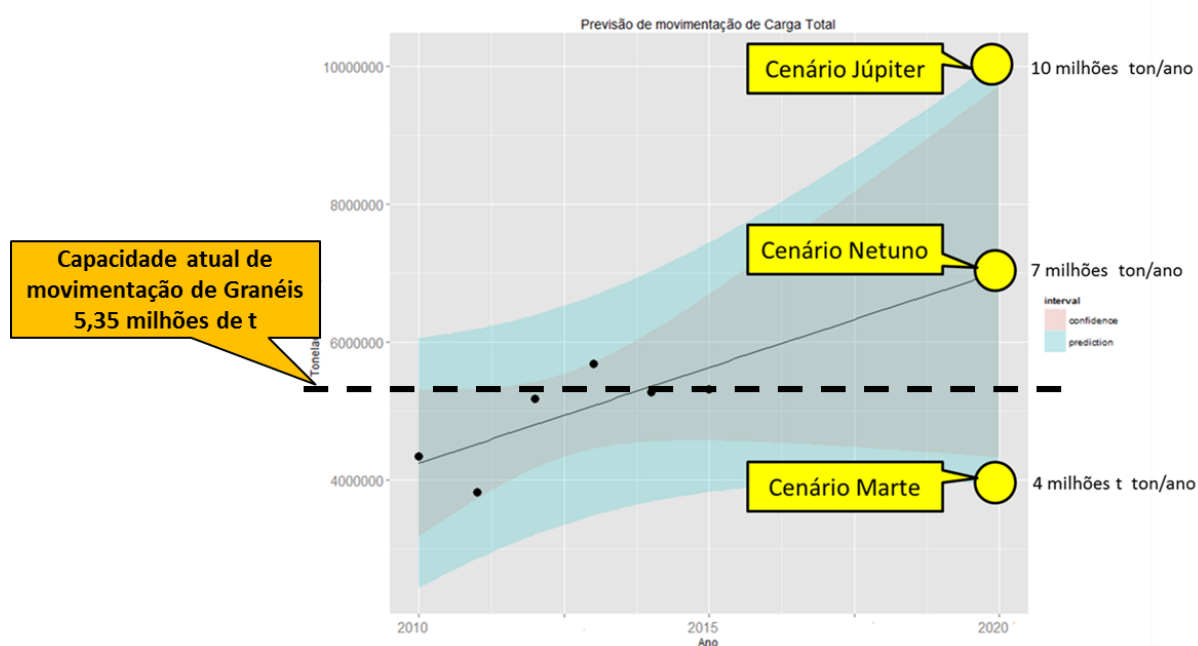


Figura 6-35 – Comparação da Capacidade de Movimentação com os Cenários

No caso de se concretizarem indicações de direcionamento ao cenário Marte, sem necessidade de investimentos em ampliação de capacidade, pode-se direcionar os esforços, e os investimentos disponíveis à melhoria dos indicadores de eficiência. Já que não há





necessidade de ampliar a capacidade, o aumento da eficiência do sistema logístico em seu conjunto pode tornar os produtos exportados mais competitivos no mercado internacional. Com o aumento da competitividade dos grãos brasileiros poderá ocorrer, em um momento posterior, o aumento na demanda por esses produtos. Isso desencadearia um novo ciclo de crescimento que, caso venha a se concretizar, causará aumento do tráfego e implicará em novos investimentos no aumento da capacidade.

É importante ressaltar que as eventuais conclusões das Partes Interessadas e as respectivas interpretações dos dados constantes deste estudo são de caráter específico para cada órgão ou empresa interessada. Não é possível garantir que uma conclusão decorrente deste estudo conduza a resultados positivos ou que os cenários projetados serão efetivamente realizados.





7. CONCLUSÃO

Lançar um olhar para o futuro é importante tanto para decisores quanto para pesquisadores, mas traz desafios ímpares para os que ousam fazê-lo. As diversas metodologias conhecidas possuem vantagens e desvantagens, características, custos e benefícios que devem ser avaliados para que se possa selecionar a mais vantajosa para cada situação.

A maioria dos métodos prospectivos não é diferente daqueles utilizados em outras disciplinas de gestão, de planejamento e das ciências sociais. Os pesquisadores do futuro tomam esses métodos emprestados e os adaptam, mediante cada situação específica e aos recursos (financeiros, tempo, acesso a fontes) disponíveis. A singularidade dos "métodos de previsão" é a combinação de pensamento sobre o futuro, "networking" e elaboração de políticas. A seleção de métodos de prospecção (mesmo que nem sempre coerente e sistemática) é um processo multifatorial [26].

Para este estudo, o Grupo de Controle avaliou os objetivos acadêmicos e de apoio à decisão pretendidos com os métodos e ferramentas disponíveis na literatura e optou por uma abordagem híbrida do método de cenários prospectivos com emprego de ferramentas de causa e efeito (diagrama de Ishikawa), de Delphi e de Análise de Impactos Cruzados. Estas duas últimas pertencem ao grupo das ferramentas semi-quantitativas, que aplicam princípios matemáticos para quantificar a subjetividade, julgamentos racionais e pontos de vista de especialistas, ponderando opiniões e probabilidades [26]. Além disso, o estudo também se beneficiou de diversas fontes de dados históricos sobre os quais foram feitas projeções estatísticas.

Dentre as lições aprendidas a serem levadas para estudos posteriores utilizando a metodologia empregada, destacam-se os seguintes aspectos:

1. Definir claramente o objeto do estudo dos cenários;
2. Montar uma equipe de cenaristas (Grupo de Controle) capaz de analisar, de maneira ampla e plural, o ambiente que circunscreve o objeto de estudo para elencar, preliminarmente, as forças (propulsoras ou restritivas), atores e dimensões que devem ser alvo das pesquisas (por consultas a fontes públicas e privadas, especialistas etc.);
3. Selecionar e persuadir os Peritos de forma a incrementar sua contribuição na obtenção de informações qualificadas e tácitas pertinentes ao estudo; e
4. Zelar por um planejamento cuidadoso da coleta de dados junto aos Peritos (o que abrange elaborar questões objetivas) para reduzir ao necessário o número de rodadas de consultas por questionários.

Considerando o aspecto de apoio à decisão para órgãos públicos, empresas e governos no planejamento de suas atividades, as análises desse estudo permitiram identificar e compreender as Variáveis Críticas que influenciam o fluxo de transporte de carga na hidrovia do rio Madeira, classificá-las em variáveis explicativas, de ligação, autônomas e de resultado, e agrupá-las em Fatores Críticos de Navegabilidade, de Economia, de





Infraestrutura Portuária, de Infraestrutura Aquaviária, de Legislação e de Movimentação. Também foi possível identificar, por meio de impactos cruzados, os complexos relacionamentos entre as Variáveis Críticas.

Ao longo do relatório, as análises das Variáveis Críticas facilitaram a compreensão do leitor sobre aspectos importantes, alguns dos quais poderiam fugir do campo de percepção daqueles que lidam com o setor das hidrovias fluviais. Este benefício é também consequência do cuidado metodológico aqui adotado, tanto para se elaborar a lista dessas variáveis quanto nas avaliações das respostas dos Peritos. Estes peritos foram selecionados de setores da sociedade ligados ao objeto deste estudo. Além de possuir conhecimento relevante sobre o tema, os peritos foram escolhidos tentando formar um grupo com diferentes abordagens e visões sobre o tema.

O estudo mostrou que a Hidrovia do Madeira é um fato, já que há necessidade de escoamento da produção do Centro Oeste brasileiro para exportação e o custo da logística associada a ela é vantajoso em relação às outras alternativas (conforme indicado na seção 6.3.2.2), apesar dos desafios associados à infraestrutura da região e ao uso de transporte multimodal. A hipótese de melhor aproveitamento da movimentação de carga no Rio Madeira dependerá do incremento de investimentos privados e públicos nas infraestruturas portuária e aquaviária e na navegabilidade da hidrovia do Rio Madeira, bem como de aprimoramentos da legislação pertinente e de melhorias nas variáveis da economia, decorrentes do equilíbrio da situação político-econômico nacional e internacional dos países do norte da América do Sul. A necessidade de investimento público e privado e seu direcionamento, porém, pode variar conforme a evolução da situação real em direção a um dos três cenários alternativos e que deve ser analisada continuamente através do monitoramento das variáveis, conforme indicado na análise qualitativa (seção 6.4.2).

Os três cenários esboçados: Júpiter (expansivo), Netuno (moderado) e Marte (recessivo) consideram o estado final das Variáveis Críticas projetadas para o ano de 2020. Os nomes dos cenários expressam, figuradamente, os estados distintos de máxima, média e mínima situação futura do Fator Resultante “Movimentação total de cargas no rio Madeira”. Estes cenários servem para facilitar o entendimento dos estados futuros em função da interpretação analítica das Variáveis Críticas. A principal variável que serviu de base para a construção desses três cenários é a Variável de Resultado A1 – Movimentação de carga por porto, pois, em última instância, definirá o total de carga trafegado no rio Madeira. Para esta variável foram vislumbrados três valores: Máximo - 10 milhões de toneladas; Mediano – 7 milhões de toneladas; e Mínimo – 4 milhões de toneladas. Estas três hipóteses foram relacionadas com as demais variáveis críticas e de resultado na análise morfológica apresentada na seção 6.4.1.

Este estudo não teve o objetivo de identificar qual destes cenários seria o de maior probabilidade de ocorrência. Entretanto, a análise minuciosa feita sobre as Variáveis Críticas permite vislumbrar que o monitoramento de algumas variáveis pode indicar para qual destes cenários está se direcionando a tendência de concretização.





Dentre estas Variáveis Explicativas, destacam-se as seguintes, por terem maior poder de influenciar o Fator Resultante: A10 - Nível médio do rio (metros); C01 - Atual crise político-econômica no Brasil; e C02 – Desaceleração econômica da China.

Decisões a serem tomadas em relação a investimentos e iniciativas sobre navegação no rio Madeira, devem considerar a evolução das Variáveis Críticas e, em especial e com maior atenção, as Variáveis Explicativas.

