

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Aline Huber

**ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇO, INFRAESTRUTURA E
IMPACTOS AMBIENTAIS DO PORTO FLUVIAL DE ESTRELA/RS**

Santa Cruz do Sul

2013

Aline Huber

**ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇO, INFRAESTRUTURA E
IMPACTOS AMBIENTAIS DO PORTO FLUVIAL DE ESTRELA/RS**

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade de Santa Cruz do Sul para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof. M. Sc. Anelise Schmitz

Santa Cruz do Sul
2013

Aline Huber

**ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SERVIÇO, INFRAESTRUTURA E
IMPACTOS AMBIENTAIS DO PORTO FLUVIAL DE ESTRELA/RS**

Este trabalho de Curso foi submetido à banca Examinadora, abaixo nomeada, do Curso de Engenharia Civil, da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

M. Sc. Anelise Schmitz

Professora orientadora – UNISC

M. Sc. João Rodrigo Guerreiro Mattos

Professor examinador – UNISC

Dr. Milton Luiz Paiva de Lima

Professor examinador - FURG

Santa Cruz do Sul

2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a meus pais Guido e Lucinda, exemplo de luta e determinação, por todo o incentivo e suporte. As minhas sobrinhas Giovana e Gabriela pela alegria e motivação.

A meu namorado Raphael, pelo companheirismo, compreensão e carinho dedicados a mim, além do fundamental incentivo e apoio para a realização deste trabalho.

Aos funcionários do Porto Fluvial de Estrela: Fátima, Ronaldo e principalmente ao engenheiro Homero, colaboradores essenciais para a realização deste trabalho, pela ajuda constante e esclarecimentos. Ao Sr. Azambuja pelas informações e conhecimento transmitidos.

Meu agradecimento se estende também a todas as pessoas que responderam ao questionário que faz parte da metodologia desta pesquisa e aos que permitiram a utilização de suas fotos no desenvolvimento do trabalho.

A todos os professores que auxiliaram a realização deste trabalho e me acompanharam durante a graduação. Agradeço especialmente à minha orientadora Anelise Schmitz pelas sugestões, correções e incentivo constante na busca pelo conhecimento.

Aos meus velhos amigos e aos amigos que conheci durante o período da graduação o meu obrigado por todos os momentos compartilhados.

RESUMO

Um sistema de transporte eficiente é fundamental para o desenvolvimento econômico de qualquer nação. No Brasil existe uma clara inclinação à utilização do modal rodoviário em detrimento dos demais para o transporte de cargas. O modal hidroviário interior, entretanto, apresenta algumas vantagens sobre os demais modais, tais como: menor impacto ambiental, menor custo de frete, menor peso morto por tonelada movimentada, menor custo de manutenção de vias e veículos e maior segurança, porém, este modal não recebe investimentos e incentivos adequados para sua plena funcionalidade. Dentro desta realidade está o Porto Fluvial de Estrela, que possui grande potencial de uso, mas uma estrutura subutilizada. O presente trabalho reuniu através de questionários aplicados a autoridades, armadores e usuários, visitas técnicas ao porto e informações coletadas com a administração portuária, diversos motivos responsáveis por esta subutilização. Também foram obtidos dados referentes a áreas prioritárias de investimentos, características da estrutura do Porto Fluvial de Estrela e impactos ambientais. Os resultados demonstram que a diminuição das movimentações ao longo dos anos esteve ligada tanto à fatores internos como à fatores externos. Os itens relacionados às condições da infraestrutura do Porto Fluvial de Estrela e da hidrovia são considerados internos. Neste sentido os problemas de dragagem e navegabilidade na hidrovia, acrescentados à dificuldade de manutenção de rotas fixas de transporte e comodidade da utilização do modal rodoviário foram responsáveis pela diminuição da confiabilidade dos empresários no modal hidroviário interior e conseqüente redução de clientes e cargas a transportar. Como fatores externos aponta-se a política pública de transportes do país como deficitária de investimentos e incentivos ao modal hidroviário interior. Da mesma maneira, a mudança de foco de culturas agrícolas também afetou as movimentações do porto, sendo que as principais *commodities* produzidas no país hoje possuem centros de produção afastados do terminal hidroviário de Estrela, dificultando a utilização do mesmo. Pode-se concluir que a infraestrutura física do porto encontra-se em plenas condições de operação e que alavancar as atividades depende de incentivos e investimentos públicos, pois os acréscimos e diminuições da movimentação do Porto Fluvial de Estrela estiveram diretamente ligados às políticas adotadas tanto para a área de transporte como para a agricultura, visto que a carga principal do Porto de Estrela sempre foram os granéis sólidos, destacando-se os grãos.