Foi observado que a capacidade atual de movimentação de granel sólido do complexo portuário de Porto Velho é de 5,375 toneladas ao ano, conforme mostrado na Figura 7-1. Caso ocorra o cenário Marte – que implica em menor volume de tráfego no rio Madeira, não haverá necessidade de investir no aumento da capacidade dos portos. Entretanto, caso as variáveis explicativas indiquem que haverá um crescimento no tráfego, direcionado ao cenário Netuno (mediano) ou Júpiter (máxima movimentação), haverá necessidade de ampliação de capacidade de movimentação.

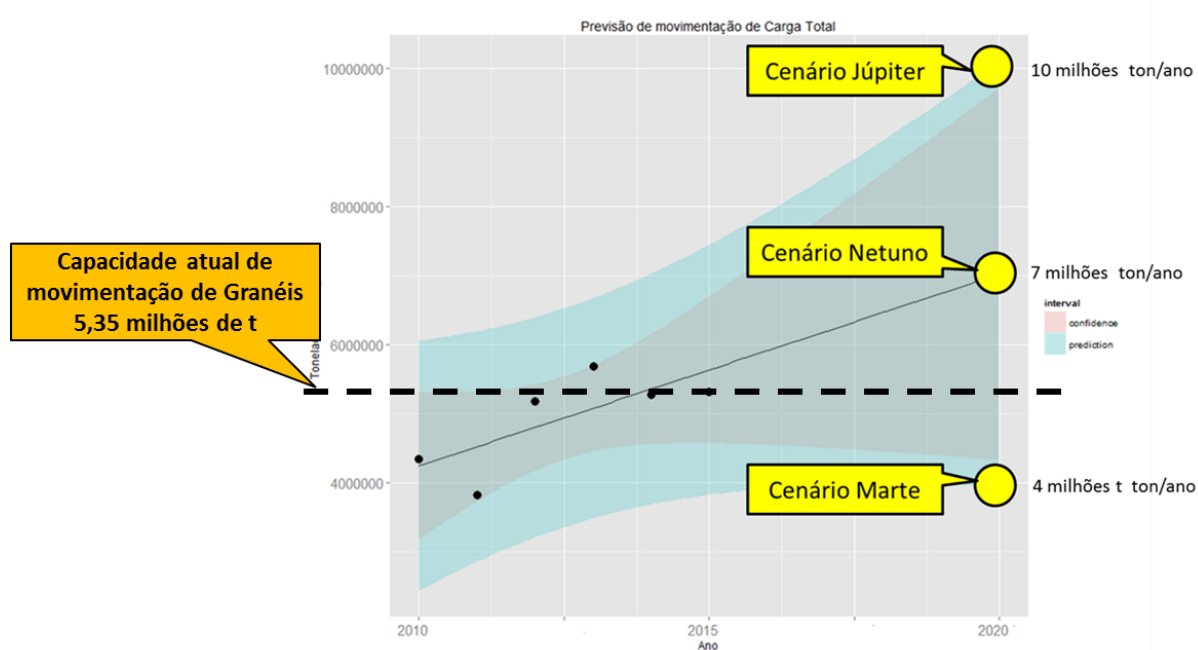


Figura 7-1 – Volume de Cargas em cada Cenário e a Capacidade Atual

Este tipo de acompanhamento deve ser realizado pelas Partes Interessadas no emprego do rio Madeira como via de transporte de cargas.

No caso de se concretizarem indicações de direcionamento ao cenário Marte, sem necessidade de investimentos em ampliação de capacidade, pode-se direcionar os esforços, e os investimentos disponíveis à melhoria dos indicadores de eficiência. Já que não há necessidade de ampliar a capacidade, o aumento da eficiência do sistema logístico em seu conjunto pode tornar os produtos exportados mais competitivos no mercado internacional.





Os cenários não são criados para prever o futuro e se trabalhar de forma linear rumo ao amanhã, mas instrumentos que permitem o entendimento de dinâmicas complexas, que devem ser interpretadas para desencadear ações dotadas também de dinamismo, mais precisas e rápidas.

Para incrementar sua plausibilidade e compreensão, os três cenários foram descritos, respectivamente, em formato de Relatório Técnico Anual de uma empresa de navegação local, uma carta do chefe de um porto daquele rio e uma matéria em um jornal da região (Anexo G).

Como os estudos de futuro estão em um campo de pouca exatidão, os cenários prospectivos também têm como um dos objetivos incrementar o aprendizado organizacional dos decisores [24], preparando os seus mapas mentais para novas possibilidades, sem se basear apenas nas projeções de tendências históricas de dados [25]. Recomenda-se, aos que pretendem conhecer e/ou atuar individual ou organizacionalmente no transporte de cargas do rio Madeira, que a lista de fatores e variáveis críticas (e o seu rico detalhamento ao longo deste estudo) seja um ponto de partida para um processo de constante reflexão, acompanhamento e discussão de potenciais desdobramentos para o porvir.





ANEXO A – FORMULÁRIO DA 1ª CONSULTA AOS PERITOS

Trabalho acadêmico sobre o tráfego fluvial de cargas na hidrovia do rio Madeira e perspectivas de seu futuro.

1ª Questão

Consulto a possibilidade de marcar na tabela um “X” na lacuna apropriada, indicando a validade ou não de se empregar as seguintes variáveis críticas no estudo em andamento. O objetivo desta consulta é verificar se as variáveis que estão sendo pesquisadas serão relevantes para o estudo. Para facilitar a avaliação, ao final desse questionário há um texto de apoio detalhando o entendimento de cada variável crítica mencionada.

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
1	Movimentação de carga por porto (toneladas)				
2	Número de Marítimos registrados (em unidades)				
3	Embarcações registradas (unidades)				
4	Número de acidentes na hidrovia (unidades)				
5	Tempo médio de carga e descarga no porto				
6	Velocidade média das embarcações				
7	Capacidade de movimentação dos portos (toneladas)				
8	Vandalismo de sinais náuticos na região amazônica				
9	Cargas transportadas				

2ª Questão

Caso haja interessante em incluir mais alguma variável crítica a ser considerada pela equipe de pesquisadores neste estudo, utilize o espaço a seguir para apresentar essa sugestão, descrevendo o nome da variável e o seu entendimento.





Texto de apoio: Explicações das Variáveis Críticas Selecionadas

- **Movimentação de carga por porto (toneladas):**

Carga embarcada e desembarcada nos portos e TUPs de sua jurisdição/conhecimento. Deverá ser separada pelos seguintes tipos de carga: granel sólido; granel líquido e gasoso; carga containerizada e carga geral (solta). Se possível, série histórica com a evolução da movimentação portuária.

- **Número de Marítimos registrados (unidades):**

Profissionais atuando na atividade de condução de embarcações fluviais, registrados na rede de Capitânias, Delegacias e Agências da Diretoria de Portos e Costas.

- **Embarcações registradas (unidades):**

Embarcações engajadas em qualquer tipo de transporte, exceto de passageiros, registradas por porto/terminal de uso provado (TUP), capacidade e tipo de carga transportada.

- **Número de acidentes na hidrovia (unidades)**

Número de acidentes com vítimas e incidentes na hidrovia. Escalpelamentos só deverão ser contados se tiverem ocorrido em embarcações de transporte de carga, não de passageiros.

- **Tempo médio de carga e descarga no porto**

Tempo médio de carga e descarga nos portos e TUPs de sua jurisdição/conhecimento. As informações deverão estar separadas por tipos de carga: granel sólido; granel líquido e gasoso; carga containerizada e carga geral (solta). Se possível, série histórica com a evolução do tempo e movimentação portuária.

- **Velocidade média das embarcações**

Velocidade média das embarcações carregadas e vazias por trecho entre os portos e TUPs de sua jurisdição/conhecimento. Não deverá ser considerado o tempo parado para carga e descarga.

- **Capacidade de movimentação dos portos (toneladas)**

Diferente da movimentação de carga nos portos e TUPs, este dado significa a quantidade total de carga que pode ser movimentada pelo porto/TUP de sua jurisdição/conhecimento, e possíveis variações para mais ou para menos, decorrentes de investimentos ou da necessidade destes, respectivamente.

- **Vandalismo de sinais náuticos na região amazônica**

Índice de eficácia da sinalização náutica presente nas hidrovias de acesso e portos e TUP de sua jurisdição/conhecimento, e sua influência na velocidade de deslocamento das embarcações e segurança da carga por elas transportada.

- **Cargas transportadas**

Tipo de carga embarcada e desembarcada nos portos e TUPs de sua jurisdição/conhecimento. Deverá ser separada pelos seguintes tipos de carga: granel sólido; granel líquido e gasoso; carga containerizada e carga geral (solta). Os destinos de importação e exportação, ainda que de navegação interior, deverão ser especificados.





ANEXO B – CONSOLIDAÇÃO DA 1ª CONSULTA AOS PERITOS

A tabela abaixo ilustra a consolidação das respostas dos Peritos quanto à avaliação da lista preliminar.

Nr.	Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
01	Movimentação de carga por porto (toneladas)	5	0	0	2
02	Número de Marítimos registrados (em unidades)	5	0	0	2
03	Embarcações registradas (unidades)	5	0	0	2
04	Número de acidentes na hidrovia (unidades)	4	1	0	2
05	Tempo médio de carga e descarga no porto	5	0	0	2
06	Velocidade média das embarcações	5	1	0	1
07	Capacidade de movimentação dos portos (toneladas)	5	0	0	2
08	Vandalismo de sinais náuticos na região amazônica	4	0	2	1
09	Cargas transportadas	4	1	0	2





ANEXO C – CONSOLIDAÇÃO DAS VARIÁVEIS CRÍTICAS SUGERIDAS

A tabela abaixo apresenta a consolidação e categorização das variáveis críticas sugeridas pelos Peritos.

Nr.	Variável Crítica
A10	Nível médio do rio (metros)
A11	Composição do Comboio
A12	Grau de integração entre os modais de transporte
A13	Percentuais por tipo de embarcação empregada no transporte de carga na região
A14	Quantidade de embarcações estrangeiras e nacionais empregadas no transporte
A15	Quantidade de carga transportada para utilização pelo mercado nacional e o estrangeiro
A16	Valor médio do frete por tipo de carga.
A17	Disponibilidade anual média das embarcações de transporte por hidrovia
B01	Perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira.
B02	Existência de passagens críticas na hidrovia.
B03	Necessidade de desmembramento do comboio para a transposição das passagens críticas e se isso causa atraso.
B04	Necessidade de dragagem e/ou derrocagem na hidrovia.
B05	Condição da cartografia náutica na região.
C01	Atual crise político-econômica no Brasil.
C02	Desaceleração China.





Nr.	Variável Crítica
C03	Mão de obra qualificada.
C04	Volume de Exportações.
C05	Mudança ou interrupção da Política de Conteúdo Nacional (PCN).
C06	Investimento em tecnologias para melhorar a navegabilidade dos rios.
C07	Avanços em tecnologias para otimizar logística em hidrovias.
C08	Utilização de tecnologias que afetem a navegabilidade do rio.
C09	Documentos do Ministério da Defesa.
C10	Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA).
C11	Iniciativa de Integração da Infraestrutura da Região Sul-americana (IIRSA).
C12	Investimento Chinês.
C13	Meio Ambiente
C14	Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)





ANEXO D – FORMULÁRIO DA 2ª CONSULTA AOS PERITOS

Escola de Guerra Naval – Fundação Ezute
Exercício de Elaboração de Cenários Prospectivos

Trabalho acadêmico sobre o tráfego fluvial de cargas na hidrovia do rio Madeira e
perspectivas de seu futuro.
2ª Consulta aos Peritos

1ª Questão

Consulto a possibilidade de marcar nas tabelas A, B e C um “X” na lacuna apropriada, indicando a validade ou não de se empregar as variáveis críticas abaixo no estudo em andamento. As tabelas abaixo apresentam, respectivamente, as variáveis quantitativas e qualitativas do microambiente, sugeridas pelos peritos na 1ª consulta. A tabela seguinte contempla as variáveis qualitativas do macro-ambiente. Para facilitar a avaliação, há um texto de apoio abaixo de cada variável crítica detalhando o seu entendimento.

Nr.	A-Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
A10	Nível médio do rio (metros)				
Texto de apoio: altitude hidrográfica baseada em nível de referência homologado pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), que possibilita a observação da disponibilidade da hidrovia.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	A-Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
A11	Composição do Comboio				
Texto de apoio: um empurrador + “x” barcas - impacto que as dimensões do empurrador e das barcas teria no aumento de carga e na navegabilidade.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	A-Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
A12	Grau de integração entre os modais de transporte				
Texto de apoio: se as malhas rodoviária e/ou ferroviária que servem ao porto têm boa integração com ele.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	A-Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
A13	Percentuais por tipo de embarcação empregada no transporte de carga na região				
Texto de apoio: as embarcações empregadas no transporte de carga (barcaças, empurradores, rebocadores, etc.) podem exercer um papel interessante, tendo em vista que na região, entre alguns pontos, a única forma de transporte é fluvial.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	A-Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
A14	Quantidade de embarcações estrangeiras e nacionais empregadas no transporte				
Texto de apoio: ver pergunta anterior.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	A-Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
A15	Quantidade de carga transportada para utilização pelo mercado nacional e o estrangeiro				
Texto de apoio: se as quantidades e percentuais das cargas transportadas para ambos os mercados são influenciadas pelo crescimento deles.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	A-Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
A16	Valor médio do frete por tipo de carga				
Texto de apoio: em reais, contabilizado por tipo de embarcação.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	A-Variável Crítica	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
A17	Disponibilidade anual média das embarcações de transporte por hidrovia				
Texto de apoio: em dias por ano, contabilizados por tipo de embarcação.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	B-Variável Crítica Micro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
B01	Perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira				
Texto de apoio: influência do surgimento de novos terminais no transporte de carga e na navegação.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	B-Variável Crítica Micro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
B02	Existência de passagens críticas na hidrovia				
Texto de apoio: a existência de passagens críticas na hidrovia, como estreitamentos, locais de forte correntada, e bancos não cartografados, entre outros, pode causar atrasos e redução da capacidade de carga.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	B-Variável Crítica Micro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
B03	Necessidade de desmembramento do comboio para a transposição das passagens críticas e se isso causa atraso				
Texto de apoio: para transpor as passagens críticas, pode haver a necessidade de desmembramento de um comboio, a fim de torná-lo mais manobrável.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	B-Variável Crítica Micro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
B04	Necessidade de dragagem e/ou derrocagem na hidrovia				
Texto de apoio: se existe a necessidade de dragagem e derrocagem na hidrovia; para que fim e com qual intervalo.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	B-Variável Crítica Micro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
B05	Condição da cartografia náutica na região				
Texto de apoio: se a cartografia náutica da região influencia no modo de operação e navegação das embarcações de transporte de carga.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C01	Atual crise político-econômica no Brasil				
Texto de apoio: o atual cenário da política no Brasil e os impasses entre Governo e Congresso têm agravado a situação econômica brasileira. A queda na projeção de crescimento do PIB, a disparada no dólar e a inflação crescente tem provocado uma retração nos investimentos no país. O dólar alto favorece a exportação, mas encarece a importação de produtos industrializados que compõem a cadeia de produção. A previsão do PIB para 2016, de acordo com Banco Central do Brasil (BC), será de retração em 3,02%. A expectativa de inflação até o final do ano será de 6,22%, o que pressiona o índice de preços ao consumidor do setor de bens e serviços. O BC tenta remediar a crise mantendo a taxa básica de juros, a taxa SELIC, em 14,25% para que não ocorra uma fuga de capitais.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C02	Desaceleração China				
Texto de apoio: a China é um dos maiores parceiros comerciais do Brasil, importando commodities como soja, minério de ferro, produtos siderúrgicos e óleo de soja. As exportações para a China representam cerca de 20% do total de exportações brasileiras, ou seja, a desaceleração na economia chinesa impactará diretamente a balança comercial do Brasil em 2015. A previsão de crescimento do PIB Chinês este ano é de 7%. Outro fator que impacta diretamente é a queda no preço da Soja, do Petróleo e do Ferro (os quais recuaram, em média, 28,53%, 48,50% e 52,33%, respectivamente).					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C03	Mão de obra qualificada				
Texto de apoio: o problema de mão de obra qualificada no Brasil é estrutural e somente será melhor se o investimento em educação for de médio e longo prazo. Atualmente com os cortes de gastos do governo federal, o Ministério da Educação sofreu corte de cerca de 20% no seu orçamento previsto para 2015, passando de R\$ 48,81 bilhões para R\$ 39,38 bilhões. Os investimentos e o projeto de ampliação da educação básica e melhorias em infraestrutura não tem previsão de implementação.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C04	Volume de Exportações				
Texto de apoio: na contramão da crise, o volume de exportações da balança comercial cresceu em diversos setores. A carne bovina 'in natura' cresceu cerca de 4%, o milho cresceu cerca de 82%, apesar da queda no preço de 6% quando comparado com o mesmo período do ano passado. O volume de exportações de minério de ferro e petróleo cresceu cerca de 16%. Entretanto, a queda no preço dos produtos não tem garantido um resultado financeiro esperado.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C05	Mudança ou interrupção da Política de Conteúdo Nacional (PCN)				
Texto de apoio: apesar de trazer benefícios para o desenvolvimento nacional, especialistas têm apontado que essa política peca porque a indústria brasileira não está preparada para entregar o que se pede, no tempo necessário e com um custo competitivo. Deste modo, focando na construção de rebocadores hidroviários, uma alteração significativa ou mesmo a interrupção dessa política permitirá que novos atores ajam nesse segmento. Assim, novos produtos poderão ingressar no mercado, podendo melhorar a relação de eficiência e eficácia do transporte hidroviário. Ex: Empurradores construídos pela empresa turca Uzmar Shipyard para as Hidrovias do Brasil.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C06	Investimento em tecnologias para melhorar a navegabilidade dos rios				
Texto de apoio: como esforço do governo federal para incentivar o uso da Hidrovia do rio Madeira, serão realizados investimentos em: levantamento hidrográfico; produção de carta náutica; sinalização; e dragagem e derrocagem dos pontos críticos do leito do rio.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C07	Avanços em tecnologias para otimizar logística em hidrovias				
Texto de apoio: a evolução em tecnologias voltadas a resolver problemas logísticos pode ter um impacto positivo para a redução de custos e tempo na hidrovia. Assim, podem ser citadas as tecnologias: software para cálculo de curso e características das embarcações (Ex: Simulador de passagem USP); software de apoio logístico (ex: Portolog); melhoramentos nos sistemas de esteira para escoamento de soja; e aperfeiçoamento do sistema Roll-on / Roll-off.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C08	Utilização de tecnologias que afetem a navegabilidade do rio				
Texto de apoio: a bacia hidrográfica do Amazonas está sujeita a ser afetada por tecnologias e obras que podem alterar a navegabilidade da hidrovia do rio Madeira. Exemplos disso são possíveis criações de eclusas, construção de hidroelétrica e transposição de águas que afete o rio Madeira.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C09	Documentos do Ministério da Defesa				
Texto de apoio: com a mudança do paradigma securitário da região sul do Brasil para o norte, os documentos do Ministério da Defesa (Política Nacional de Defesa, Estratégia Nacional de Defesa, e o Livro Branco de Defesa Nacional – todos de 2012) ao priorizarem a região amazônica, reposicionando as três Forças Armadas do país e a possível criação de uma segunda Esquadra, reconhecem as alterações das demandas políticas daquela região, bem como a crescente transversalidade dos temas de segurança relacionados à diversidade terrestre e hidrográfica, como tráfico, pirataria e narcotráfico.					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C10	Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA)				
Texto de apoio: tendo como membros os Estados da Bolívia, Brasil, Colômbia, Guiana, Equador, Peru, Suriname e Venezuela, uma de suas funções dessa Organização Internacional é realizar e executar estudos sobre potencialidades econômicas para a região e coordenar sua atuação na IIRSA entre as autoridades responsáveis pela infraestrutura de transporte, energia e comunicação entre os Estados membros. Dos projetos existentes na OTCA, o PROJETO GEF AMAZONAS, financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF, em inglês) e apoiado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) considera o manejo integrado e sustentável dos recursos hídricos Transfronteiriços da Bacia do Rio Amazonas, considerando mudanças e a viabilidade da situação climática da região. Fonte: Site da OTCA. Disponível em: http://otca.info/portal/clipping-interno.php?p=agc&id=4280					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C11	Iniciativa de Integração da Infraestrutura da Região Sul-americana (IIRSA)				
Texto de apoio: a IIRSA foi criada em 2008 pelos presidentes da América do Sul como um espaço de articulação para o desenvolvimento da infraestrutura e conexão logística da região. A COSIPLAN (Conselho sul-americano de infraestrutura e planejamento) é uma instância dentro da UNASUL (União das Nações Sul-americanas) que possui a responsabilidade de implementar a integração dessa infraestrutura. Entre os diversos projetos existentes e em andamento, o que se destaca para o presente trabalho é o PROJETO DO EIXO DO AMAZONAS. Dentro desse projeto, um dos prioritários é a conexão Porto Velho – Costa Peruana. Ainda, foi realizado pela IIRSA um informe sobre transporte multimodal da região sul-americana considerando o transporte marítimo, os portos, o transporte ferroviário, e as interfaces ferro portuárias e fluvial-portuárias, além dos terminais interiores, considerando os acordos políticos e econômicos da Comunidade Andina de Nações (CAN) e o MERCOSUL (Mercado Comum do Sul). Fontes: Documentos da IIRSA . Disponível em: http://www.iirsa.org/Page/Detail?menuItemId=33 e INFORME FINAL IIRSA: Transporte Multimodal em Sudamérica - Disponível em: http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/mud_transporte_multimodal_completo.pdf					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C12	Investimento Chinês				