Palavras-chave: modal hidroviário interior; Porto Fluvial; transporte.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Matriz de transportes por modal brasileira.....	21
Figura 2 - Mapa multimodal do estado do Rio Grande do Sul.....	24
Figura 3 - Esquema operacional do Porto Fluvial de Estrela.....	30
Figura 4 - Porto Fluvial de Estrela - áreas do anteporto, porto e retroporto	35
Figura 5 - Motivo principal pela diminuição das movimentações no Porto Fluvial de Estrela	39
Figura 6 - Motivo secundário para diminuição das movimentações no Porto Fluvial de Estrela	40
Figura 7 - Motivo terciário para diminuição das movimentações no Porto Fluvial de Estrela	41
Figura 8 - Gráfico geral dos três motivos apontados pelos entrevistados para a queda das movimentações.....	43
Figura 9 - Equipamentos e recursos estão adequados	44
Figura 10 - Avaliação da gestão pública do Porto Fluvial de Estrela.....	45
Figura 11 - Avaliação da possível mudança na gestão do Porto Fluvial de Estrela ..	46
Figura 12 - Área prioritária de investimentos.....	47
Figura 13 - Área secundária de investimentos	48
Figura 14 - Área terciária de investimentos	48
Figura 15 - Entrevistados utilizariam os serviços do Porto caso possuíssem carga ou empresa	49
Figura 16 - Confiabilidade no modal hidroviário interior	50
Figura 17 - Utilização do serviço de transporte de passageiros, caso houvesse, ao longo da hidrovia	51
Figura 18 - Berços de atracação do Porto Fluvial de Estrela	52
Figura 19 - Lança telescópica para carregamento de embarcações.....	54
Figura 20 - Descarga de uma embarcação para veículo rodoviário	55
Figura 21 - Gráfico das movimentações ano a ano, a partir de 1977.....	57
Figura 22 - Identificação dos trechos de navegação do Porto Fluvial de Estrela ao Porto de Porto Alegre	58

Figura 23 - Trecho de difícil navegação entre a Barragem Eclusa de Bom Retiro do Sul e o Porto de Taquari.....	60
Figura 24 - Vegetação sobre a ferrovia dentro do Entrocamento Rodo-Ferro-Hidroviário de Estrela	61
Figura 25 - Acesso rodoviário ao Porto Fluvial de Estrela.....	62
Figura 26 - Avenida Augusto Frederico Markus, que dá acesso ao Porto Fluvial de Estrela	63
Figura 27 - Poluição do ar por dispersão de material pulverulento durante a carga de embarcação.....	66
Figura 28 - Dragagem e impactos ambientais.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Itens para avaliação da estrutura física do Porto Fluvial de Estrela.....	36
Tabela 02 - Operação de portos e terminais hidroviários interiores: manipulação e armazenamento de cargas do tipo granel sólido.....	62
Tabela 03 - Obras de melhoria das condições de navegação das hidrovias: serviços de dragagem (extração, transporte e disposição).....	64
Tabela 04 - Operação de portos e terminais hidroviários interiores: atividades de manutenção do porto ou terminal.....	66
Tabela 05 - Obras de melhoria das condições de navegação das hidrovias: obras de derrocamento	67
Tabela 06 - Obras de melhoria das condições de navegação das hidrovias: serviços de sinalização e balizamento	68
Tabela 07 - Operação de embarcações: navegação e trânsito na via	68