Texto de apoio: com o aumento da atuação chinesa na economia, seus investimentos em infraestrutura nos Estados em desenvolvimento alcançaram a América do Sul e em especial o Brasil com o projeto para criação de uma ferrovia que começaria no Rio de Janeiro, no Atlântico, atravessaria a Floresta Amazônica e a Cordilheira dos Andes e terminaria na costa peruana no Oceano Pacífico.

Fonte: Portal Brasil. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/governo/2015/05/brasil-e-china-criam-fundo-de-us-50-bi-e-planejam-ferrovia-ate-o-peru>

Ferrovia Transoceânica, que ligaria o Atlântico ao Pacífico



Fonte: Folha de S. Paulo

BBC

Justificativa da relevância:

Possíveis impactos nos próximos 5 anos:





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C13	Meio Ambiente				
Texto de apoio: com o crescimento dos estudos relativos às mudanças ambientais e climáticas, projetos e investimentos políticos e econômicos que possam interferir direta ou indiretamente no ecossistema da região atraem tanto organizações não governamentais (ONG) nacionais quanto internacionais nas atividades em prol do meio ambiente. Além disso, uma preocupação que pode ascender com o aumento de embarcações nas hidrovias brasileiras é a água de lastro dos navios. Fonte: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia Disponível em: http://www.ipam.org.br/revista/Estudo-aponta-que-ecossistemas-de-agua-doce-da-Amazonia-sao-vulneraveis-a-degradacao-ambiental/506 , http://www.ipam.org.br/noticias/Guia-mostra-especies-impactadas-por-construcao-de-usina-no-Rio-Madeira/1603 e /riosvivos.org.br/a/Noticia/Hidrovia+Paraguai+Parana+um+grande+pesadelo+do+rio+Paraguai/10376 Justificativa da relevância: Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

Nr.	C-Variável Crítica Macro-ambiente	Muito Relevante	Pouco Relevante	Não Relevante	Não tenho como opinar
C14	Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)				
Texto de apoio: o Programa de Aceleração do Crescimento é um investimento do governo federal que estimula, por meio de investimentos na infraestrutura, o crescimento da economia brasileira. O investimento relativo ao rio Madeira faz parte do Corredor Madeira, que inclui os Estados de Roraima e Amazonas. O órgão responsável pelas obras, que estão em andamento, é o Ministério dos Transportes (DNIT). O investimento previsto é de 195.800,00, com data de referência de junho de 2015. Com menos de 30% das obras em hidrovias e ferrovias prontas e com a desaceleração da economia mundial somada à crise política e econômica no Brasil, o governo estuda um significativo corte no orçamento para os próximos anos, afetando, com isso, o Ministério do Planejamento, e consequentemente o PAC. Ainda, com a intenção de dinamizar os setores logísticos do país, foi lançado o Programa de Investimento em Logística (PIL) que visa ampliar as concessões de rodovias, ferrovias, portos e aeroportos de norte ao sul do país. Fonte: Ministério do Planejamento. Disponível em: http://www.pac.gov.br/obra/90037 e http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/arquivo/copy_of_imprensa/cartas-a-imprensa/planejamento-esclarece-materia-pac-2-menos-de-30. http://www.logisticabrasil.gov.br/portos					
Justificativa da relevância:					
Possíveis impactos nos próximos 5 anos:					

Caso haja interesse em incluir mais alguma variável crítica qualitativa (micro ou macro-ambiente, tabelas B e C) a ser considerada pela equipe de pesquisadores neste estudo, utilize o espaço a seguir para apresentar essa sugestão, descrevendo o nome da variável e o seu entendimento.





ANEXO E – CONSOLIDAÇÃO DA 2ª CONSULTA AOS PERITOS

A tabela abaixo ilustra a consolidação das respostas dos Peritos à segunda consulta:

Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
A10	Nível médio do rio (metros)	3	0	1	0	Perito S - O regime de chuvas na Amazônia é sazonal e preponderante na determinação dos calados das balsas utilizadas no transporte na Hidrovia; Perito A - Influencia diretamente na quantidade de carga a ser transportada pela hidrovia; Perito P - As variações sazonais do nível médio do rio impactam diretamente na navegabilidade do rio Madeira, gerando maior ou menor capacidade de transporte de carga pelas embarcações ou mesmo a inviabilidade do transporte, em regimes de seca mais severos; e Perito Z - O nível médio da hidrovia inteira não faz sentido para o processo decisório em decorrência da irregularidade das profundidades do rio ao longo de seu extenso trajeto, uma vez que o fluxo de transporte será determinado pelo calado dos pontos críticos e no período seco.	Perito S - Como se trata de aspecto da climatologia da natureza, sem controle pelo homem, são esperados impactos a cada ciclo anual do regime de chuvas, para sempre; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Com a entrada em operação das Usinas Hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio, estima-se que seja possível um limitado nível de controle sobre o nível do rio. Nesses projetos, estão previstas as construções de eclusas e canais de navegação que permitirão o tráfego de embarcações a montante de Porto Velho-RO; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
A11	Composição do Comboio	2	1	1	0	Perito S - Dependendo do regimes de águas na Hidrovia, poderá permitir comboios maiores, o que representará ganhos e economia no transporte de cargas na Hidrovia; Perito A - Determina o quantitativo de carga que pode ser transportada e a economia de escala que pode ser alcançada com o uso da hidrovia; Perito P - Há um limite ao tamanho dos comboios, imposto pela natureza. O estudo deverá identificar tais limites, os quais podem ser variáveis conforme o regime de cheia ou vazante do rio. Estima-se que quaisquer obras voltadas à melhoria das condições de navegação não tenham impacto significativo no tamanho dos comboios; e Perito Z - As composições dos comboios são limitadas para garantir a segurança da navegação, sendo normalmente estabelecidas nas Normas e Procedimentos das Capitania Fluviais (NPCF). Obviamente, as companhias de navegação procurarão sempre aumentar as composições, mas sempre estarão restritas ao estipulado pelas NPCF, que se basearão em cálculos e conhecimentos empíricos consagrados para definir os limites. Uma vez que há um limitador, não faz sentido acompanhar uma variável que não tenha "livre passeio" e que sempre será otimizada pelos transportadores.	Perito S - é uma condição a ser bem explorada; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
A12	Grau de integração entre os modais de transporte	4	0	0	0	Perito S - necessário a fim de propiciar o recebimento da carga vinda dos Centros Produtores até chegar no Terminais Hidroviários e para o transporte até seu destino final, por meio terrestre. O modal hidroviário é dependente desse tipo de interação para poder funcionar; Perito A - Quanto maior integração entre os modais maior a possibilidade de aproveitamento de suas vantagens específicas e redução do custo de transporte de mercadorias; Perito P - A cidade de Porto Velho não é produtora das cargas que escoam. Portanto, a existência de uma malha de transportes adequada, desde os centros produtores até o porto, é condição essencial para um eficiente aproveitamento da rota de exportação em estudo; e Perito Z - Estamos falando de intermodalidade! Não há competição entre os modais de transporte, mas sim complementaridade. Cada modal tem sua vantagem competitiva. Em consequência, criar uma série histórica para monitorar o quanto a hidrovia se conecta com opções dos demais modais é muito importante DESDE QUE seja associado a outros indicadores que meçam a economicidade, a segurança (vide acidentes e roubos a cargas) e a preservação ambiental; e, considerando o escopo de Defesa, a mobilização estratégica (consultem o tema Malha Viária Estratégica junto ao Ministério da Defesa).	Perito S - Afirmativo. Haverá sempre, porque o modal hidroviário é dependente desse tipo de interação para poder funcionar; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; e Perito Z - 1) Expectativa de crescimento significativo da malha hidroviária da região Norte, principalmente das hidrovias do Madeira, do Amazonas, do Tapajós e do Tocantins, em decorrência da necessidade (e não de conveniência política) de melhoria da competitividade dos produtos agropecuários, oferecendo uma saída pelo Norte, ficando próximo dos mercados dos EUA, da Europa e da Ásia (pelo Canal do Panamá); e 2) Alta probabilidade de atraso na implantação da hidrovia do Madeira e das demais hidrovias, devido às significativas restrições orçamentárias.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
A13	Percentuais por tipo de embarcação empregada no transporte de carga na região	3	1	0	0	Perito S - A Hidrovia do Madeira tem por vocação o transporte de cargas por balsas, com emprego de empurradores, em face das commodities que tem para transportar. O transporte de passageiros é feito, intensamente, pelo tipo de embarcação própria para isso, denominada de "Regional" (tipo "gaiola"); Perito A - Caracteriza o tipo de transporte realizado pela hidrovia (passageiro, granel, carga geral, combustíveis, etc); Perito P - A identificação das embarcações que mais comumente frequentam os terminais existentes no rio Madeira permitirá uma melhor determinação de necessidades de investimentos em infraestrutura; e Perito Z - Empurrador e rebocador não transportam cargas, seja em vias interiores seja no mar! Adicionalmente, as características naturais impostas pelos rios já têm orientado a melhor configuração de embarcações para transportar cargas. Além disso, as NPCF, como já dito acima, estabelecem os limites. Acrescenta-se que, na região em lide, a PRINCIPAL "FORMA DE TRANSPORTE" é a fluvial! Enfim, não faz sentido dispendir recursos humanos e materiais no monitoramento de tal variável.	Perito S - Afirmativo. Haverá sempre, porque o modal hidroviário é dependente desse tipo de interação para poder funcionar; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; Perito Z - 1) Expectativa de crescimento significativo da malha hidroviária da região Norte, principalmente das hidrovias do Madeira, do Amazonas, do Tapajós e do Tocantins, em decorrência da necessidade (e não de conveniência política) de melhoria da competitividade dos produtos agropecuários, oferecendo uma saída pelo Norte, ficando próximo dos mercados dos EUA, da Europa e da Ásia (pelo Canal do Panamá); e 2) Alta probabilidade de atraso na implantação da hidrovia do Madeira e das demais hidrovias, devido às significativas restrições orçamentárias.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
A14	Quantidade de embarcações estrangeiras e nacionais empregadas no transporte	1	2	1	0	Perito S - por se tratar de transporte interior são esperadas apenas embarcações brasileiras; Perito A - Indica o nível de dependência de empresas estrangeiras para o transporte pela hidrovia; Perito P - A distinção dentre embarcações nacionais e estrangeiras tem relevância secundária para a operação dos terminais portuários; e Perito Z - Ver justificativa anterior. Acrescento que há impacto, MAS NÃO PARA O ESCOPO DO ESTUDO!!!	Perito S - sem relevância para possíveis impactos; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
A15	Quantidade de carga transportada para utilização pelo mercado nacional e o estrangeiro	3	0	1	0	Perito S - deve ser buscada, cada vez mais, uma maior quantidade de carga a ser transportada, visando o barateamento do preço final do produto; Perito A - Esta variável poderá indicar qual o nível de dependência dos mercados interno e externo para a movimentação de cargas pela hidrovia; Perito P - O crescimento dos mercados consumidores dos produtos escoados pela hidrovia do rio Madeira tem influência direta sobre a demanda por esses produtos e, por conseguinte, no tráfego de embarcações; e Perito Z – Questão óbvia! Se a demanda aumenta, a produção aumenta e o transporte aumenta. Além disso, o registro assume um caráter subjetivo: não há como garantir a associação da movimentação de cargas com o crescimento do mercado, porque o mercado cresce segundo diversas variáveis!	Perito S - Afirmativo. Esse item deverá considerar o regime sazonal de chuvas ou de águas (cheias e vazantes), pois tais condições impactarão no tamanho de calado a ser praticado, influenciando assim, na quantidade de carga a ser embarcada; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
A16	Valor médio do frete por tipo de carga	4	0	0	0	Perito S - importante como fator de barateamento do preço final do produto e na substituição de outros modais que imperam no País, por falta de cultura hidroviária; Perito A - Essa variável poderá ser relevante quando comparada com o valor do frete para a realização da mesma movimentação de uma determinada carga pelos demais modais de transporte Perito P - A utilização da hidrovia do rio Madeira para o escoamento da produção pode ser prejudicada por valores de fretes demasiadamente elevados; e Perito Z - Impacto direto nos indicadores econômicos e na competitividade dos produtos transportados nos mercados a que se destinam. Permite fácil associação com quaisquer outros indicadores sobre o tema.	Perito S - Afirmativo. É o que se deve perseguir sempre Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; e Perito Z - 1) Consorciado com outros indicadores, permitirá um bom acompanhamento dos efeitos da Recessão pela qual a economia brasileira está passando.
A17	Disponibilidade anual média das embarcações de	3	0	0	1	Perito S - dependente da quantidade de carga a ser transportada; do regime de águas (períodos de Cheias e Vazantes); e da manutenção das embarcações; Perito A - Esta variável deverá indicar se há gargalo para o transporte de cargas por falta de embarcações; Perito P - XXX; e Perito Z - Não preciso comentar, porque eu sugeri esta variável!	Perito S - Afirmativo; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - XXX; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
B01	Perspectivas atuais de desenvolvimento de novas instalações portuárias ao longo da calha do rio Madeira	3	1	0	0	Perito S - Será tão relevante caso surjam fontes de novos produtos a serem transportados na Hidrovia, como é o caso da descoberta de minas de potássio em áreas ao longo da Hidrovia; Perito A - Deverá indicar qual a tendência prevista nos planejamentos para o setor de transportes, no que tange ao rio Madeira; Perito P - A ampliação do número de terminais (TUP/ETC) impactam diretamente no tráfego fluvial; e Perito Z - Perspectivas devem fazer parte de estudos e de planejamentos estratégicos, servindo de referência para a execução de ações decorrentes. De fato, as perspectivas em comento estão amparadas em planos setoriais na área de transporte hidroviário, principalmente o Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH) e o Plano Hidroviário Estratégico (PHE), que têm estruturado as iniciativas governamentais para o desenvolvimento do setor hidroviário. Portanto, a variável é importante e deve estar consorciada com os Planos Setoriais citados.	Perito S - dependente do surgimento de novas fontes de produtos ou minerais; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Atualmente, encontra-se em trâmite um processo visando à criação de uma Estação de Transbordo de Carga na cidade de Humaitá-AM. Com a futura sinalização da hidrovia do rio Madeira, a ser implantada a partir de um Termo de Execução Descentralizada firmado entre a MB e o DNIT, há a possibilidade de que grupos empresariais se interessem em investir em novos terminais; e Perito Z - Continuidade na implantação do PHE.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
B02	Existência de passagens críticas na hidrovia	3	1	0	0	Perito S - Esse item é pertinente e preponderante para o bom funcionamento da Hidrovia e deverá ser estudado e acompanhado pelos Órgãos competentes; Perito A - a existência de passagens críticas na hidrovia, como estreitamentos, locais de forte correntada, e bancos não cartografados, entre outros, pode causar atrasos e redução da capacidade de carga; Perito P - Tais passagens impactam no tamanho dos comboios e na capacidade de carga de cada balsa; e Perito Z - Concordo com as consequências aventadas no texto de apoio. Contudo, este problema ocorre predominantemente durante a seca, impactando, portanto, parcialmente. Além disso, um dos pressupostos de uma hidrovia é que se mantenha disponível segundo as especificações estabelecidas durante todo o ano, o que implica na obrigatoriedade da realização de manutenção contínua, envolvendo levantamentos hidrográficos (para detectar os bancos ou outras obstruções decorrentes do regime do rio), alterações e substituições na sinalização náutica e atualizações cartográficas provisórias. Neste contexto, não faria sentido dispendir recursos para o monitoramento deste indicador, haja vista que o tratamento das passagens críticas deverá ser realizado pela manutenção.	Perito S - Afirmativo. Essa condição exige permanente estudo e acompanhamento; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - A futura sinalização da hidrovia do rio Madeira, a ser implantada a partir de um Termo de Execução Descentralizada firmado entre a MB e o DNIT, poderá reduzir o nível de risco; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
B03	Necessidade de desmembramento do comboio para a transposição das passagens críticas e se isso causa atraso	1	1	2	0	Perito S - O fato da inexistência de obstáculos construídos pelo homem ao longo da Hidrovia (pontes, barreiras, desvios, obstáculos etc), até o presente momento, diminui em muito a importância desse item; Perito A - A manobra de desmembramento torna as viagens mais demoradas aumentando o custo do transporte; Perito P - Trata-se de uma solução possível para a transposição das passagens críticas, capaz de causar atrasos ao transporte das cargas. Mas a sua adoção é uma questão operacional de cada empresa transportadora; e Perito Z - 1) Vide justificativas do Nr. A11. 2) Claro que pode haver a necessidade! Isso acontece! E será imutável, dado longo prazo de qualquer modificação que se deseja efetuar em uma hidrovia ou eclusa! Então, o mais sensato é aceitar a limitação e incorporar o impacto ao custo do transporte. 3) Aproveito aqui também a justificativa da variável Nr. B02: as passagens críticas serão tratadas tanto na implantação quanto na manutenção da hidrovia, para manter suas especificações, de forma que não se esperam alterações significativas nos desmembramentos de comboios.	Perito S - só se houver mudança nas condições atuais na Hidrovia (obstáculos construídos); Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
B04	Necessidade de dragagem e/ou derrocagem na hidrovia	4	0	0	0	Perito S - sempre que forem observadas formações de bancos que prejudiquem ou comprometam as passagens críticas. É sempre bom lembrar que esse é um rio novo, que está ainda em fase de formação, apresentando frequentes variações batimétricas e de contornos; Perito A - A necessidade de dragagem além de limitar o transporte de cargas aumenta os custos para a utilização da hidrovia; Perito P - Tais serviços impactam significativamente na navegabilidade da hidrovia, permitindo o emprego de comboios que transportem uma maior quantidade de carga; e Perito Z - 1) Derrocamento acontece apenas uma vez, para desbloqueio decorrente de afloramentos rochosos que interferem no calado da hidrovia! Então, não faz sentido pensar em monitoramento ou intervalo de ocorrência. 2) Já quanto à DRAGAGEM, é fundamental avaliar e acompanhar a evolução, particularmente quanto ao rio Madeira, foco deste estudo, que é considerado um "rio vivo" e, na minha interpretação, um rio rebelde (ou "rebarbado"), uma vez que seu regime intenso e caudaloso gera várias alterações em seu leito e margens, principalmente durante a estação seca. 3) O acompanhamento do intervalo e locais de ocorrência seria interessante para o planejamento da manutenção e para o levantamento do custo da produção incluindo o escoamento, o que contribuiria para a tomada de decisão em busca de soluções para otimizar a competitividade.	Perito S - Afirmativo. Tempo médio de alterações observadas: anual; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
B05	Condição da cartografia náutica na região	3	0	1	0	Perito S - é de fundamental importância que se mantenha uma permanente revisão da batimetria do rio, através de frequentes Levantamentos Hidrográficos (LH), a fim de manter atualizadas as Cartas Náuticas, pela edição de “bacalhais” corretivos; Perito A - Hidrovias bem cartografadas aumentam a segurança do transporte e reduzem os atrasos devido a encalhes de embarcações; Perito P - Questão de segurança da navegação. Impacta diretamente no transporte das cargas que se torna limitado em regiões com cartografia deficiente; e Perito Z - É claro que influencia! Não faz sentido medi-la e tampouco trará informações que resultem em decisões diferenciadas.	Perito S – Afirmativo; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P - A futura sinalização da hidrovia do rio Madeira, a ser implantada a partir de um Termo de Execução Descentralizada firmado entre a MB e o DNIT, poderá reduzir o nível de risco; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C01	Atual crise político-econômica no Brasil	2	0	0	2	Perito S - O Poder Político brasileiro, com poder de decisão, ainda não ganhou suficiente convencimento de que a região amazônica só se desenvolverá com uma política de estabelecimento de Hidrovias ao longo de seus mais de 22.000 KM de vias navegáveis; Perito A – XXXX; Perito P - O cenário atual de crise não deve impedir a realização de estudos voltados a um cenário de médio e longo prazo. Os investimentos para os próximos 5, 10 e 15 anos tem que ser estudados e delineados desde já, não se devendo aguardar o fim da crise; e Perito Z - Os cenários político-econômicos interno e externo são preponderantes para o ritmo de investimentos e, consequentemente, para o desenvolvimento de um País. Crises políticas e econômicas geram ambientes de desconfiança, que espantam os investidores.	Perito S – Afirmativo; Perito A – XXXXX; Perito P – XXX; e Perito Z - 1) Tendência de agravamento das crises política e econômica no Brasil. 2) Tendência de manutenção de baixo nível de preços das commodities exportadas pelo Brasil.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C02	Desaceleração China	2	0	1	1	Perito S - questões conjunturais como essa não devem influir ou balizar decisões de longo prazo de aplicação como a implantação de hidrovias; Perito A – XXXX; Perito P - Há de se estudar não somente o caso da China, mas também dos demais importadores dos produtos escoados pela hidrovia do rio Madeira. A projeção da demanda futura dos produtos escoados pela hidrovia em tela é instrumento basilar para o planejamento de investimentos em novos terminais, vias de acesso, sinalização, dragagem e derrocamentos, dentre outros; e Perito Z - A mesma da variável Nr. C01	Perito S - Negativo. Deve ser implantada sem considerar essa condição; Perito A – XXXX; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; e Perito Z - A mesma da variável Nr. C01