LISTA DE ABREVIATURAS

AHSUL	Administração de Hidrovias do Sul
ALL	América Latina Logística
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
BR	Rodovia Federal
CODESP	Companhia de Docas do Estado de São Paulo
CODOMAR	Companhia de Docas do Maranhão
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNPVN	Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PNV	Plano Nacional da Viação
RFFSA	Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima
S.A.	Sociedade anônima
SISCOMEX	Sistema Integrado de Comércio Exterior
SPH	Superintendência de Portos e Hidrovias

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Área.....	11
1.2	Limitação do tema	11
1.3	Justificativa	11
1.4	Objetivo geral.....	12
1.5	Objetivos específicos.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	Importância dos transportes	13
2.2	O modal aquaviário	14
2.3	O modal hidroviário interior	15
2.3.1	Estrutura do sistema.....	15
2.3.2	Vantagens do modal	18
2.3.3	O modal hidroviário interior no transporte de cargas e passageiros....	19
2.3.4	Impactos ambientais causados pelo modal hidroviário interior.....	20
2.3.5	O modal hidroviário interior no Brasil	20
2.4	O Porto Fluvial de Estrela	23
2.4.1	Generalidades.....	23
2.4.2	Caracterização da bacia hidrográfica.....	23
2.4.3	Caracterização da área de influência.....	24
2.4.4	A barragem eclusa de Bom Retiro do Sul	25
2.4.5	Histórico da implantação do Porto Fluvial de Estrela.....	26
2.4.6	Histórico das operações do Porto Fluvial de Estrela.....	28
2.4.7	O Porto Fluvial de Estrela atualmente	30
3	METODOLOGIA.....	34
3.1	Classificação do estudo.....	34
3.2	Definição da área de estudo	34
3.3	Etapas da pesquisa	35
3.3.1	Questionário	35
3.3.2	Avaliação da estrutura física	36

3.3.3	Avaliação dos impactos ambientais	38
3.4	Análise e interpretação dos dados.....	38
4	RESULTADOS	39
4.1	Avaliação dos questionários	39
4.2	Avaliação das condições técnicas da estrutura do Porto Fluvial de Estrela.....	51
4.2.1	Instalações físicas e patrimoniais do setor administrativo e locais de armazenagem.....	51
4.2.2	Berços de atracação	52
4.2.3	Equipamentos utilizados para carga e descarga, tanto de embarcações como de veículos de outros modais.....	53
4.2.4	Características do porto em relação à mercadoria transportada.....	57
4.2.5	Parâmetros de navegabilidade	58
4.2.6	Ligação multimodal e condições de acesso	61
4.2.7	Embarcações utilizadas.....	63
4.2.8	Terminais ilegais e de uso particular.....	64
4.3	Avaliação dos impactos ambientais	64
5	CONCLUSÃO.....	73
	REFERÊNCIAS	76
	ANEXO A – Questionário	79
	ANEXO B – Movimentação na década de 1970 – em toneladas	81
	ANEXO C – Movimentação na década de 1980 – em toneladas	82
	ANEXO D – Movimentação na década de 1990 – em toneladas	83
	ANEXO E – Movimentação na década de 2000 – em toneladas	84
	ANEXO F – Movimentação na década de 2010 – em toneladas.....	85

1 INTRODUÇÃO

1.1 Área

A presente pesquisa foi desenvolvida na área de transportes, com enfoque no modal hidroviário interior, avaliação de sua estrutura, funcionamento e impactos ambientais causados.

1.2 Limitação do tema

Dentro do universo do modal hidroviário interior, o estudo limitou-se a avaliação do Porto Fluvial de Estrela, situado no Rio Grande do Sul.

1.3 Justificativa

O transporte eficiente de cargas é fundamental para o desenvolvimento de uma nação. O Brasil é um país de grandes dimensões territoriais e que utiliza o modal rodoviário como predominante no transporte de cargas. Se comparado a países de primeiro mundo e dimensões continentais, verifica-se que os modais mais utilizados são o ferroviário e o hidroviário.

O modal hidroviário interior apresenta elevada capacidade de transporte, menor consumo de combustível por tonelada movimentada, frete mais barato comparado aos modais rodoviário e ferroviário e menores custos com manutenção das vias, porém não recebe incentivo nem investimentos suficientes.