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C03	Mão de obra qualificada	3	0	0	1	Perito S - as embarcações necessitam das diversas categorias de aquaviários para operarem devidamente, de acordo com as Normas da Autoridade Marítima; Perito A – XXXX; Perito P - Sem mão de obra qualificada não há como operar os terminais e as embarcações. É indiscutível a relevância desta variável. Registra-se que o texto de apoio cita os cortes orçamentários sofridos pelo MEC. Embora assunto relevante para o país, é possível que este não seja o principal problema nesta variável crítica, uma vez que a mão de obra utilizada nos terminais portuários e nas embarcações é formada pela MB e pelos Órgãos de Gestão de Mão de Obra (com certificação a MB) com recursos do Fundo de Desenvolvimento do Ensino Profissional Marítimo. Ao longo dos anos, o uso dos recursos desse Fundo tem sido contingenciado, prejudicando a condução do Programa do Ensino Profissional Marítimo (PREPOM), elaborado e conduzido pela Diretoria de Portos e Costas, com subsídios dos OGMOs; e Perito Z - A mão de obra qualificada é um dos pilares para a disponibilidade de uma hidrovia.	Perito S – Afirmativo; Perito A – XXXX; Perito P - O Fórum Permanente para Qualificação do Trabalhador Portuário, instituído pelo Dec 8.033/2013 (regulamentação da Lei dos Portos), está trabalhando na elaboração de uma Política Nacional de Qualificação do Trabalhador Portuário, com vistas a um adequado dimensionamento do contingente atual de trabalhadores e, por conseguinte, a um delineamento das necessidades de cursos de qualificação profissional (formação, atualização e multifuncionalidade). Previsão: 2016/2017; e Perito Z - Tendência de manutenção ou de redução do nível de qualificação atual, em decorrência da retração da atividade econômica no Brasil, causada pela crise econômica vigente.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C04	Volume de Exportações	1	2	0	1	Perito S - é importante condição, mas não essencial, pois a Hidrovia terá papel importante, também, no desenvolvimento regional; Perito A - XXXX; Perito P - Questão Sazonal. Sugere-se que o presente estudo foque no médio/longo prazo; e Perito Z - A principal atividade da hidrovia do Madeira será o escoamento da produção agropecuária do Centro-Oeste, em especial da soja e do milho, para os mercados internacionais.	Perito S – Afirmativo; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - Os mesmos da variável Nr. C01
C05	Mudança ou interrupção da Política de Conteúdo Nacional (PCN)	2	1	0	1	Perito S - É preciso trabalhar no convencimento do Poder Político, com capacidade decisória, da importância e adequabilidade da implantação dessa Hidrovia para o País Perito A - XXXX; Perito P - A interrupção dessa política, estima-se, não influenciaria nos investimentos em novas embarcações, as quais passariam a ser adquiridas mediante encomenda no exterior; e Perito Z - Embora seja importante o fomento à indústria de produção de bens de capital, a urgência de melhoria da competitividade da produção brasileira para exportação e sua importância para o desenvolvimento econômico e social do País conferem maior prioridade para a viabilização da hidrovia do Madeira, com a devida credibilidade, o mais rápido possível.	Perito S – Afirmativo; Perito A – XXXX; Perito P - Não há dados disponíveis, nesta Secretaria, que permitam uma estimativa para o período; e Perito Z - Tendência de crescimento da produção agropecuária e de sua expansão para a região Norte do Brasil, afastando-se cada vez mais dos tradicionais corredores de exportação, aumentando ainda mais o chamado "custo Brasil".





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C06	Investimento em tecnologias para melhorar a navegabilidade dos rios	4	0	0	0	Perito S - importante para se buscar uma maior eficiência do transporte hidroviário, com a implantações de tecnologias “no estado da arte”, principalmente, quanto à modernização da navegação eletrônica; Perito A - Esses investimentos aumentam a eficiência do transporte por hidrovias, devido a melhoria da segurança da navegação e o melhor aproveitamento da lâmina d’água para o carregamento dos comboios e embarcações; Perito P - Em face dos critérios B02 e B04, entende-se que este critério se torna redundante; e Perito Z - É fundamental acompanhar os efeitos do emprego da hidrovia no custo final da produção transportada e, consequentemente, no "custo Brasil". É importante incluir, à guisa de uma maior precisão na avaliação, as despesas para a manutenção da disponibilidade da hidrovia, com índice de efetividade que garanta a credibilidade de seu emprego como corredor de exportação e de importação.	Perito S – Afirmativo; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P – XXX; e Perito Z - XXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C07	Avanços em tecnologias para otimizar logística em hidrovias	2	1	0	1	Perito S - importante para se buscar uma maior eficiência do transporte hidroviário, com a implantações de tecnologias “no estado da arte”; Perito A – XXXX; Perito P - Tais tecnologias se aplicam a todos os portos, não se tratando de uma especificidade da hidrovia do rio Madeira; e Perito Z - As mesmas do Nr. C06. Deve ser empregada de forma consorciada com a variável Nr C06.	Perito S – Afirmativo; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - Tendência de surgimento de novos avanços tecnológicos que aumentem a produtividade e reduzam os custos, podendo ser essencial sua adoção para permitir a competitividade da produção brasileira perante os concorrentes internacionais.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C08	Utilização de tecnologias que afetem a navegabilidade do rio	3	0	0	0	Perito S - importante para se buscar uma maior eficiência do transporte hidroviário, com a implantações de tecnologias “no estado da arte”, principalmente, quanto à modernização da navegação eletrônica; Perito A - A carta náutica eletrônica se mostra como uma ferramenta fundamental para a navegação em hidrovias, devido aos seus diversos recursos tecnológicos que contribuem para que o navegante tenha uma visão confiável das reais condições da hidrovia; Perito P - Em face dos critérios A10, B02 e B04, entende-se que este critério se torna redundante; e Perito Z - Embora tenha um ciclo bastante longo, é importante ser acompanhada por impactar diretamente o volume transportado, a velocidade de transporte e, conseqüentemente, os custos. Sugere-se que seja consorciado com as variáveis Nr. C06 e C07 bem como sua sintonia com os planos setoriais governamentais (PAC, PNIH, PNLI, PHE).	Perito S – Afirmativo; Perito A - Não tenho conhecimento; Perito P – XXXX; e Perito Z - Continuidade da implantação dos planos setoriais governamentais voltados para o setor de transporte hidroviário, em especial o PHE.





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C09	Documentos do Ministério da Defesa	0	3	0	1	Perito S - pouca relevância; Perito A – XXXX; Perito P - O aumento do uso da hidrovia do rio Madeira, provavelmente, impactará nas atividades das FFAA, gerando a necessidade de revisão do dimensionamento de sua presença na região. No entanto, não se vislumbra um relevante movimento contrário (impacto dos documentos citados no uso da hidrovia); e Perito Z - As ações do MD no caso têm enfoque na defesa. Embora a defesa esteja associada ao desenvolvimento, como garantidor da segurança, a ausência de ameaças significativas e latentes ao tema bem como a carência de recursos para o reaparelhamento e melhoria das Forças Armadas indicam que o acompanhamento da variável não traria variações expressivas que suscitem ações corretivas. Talvez, dependendo do contexto futuro, seu acompanhamento possa ser relevante.	Perito S – Negativo; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - XXXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C10	Organização do Tratado de Cooperação Amazônico (OTCA)	1	1	0	2	Perito S - a Hidrovia deve ser implantada sem ter que, necessariamente, servir a um objetivo específico; Perito A – XXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - Por ter um viés diplomático, seu acompanhamento é importante, em especial quanto a intenções veladas de impedir ou atrasar a melhoria da produtividade e da competitividade dos produtos brasileiros a serem exportados pela hidrovia.	Perito S – Negativo; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - XXXX
C11	Iniciativa de Integração da	1	1	0	2	Perito S - poderá servir como indutora de comércio internacional; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - A mesma da variável Nr.C10.	Perito S – Afirmativo; Perito A – XXXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - XXXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C12	Investimento Chinês	0	1	1	2	Perito S - poderá servir como indutora de comércio internacional; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - Não é conveniente analisar apenas uma alternativa de transporte, sob o risco de se obter resultados distorcidos, em decorrência de não contemplar as influências de mais alternativas, de outros modais e das interações entre eles. A análise deve ser panorâmica. A título de contribuição, sugere-se consultar o projeto intitulado Sistema de Informações Geográficas do Transporte Aquaviário (SIGTAQ), da ANTAQ, que estudou e disponibiliza, por um sistema informatizado, com camadas selecionáveis, as eficiências das vias de transporte intermodais.	Perito S – Afirmativo; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - XXXX
C13	Meio Ambiente	1	1	0	2	Perito S - pouco agride ao meio ambiente; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - Atualmente, a força política dos grupos de pressão em defesa do tema ambiental vem afetando fortemente as obras de engenharia que interferem com o meio ambiente.	Perito S – Negativo; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; e Perito Z - XXXX





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira



Nr.	Variável Crítica	MR	PR	NR	NO	Justificativa	Impacto
C14	Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)	2	0	0	2	Perito S - O PAC deve ser aplicado nesse investimento; Perito A – XXXX; Perito P – XXX; e Perito Z - O PAC tem sido a espinha dorsal dos investimentos do Governo Federal. Com a retração econômica do País, a prioridade fica sempre inscrita às ações do PAC, que passou a ser justificativa essencial para a concretização de investimentos.	Perito S – Afirmativo; Perito A – XXXX; Perito P – XXXX; Perito Z - Intensificação da retração econômica do Brasil, tornando o PAC cada vez mais importante para a obtenção de aval para liberação de investimentos.

Legendas:

- MR - Muito Relevante;
- PR - Pouco Relevante;
- NR - Não Relevante;
- NO - Não Tenho Como Opinar.





ANEXO F – MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS

Escola de Guerra Naval – Fundação Ezute
Exercício de Elaboração de Cenários Prospectivos

Trabalho acadêmico sobre o tráfego fluvial de cargas na hidrovia do rio Madeira e perspectivas de seu futuro.
2ª Consulta aos Peritos

	1 : A1	2 : A2	3 : A3	4 : A4	5 : A5	6 : A6	7 : A7	8 : A8	9 : A9	10 : A10	11 : A11	12 : A12	13 : A13	14 : A14	15 : A15	16 : A16	17 : A17	18 : B01	19 : B02	20 : B03	21 : B04	22 : B05	23 : C01	24 : C02	25 : C03	26 : C04	27 : C05	28 : C06	29 : C07	30 : C08	31 : C09	32 : C10	33 : C11	34 : C12	35 : C13	36 : C14	Influência
1 : A1		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	17
2 : A2	2		0	2	2	0	3	2	1	0	1	1	2	3	1	2	1	2	0	0	0	1	0	0	3	1	1	1	0	1	2	0	0	0	3	2	40
3 : A3	2	3		3	1	2	1	2	0	0	2	2	3	2	3	1	3	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	0	1	0	3	1	45
4 : A4	2	0	0		2	2	2	0	0	0	1	0	2	1	2	1	3	2	0	2	2	2	0	0	1	0	0	3	2	2	2	0	0	0	1	0	37
5 : A5	2	2	2	0		0	3	0	2	0	1	3	2	0	3	2	2	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	2	1	1	1	38
6 : A6	3	1	3	3	1		1	0	2	0	3	1	2	2	3	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	2	1	2	0	0	0	1	0	40





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

	1 : A1	2 : A2	3 : A3	4 : A4	5 : A5	6 : A6	7 : A7	8 : A8	9 : A9	10 : A10	11 : A11	12 : A12	13 : A13	14 : A14	15 : A15	16 : A16	17 : A17	18 : B01	19 : B02	20 : B03	21 : B04	22 : B05	23 : C01	24 : C02	25 : C03	26 : C04	27 : C05	28 : C06	29 : C07	30 : C08	31 : C09	32 : C10	33 : C11	34 : C12	35 : C13	36 : C14	Influência	
7 : A7	3	3	2	0	3	0		1	1	0	2	3	1	2	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2	3	2	2	1	0	0	1	1	2	1	1	45	
8 : A8	2	0	2	2	2	1	2		2	0	0	0	0	1	2	1	3	1	3	1	0	3	0	0	0	1	0	1	3	1	3	0	0	0	0	0	1	38
9 : A9	3	1	1	0	2	1	0	0		0	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	19	
10 : A10	3	2	2	1	1	2	3	0	2		3	2	3	2	3	1	3	2	3	3	3	3	0	0	0	2	0	2	1	2	1	0	0	1	1	0	57	
11 : A11	2	3	3	1	2	2	1	1	2	0		0	3	3	2	1	3	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	39	
12 : A12	1	2	2	0	3	0	3	0	2	0	2		2	3	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	3	0	2	3	0	0	2	43	
13 : A13	2	2	3	1	0	1	1	1	1	0	3	0		3	2	1	3	0	0	2	0	1	0	2	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	36	
14 : A14	2	3	2	0	0	2	1	1	2	0	3	0	2		1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3	2	2	0	0	2	36	
15 : A15	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0		1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	21	
16 : A16	3	1	2	0	1	1	1	0	2	0	1	2	3	2	3		1	2	0	0	1	2	2	0	2	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	1	43	
17 : A17	3	3	3	0	1	2	2	1	3	0	0	1	2	2	2	1		2	0	0	2	0	0	0	1	1	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	39	





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

	1 : A1	2 : A2	3 : A3	4 : A4	5 : A5	6 : A6	7 : A7	8 : A8	9 : A9	10 : A10	11 : A11	12 : A12	13 : A13	14 : A14	15 : A15	16 : A16	17 : A17	18 : B01	19 : B02	20 : B03	21 : B04	22 : B05	23 : C01	24 : C02	25 : C03	26 : C04	27 : C05	28 : C06	29 : C07	30 : C08	31 : C09	32 : C10	33 : C11	34 : C12	35 : C13	36 : C14	Influência	
18 : B01	2	2	2	0	3	0	3	0	1	0	0	2	1	1	2	0	0		0	0	2	0	0	0	2	1	1	1	2	1	0	2	3	1	1	1	37	
19 : B02	3	0	1	3	0	2	2	3	1	0	2	0	1	0	1	0	1	2		3	3	1	0	0	0	1	0	2	1	2	1	0	0	0	0	1	37	
20 : B03	3	3	3	1	0	2	0	0	1	0	3	0	3	0	2	1	1	1	0		1	2	0	0	0	1	0	3	1	2	1	0	1	0	0	0	36	
21 : B04	3	2	1	2	1	1	0	1	1	0	1	0	2	2	1	0	1	1	0	1		2	0	0	2	1	0	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0	38
22 : B05	1	3	1	3	0	2	0	1	1	0	1	1	2	0	1	0	1	3	1	3	2		0	0	0	1	0	1	2	1	2	0	0	0	1	1	36	
23 : C01	3	3	3	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	3	1	0	3	0	0	0	0		0	1	3	2	2	2	2	2	0	2	1	3	1	2	41
24 : C02	2	2	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	1	2	2	0	2	0	0	0	0	3		2	3	2	1	2	2	0	1	0	3	0	1	38	
25 : C03	2	3	3	1	2	1	2	2	1	0	1	1	1	2	1	1	2	1	0	2	0	0	0	0		1	0	2	3	1	1	0	0	2	0	1	40	
26 : C04	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	3	1	1	0	0	0	2	0	1	1	0		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	18	
27 : C05	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		1	1	1	0	0	0	0	0	1	15	
28 : C06	1	2	2	2	1	2	0	1	2	2	0	2	3	0	1	0	2	0	1	2	3	1	1	0	3	1	1		3	1	0	0	0	2	0	0	42	





Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE

	1 : A1	2 : A2	3 : A3	4 : A4	5 : A5	6 : A6	7 : A7	8 : A8	9 : A9	10 : A10	11 : A11	12 : A12	13 : A13	14 : A14	15 : A15	16 : A16	17 : A17	18 : B01	19 : B02	20 : B03	21 : B04	22 : B05	23 : C01	24 : C02	25 : C03	26 : C04	27 : C05	28 : C06	29 : C07	30 : C08	31 : C09	32 : C10	33 : C11	34 : C12	35 : C13	36 : C14	Influência
29 : C07	2	2	2	1	3	2	3	0	2	1	2	3	2	0	3	1	2	0	2	3	2	1	0	0	2	1	0	2		1	2	1	1	0	1	2	52
30 : C08	1	3	3	2	1	2	2	1	2	3	0	2	3	0	2	0	3	1	1	1	3	1	0	0	1	1	0	1	2		1	2	1	0	1	0	47
31 : C09	0	2	2	2	1	1	0	2	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0		1	2	0	1	2	24
32 : C10	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1		0	0	0	0	10
33 : C11	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	3	1	2	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0		0	1	0	23
34 : C12	3	2	3	0	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	3	3	2	1	0	0	0	2		0	0	36
35 : C13	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0		0	12
36 : C14	2	2	1	0	1	0	0	0	2	0	1	1	2	0	1	0	0	1	1	2	3	1	0	0	3	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0		35
Dependência	71	61	60	31	38	33	39	21	53	6	39	36	59	36	62	27	45	40	13	36	36	25	9	3	40	44	18	47	53	34	26	17	25	19	20	28	34,7222





ANEXO G – DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS PROPECTIVOS

CENÁRIO JÚPITER

Relatório Técnico Anual – **Posseidon Navegações & Cabotagem**

De acordo com os dados apresentados pelos profissionais das embarcações registradas na Empresa Posseidon Nav. & Cabotagem, excluindo os dados apresentados por profissionais terceirizados, alcançamos as seguintes informações relativas à navegabilidade do rio Madeira no ano de 2021.