Prova disso é o Porto Fluvial de Estrela que possui uma estrutura praticamente desativada, ou pelo menos, subaproveitada e que foi o objeto do estudo, desenvolvido por meio da identificação dos aspectos críticos, avaliação da estrutura e estudo de viabilidade técnica da área portuária.

Ao analisar-se os modais rodoviário e hidroviário verifica-se que o primeiro apresenta mais problemas que no diz respeito à segurança, sendo os acidentes mais intensos do que no segundo. Da mesma maneira, os gastos com manutenção e construção de novas vias são muito maiores no modal rodoviário. Ao ser equiparada a porcentagem de carga transportada pelos dois modais em questão, se

reduziria a quantidade de caminhões nas vias e em consequência a quantidade de acidentes, além da melhora que seria proporcionada às condições das vias e do tráfego.

O modal aquaviário, ou hidroviário, foi fundamental para o desenvolvimento da humanidade e permitiu o acesso a áreas distantes e afastadas do globo. Com o decorrer do tempo, no Brasil, o transporte hidroviário perdeu investimentos e acabou caindo em desuso em algumas regiões. A realização de pesquisas a respeito do tema buscam adequar o modal às novas tecnologias através de soluções tecnológicas, automatizadas e realidades atuais, retomando o seu potencial primordial.

1.4 Objetivo geral

O objetivo geral do trabalho foi a identificação dos motivos pelos quais o Porto Fluvial de Estrela encontra-se subutilizado e quais são as necessidades de investimentos para alavancar as atividades, a partir de uma análise da qualidade de serviço, estrutura do porto e avaliação dos impactos ambientais.

1.5 Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram:

- 1) Demonstrar o potencial do modal hidroviário interior no transporte de cargas;
- 2) Identificar os aspectos críticos da estrutura atual do Porto Fluvial de Estrela e da hidrovia;
- 3) Avaliar a qualidade do serviço, a estrutura física atual e os impactos ambientais causados pelo porto;
- 4) Analisar e avaliar os impactos causados pelas modificações necessárias a estrutura atual;
- 5) Apresentar medidas mitigadoras aos problemas encontrados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os referenciais teóricos utilizados como embasamento para o desenvolvimento desta pesquisa.

Inicialmente o capítulo aborda um breve histórico considerando a evolução do homem na maneira de se locomover e transportar, a importância do transporte, principalmente do transporte eficiente e uma definição a respeito do modal aquaviário.

Posterior a isso, são apresentadas as características do modal hidroviário interior, definições, estrutura do modal, vantagens, impactos ambientais e o cenário atual do transporte hidroviário no Brasil.

Em um terceiro momento serão expostos os dados colhidos a respeito do Porto Fluvial de Estrela, sua área de influência, as características econômicas da região em que ele está inserido, informações sobre a barragem eclusa de Bom Retiro do Sul, histórico de implantação do Porto Fluvial de Estrela, considerações a respeito da movimentação desde o início das atividades e por fim, estrutura atual do Porto.

2.1 Importância dos transportes

Transporte pode ser entendido como a atividade de deslocar ou conduzir pessoas ou cargas de um lugar para outro.

Desde o começo, o transporte teve papel importante no desenvolvimento da humanidade. Primeiro, o homem migrava em busca da sobrevivência, já que nenhum local dispunha de todas as suas necessidades de consumo. Em seguida, fixou-se e começou a trocar mercadorias com outros povos, utilizando da própria força, depois, com o auxílio da tração animal e, posteriormente, da roda para realizar tal tarefa (FARIA, 2001; RODRIGUES, 2011).

Já os povos que viviam às margens de rios e mares aprenderam a transpor a água, construindo embarcações que evoluíram com o tempo. Mais tarde, o aumento das trocas comerciais incentivou o homem a aprimorar os meios de transporte e permitiram o comércio entre locais distantes geograficamente (FARIA, 2001; RODRIGUES, 2011).