O nível do rio Madeira manteve-se estável, entre 4 (quatro) e 12 (doze) metros, com variação específica ao longo do seu curso, detalhada em documento anexo. Devido à estabilidade do nível do rio, houve elevação da velocidade média das embarcações, resultado, também, dos investimentos em tecnologia aplicada nos transportes tipo Hovercraft nos últimos cinco anos. Até o fechamento do Relatório, relatamos apenas 2 (dois) acidentes na hidrovia no qual a Empresa não esteve envolvida. O baixo índice de acidente foi percebido na facilitação do tráfego, bem como pela redução do tempo de espera em áreas críticas de passagem, onde frequentemente é comum transtornos devido ao tráfego e ao tempo dispendido. Outro fator que tem impulsionado a melhor navegabilidade do rio Madeira tem sido os frequentes investimentos, públicos e privados, decorrentes da superação da crise econômica dos últimos anos. Os investimentos realizados na criação dos novos graneleiros e de novas instalações portuárias, seguidas da atualização da cartografia e sinalização náutica possibilitaram que a Empresa aumentasse a capacidade de movimentação das cargas a granel, produto que concentra nossos principais clientes. O dado apresentado pelo governo para a Hidrovia do rio Madeira foi de 10,37 milhões de toneladas e somos responsáveis por 70% dessa movimentação. A ampliação da rodovia BR-364-2 e a criação de uma nova ferrovia ligando os modais, possibilitou uma avaliação positiva (Nível B) de Serviço no Porto,



o que resultou no aumento das embarcações, e consequentemente dos concorrentes, pois com a manutenção preventiva em operações de derrocagem e dragagem, a necessidade de desmembramento de comboio abaixou enquanto que a capacidade da frota aumentou.

Dessa forma, segue o Relatório Parcial das informações pertinentes a navegabilidade do Ano de 2021 do rio Madeira.



CENÁRIO NETUNO

Prezados Diretores do Porto de Efiates,

Venho, por meio desta Carta, descrever a situação que o Porto Efiates se encontra, de forma que os senhores diretores possuam conhecimento do contexto econômico, legislativo, técnico e da infraestrutura que nos deparamos diariamente.

Atualmente o nível do rio se mantém estável, conservando sua regularidade entre 3 e 15 metros, possibilitando a manutenção da velocidade das embarcações, bem como a estabilização do número de acidentes. Cabe mencionar que os investimentos, embora abaixo do esperado, possibilitaram que as dragagens e derrocagens de passagens críticas no rio Madeira fossem realizadas, bem como a atualização das Cartas Náuticas, o que impulsionou uma renovação da frota por parte das empresas de cabotagem e frete. Infelizmente, devido a pouca fiscalização no entorno da Hidrovia que dá acesso ao Porto, resquícios de vandalismo nos sinais náuticos ainda são encontrados.

Considerando a estabilização político-econômica ainda em transição, bem como a entrada de um novo governo, a economia poderá se manter estável, dentro do que já esperávamos para este ano. O novo governo, eleito em 2018, pretende manter o investimento portuário dentro do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Não se sabe se haverá aumento ou corte no orçamento dos projetos logísticos, mas observo atento o otimismo, ainda que tímido, de empresários e políticos que visitaram recentemente o Porto. Aliás, cabe mencionar que no último encontro com médios e grandes empresários dos setores de navegação e cabotagem, que ocorreu no espaço anexo do Porto, pesquisadores da APEN e da ATAN⁴ divulgaram os dados da China e dos valores dos grãos produzidos no Brasil. Este último dado é utilizado como referência para se alcançar o valor médio do frete por tipo de carga, influência direta em viabilidade, emprego e investimento na

⁴ Nomes Fictícios. ATAN – Agência de Transporte Aquaviário Nacional e APEN – Aplicação em Pesquisa e Economia Nacional



hidrovia. Na apresentação dos pesquisadores, foi exposto que a economia chinesa está se estabilizando, variando seu PIB entre 6 e 7%. Com isso, é possível que os projetos em investimento, firmados com o Brasil há cinco anos atrás, encontrem finalmente o caminho da concretização. Essa informação é útil tanto para aumentar o otimismo dos empresários quanto para facilitar o escoamento das mercadorias pelo Pacífico, reduzido o custo dos modais (hidrovia – marítimo – rodoviário) para que o produto, entre origem e destino, não se torne inviável economicamente.

Acerca deste último ponto, há a necessidade urgente e já conhecida para a realização do aumento da integração entre os modais de transporte. Embora a Política Nacional de Conteúdo Nacional (PCN) tenha se regularizado, permitindo investimentos técnicos no setor aquaviário, o escoamento rodoviário se faz necessário, visto a reduzida malha ferroviária que disponibilizamos atualmente. Mesmo que o governo tenha realizado algumas manutenções nas rodovias que permitem acesso ao Porto, ainda mantivemos a avaliação D no Nível de Serviço.

Embora o cenário avaliativo dos serviços não seja o mais positivo, a perspectiva é de que, com a aprovação para operação das dez novas instalações portuárias ao longo do rio Madeira, o Porto de Efiates não fique tão sobrecarregado, permitindo, com isso a inserção de novos profissionais para o setor, pois além de necessários, demanda tempo dos profissionais atuantes para que possam receber um direcionamento globalizado das demandas que lidamos no dia a dia do Porto. Dessa forma, tomo a liberdade de perguntar aos senhores sobre a possibilidade de tornarmos público um anúncio para chamada de Trainee, direcionado para universitários concluintes dos cursos de graduação e de um programa de estágio para estudantes do nível técnico.

Por último, gostaria de informá-los sobre nossos números. A capacidade atual de movimentação de carga é de 5,37 milhões de toneladas de granel sólido. De acordo com o registro de base anual dos últimos cinco anos, os produtos a granel são nossa carga principal, correspondendo a 77% da movimentação portuária. Quanto às embarcações registradas, contamos com 2.340 embarcações de transporte longitudinal e a capacidade da frota alcança 2.800.00 toneladas de porte bruto.



Prospecção de Futuros: Estudo da Hidrovia do Madeira

FUNDAÇÃO
EZUTE



Em síntese, a atuação do Porto Elfiates se mantém em constante crescimento, podendo aumentar nossos números, bem como a qualidade dos serviços, caso os investimentos públicos e privados prossigam e se concretizem.

Respeitosamente,
Patrício Prisma Grifo Ernanes Mar
Chefe do Porto Elfiates
Rondônia, 07 de junho de 2021.



CENÁRIO MARTE

Desde que a crise começou, há sete anos atrás, a situação política e econômica tem se deteriorado, interna e externamente, afetando diretamente os setores logísticos, em especial o aquaviário, que já possui um histórico “natural” de esquecimento no Brasil.

O governo, que assumiu com grande instabilidade política, anunciou o que já era esperado por grande parte do setor de navegação: que as obras e investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que viabilizava a manutenção e atualização da logística nacional, sofreriam contingenciamento em todos os setores. Isso significa que os investimentos em cartografia e sinalização náutica, aplicação de tecnologias para navegabilidade, investimentos em dragagem e derrocagem, formação de profissionais da área e as perspectivas das novas instalações portuárias serão reduzidas ou mesmo suspensas, pois, o governo ainda não divulgou os dados gerais do contingenciamento.

O cenário se agrava quando observamos as organizações regionais como a OTCA reduzindo os projetos e pesquisas ambientais devido ao endividamento dos Estados sul-americanos, e a IIRSA priorizando o modal terrestre em detrimento do aquaviário e ferroviário, devido ao corte de orçamentos nos projetos de interconexão sul-americana. A esses dados, podemos incluir o último documento do Ministério da Defesa, que aponta o aumento da transversalidade da segurança na região norte, gerando, conseqüentemente desconfianças externas quanto à capacidade do Brasil em administrar uma área tão estratégica. A China, por exemplo, que vem sofrendo uma desaceleração econômica na última década, com o PIB alcançando 4,5%, reduziu os investimentos no setor privado e o projeto da grande ferrovia, que ligaria o Atlântico ao Pacífico no Brasil. Este, não por acaso, é um tema cada vez menos comentado entre os analistas internacionais.

Os reflexos dessa situação, em especial na região norte do Brasil, são sentidos nos portos e na principal hidrovia de escoamento dos produtos a granel. De acordo com dois diretores portuários, que não quiseram se identificar, existem informações preocupantes sobre o modal e o rio Madeira que são desconhecidas da população, e, portanto, não fazem parte das demandas sociais nos protestos que



ocorrem nas ruas e em redes *on line*. Para os diretores, o setor aquaviário foi abandonado completamente pelo Estado e, com a crise econômica, a infraestrutura já precária, danifica-se ainda mais com a falta de investimentos. Eles explicam que a ausência de investimentos traz resultados negativos diretos na economia do país ao tornar críticas as condições de trabalho e de navegabilidade dos rios. Além disso, informaram que houve decréscimo na movimentação das cargas atinentes a granel sólido, na capacidade da frota, no número de embarcações registradas e a evasão de mão de obra. Para os diretores, isso é resultado da crise, mas também do corte dos investimentos no modal aquaviário e da atual legislação ambiental, que têm se tornado cada vez mais restritiva quanto ao aumento da navegabilidade devido às pressões que o governo vem sofrendo por parte de grupos ambientais.

Elana Gerster Nautos
Jornal Métis Online