Com a globalização e o mercado cada dia mais competitivo, o transporte eficiente representa uma das bases para o desenvolvimento da economia, pois a circulação de pessoas e mercadorias favorece a integração, o crescimento de regiões mais afastadas e gera riquezas para o país. Portanto, o ato de transportar é o meio fundamental para o andamento de qualquer tipo de economia, desde a origem do escambo até a globalização atual (FILLIPO, 1999; FARIA, 2001).

Isoladamente o transporte não é um setor expressivo economicamente, mas está por trás do sucesso ou do fracasso de quase todos os outros setores. De acordo com Owen (1975), o transporte deficiente dificulta a integração nacional, retarda o crescimento, atrapalha a condução dos negócios, opõe obstáculos à segurança nacional e limita a eficiência de programas de assistência técnica e econômica.

Segundo Rodrigues (2011), para um transporte eficiente é necessário compatibilizar a mercadoria, a distância a ser percorrida e o prazo de entrega para a escolha do modal. Assim, o serviço de transporte deve ser pensado em termos de qualidade, eficiência e custo.

A matriz de transporte de um país deve ser definida levando em conta estes termos, porém essa não é a realidade de muitos países, como por exemplo, o Brasil, que privilegia o modal rodoviário na circulação interna das cargas. O custo agregado aos produtos pelo transporte poderia ser diminuído significativamente reorientando a matriz de transportes brasileira para a hidrovia, ferrovia, cabotagem e principalmente, a multimodalidade/intermodalidade (RODRIGUES, 2011).

2.2 O modal aquaviário

O modal aquaviário, também chamado de hidroviário é um modo de transporte realizado sobre as águas. Este aspecto o torna mais eficiente energeticamente dentre os modais, já que a água oferece menor resistência ao deslocamento.

O modal aquaviário compreende duas divisões: hidroviário interior e marítimo. O modo hidroviário interior, que é navegação pelos cursos de água internos, pode ser ainda dividido em fluvial - navegação por rios, e lacustre – navegação por lagos e lagoas.

A modalidade marítima é composta pela navegação de longo curso e a cabotagem e utiliza o mar aberto como via de transporte. A cabotagem é o deslocamento realizado entre portos de um mesmo país, indicando que a circulação ocorre para o comércio interno, caracterizado como costeiro. E a navegação de longo curso é efetuada por navios mercantes entre portos de diferentes países (FILIPPO, 1999).

2.3 O modal hidroviário interior

2.3.1 Estrutura do sistema

Os modais de transporte são compostos por três elementos básicos: veículos, vias e terminais.

Os veículos utilizados pelo modal hidroviário interior são chamados de embarcações e podem ser divididas em autopropulsadas e rebocadas (FILIPPO, 1999).

As embarcações autopropulsadas são mais versáteis e destinadas principalmente ao transporte de passageiros, para cargas de volume pequeno ou curtas distâncias. Este tipo de embarcação se assemelha às utilizadas no modal marítimo no sentido de independência de tráfego e permite a obtenção de maiores velocidades médias durante o percurso (ALFREDINI, 2009).

Já as embarcações rebocadas são muito mais empregadas, pois permitem a utilização em hidrovias de menor profundidade e quando unidas em comboio formam módulos de grande capacidade, compensando a menor velocidade do hidroviário em relação a outros modais (ALFREDINI, 2009).

Os comboios são compostos por dois veículos diferentes que são os empurradores e as chatas. Os empurradores possuem seus próprios meios de propulsão e manobra e deslocam as chatas através de um sistema de empurra. Já as chatas são embarcações predominantemente retilíneas, de baixo custo de construção e que favorecem o acoplamento. Neste caso, dispensam propulsão, leme e tripulação. O formato da chata é consequência do tipo de carga que se deseja transportar (ALFREDINI, 2009).

De acordo com Alfredini (2009), tem-se buscado a padronização das dimensões das embarcações, definindo embarcações-tipo de acordo com as características da hidrovia a fim de otimizar as obras hidroviárias.

As vias do modal hidroviário interior são denominadas hidrovias e podem ser rios, lagos ou lagoas, e em regiões próximas ao mar: baías, estuários ou ainda braços do mar. Essas vias podem ser navegáveis naturalmente ou ter sofrido algum tipo de melhoria que permitisse a navegação, tais como barramentos, derivações, retificações de rios, balizamento, sinalização, dragagens ou construção de canais (FILIPPO, 1999; BRASIL, 2013b).

Uma via navegável torna-se hidrovia mediante o ato declaratório do Poder Público. O fator de ser considerada como hidrovia interior significa que há uma intenção, uma deliberação atual ou futura, em mantê-la ou dotá-la de condições que possibilitem seu uso como infraestrutura de transporte [...]. Caracteriza-se pela sua finalidade de servir como um meio ao exercício da atividade de transporte planejado (CABRAL apud FILIPPO, 1996, p. 60).

Influenciam diretamente nas condições de navegabilidade da hidrovia a profundidade do curso d'água, a largura da via, a área mínima da seção molhada, os raios de curvatura, o vão e a altura livre nas pontes e a velocidade da corrente (FILIPPO, 1999; ALFREDINI, 1999).

As vias navegáveis, excluindo lagos e lagoas, podem ser classificadas em três categorias de acordo com as condições do leito. São estas: corrente livre, canalizadas e canais (FILIPPO, 1999; BRASIL, 2013b).

De acordo com Brasil (2013b), os rios de corrente livre são aqueles navegáveis naturalmente, em que a natureza propiciou declividade e vazão suficientes para que se estabelecesse a navegação, sem que fossem necessárias obras em seu curso. Apesar de dispensáveis, as obras de regularização do leito, regularização de descarga e dragagem proporcionam grandes melhorias no desenvolvimento da navegação nestes rios.

Já os rios canalizados, são aqueles que precisam de barragens com eclusas para vencer o desnível ao longo do curso d'água. A canalização permite satisfazer as condições mínimas de declividade e vazão (BRASIL, 2013b).

Os canais são vias navegáveis totalmente artificiais, construídas pelo homem com o objetivo de permitir a navegação. Podem ser construídos quando o custo para tornar uma via navegável é muito alto ou quando há a necessidade de ligar duas hidrovias ou duas bacias hidrográficas (BRASIL, 2013b).

De acordo com Molina (2000, p. 60) “como nos outros modais, a hidrovía exige a implantação de obras, porém de dimensões e custos significativamente inferiores aos outros meios de transporte”.

As alternativas mais importantes para a melhora ou manutenção das condições de navegabilidade de uma hidrovía são a dragagem, o derrocamento, a sinalização e o balizamento.

A dragagem é a escavação e remoção (retirada, transporte e deposição) de solo, rochas decompostas ou desmontadas (por derrocamento) por meio de diversos equipamentos em qualquer curso d’água (ALFREDINI, 2009).

As dragagens de manutenção visam manter a profundidade do canal de navegação, que é frequentemente alterado em função da corrente do rio e das cheias. As dragagens fluviais agem somente sob a ação da corrente e envolvem volumes de material inferiores aos gerados pela dragagem marítima, o que permite o uso de equipamentos de menor porte. É de fundamental importância fazer o gerenciamento das dragagens de manutenção, indicando as curvas características de assoreamento do canal, assim como locais de bota-fora a fim de evitar que o material volte ao canal recém dragado (ALFREDINI, 2009).

A sinalização e balizamento visam indicar quais manobras são necessárias as embarcações para que estas se mantenham no canal de navegação, garantindo a segurança dessa atividade. São compostos por um conjunto de balizas, bóias, barcas-faróis, objetos naturais ou artificiais, padronizados ou não, e de faróis e faroletes. Preferencialmente deve utilizar sinalização fixa, frente aos custos e dificuldade em manter o balizamento flutuante (BRASIL, 2013b; BRASIL, 2008).

Os terminais hidroviários recebem a denominação de acordo com as condições construtivas e operacionais, podendo ser classificados como portos, terminais, trapiches ou embarcadouros. As classificações variam de acordo com o tipo de carga manuseada, a finalidade de uso ou mesmo a localização. Geralmente os terminais possuem conexão intermodal, permitindo o transbordo de cargas principalmente com os modais rodoviário e ferroviário (FILIPPO, 1999).

A Lei dos Portos (Lei 12.815) define os terminais em porto organizado, instalação portuária, terminal de uso privado, estação de transbordo de cargas, instalação portuária pública de pequeno porte e instalação portuária de turismo.

Interessa a este trabalho as definições de dois itens: a de porto organizado e de terminal de uso privado.

Porto organizado (é o) bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de autoridade portuária (BRASIL, 2013a, texto digital).

De acordo com BRASIL (2013a, p. 01) o terminal de uso privado é a “instalação portuária explorada mediante autorização e localizada fora da área do porto organizado”.

Segundo Alfredini (2009), é fundamental que os terminais hidroviários possuam conexões multimodais com rodovias e ferrovias, já que a tendência é que estes pontos se transformem em pólos comerciais de concentração de cargas regionais. Desta forma, é importante situar o porto junto às fontes produtoras, consumidoras ou armazenadoras a fim de reduzir ao mínimo os transportes pelos modais terrestres.

Os berços de atracação são locais onde as embarcações atracam para fazer a carga e descarga. Para facilitar o acesso é preferível que eles estejam localizados na direção do eixo da hidrovia. A questão mais delicada deste item é a possibilidade de grande variação no nível d'água.

Filippo (1999) lembra que o transporte hidroviário ainda compreende instalações de construção e reparo naval, suporte tecnológico, recursos humanos utilizados no setor e organização envolvidas sob o aspecto administrativo-gerencial, econômico-financeiro e político-institucional.

2.3.2 Vantagens do modal

De acordo com Filippo (1999), Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), Rodrigues (2011) e Owen (1975) o modal hidroviário interior apresenta inúmeras vantagens, principalmente quando se fala em transporte de carga. Abaixo estão citadas algumas delas:

a) redução do valor do frete de cargas com baixo valor agregado, transportadas a grandes distâncias;

b) baixa utilização de mão-de-obra devido às pequenas tripulações envolvidas;

- c) menor custo de manutenção com as embarcações, pois a navegação interior prejudica muito menos a estrutura, já que não possui ondas e salinidade;
- d) apresenta menor custo de manutenção da via, se comparado à ferrovia e à rodovia, e este custo diminui à medida que o tráfego aumenta;
- e) facilita a integração nacional, interiorização e fixação da população, alargando as fronteiras agrícolas e minerais, além de permitir acesso às zonas de produção afastadas dos pólos consumidores, que geralmente encontram-se próximos às faixas litorâneas;
- f) a realização de obras de regularização de vazão dos rios auxilia na redução de secas e inundações;
- g) menor consumo de combustível e maior eficiência energética entre todos os modais de transporte;
- h) menor emissão de gases poluentes;
- i) maior segurança em virtude do menor risco de acidentes;
- k) poucas intervenções no meio físico já que na maioria das vezes a via é o próprio curso d'água;
- l) menor quantidade de peso morto por tonelada transportada;
- m) maior vida útil dos veículos, se comparado aos modais ferroviário e rodoviário.

2.3.3 O modal hidroviário interior no transporte de cargas e passageiros

O modal hidroviário interior é o mais econômico para transportar grandes volumes de cargas de baixo valor unitário a grandes distâncias; desde que sejam observados alguns aspectos. Como por exemplo, é indispensável que as distâncias percorridas pelo modal hidroviário interior sejam muito superiores às distâncias percorridas pelos modais rodoviário e ferroviário. Portanto, é necessário localizar os terminais próximos às unidades produtoras ou armazenadoras (ALFREDINI, 2009).

Os principais produtos a serem transportados pelas hidrovias são: minérios, grãos (soja, trigo, milho), combustíveis (álcool, gasolina, diesel), materiais de construção, cana-de-açúcar, madeiras e cargas em geral (contêineres).

O transporte de passageiros através do modal hidroviário interior geralmente ocorre em locais onde as hidrovias são a única alternativa para mobilidade, porém

pode servir como alternativa para o transporte público em grandes cidades, quando as condições hidroviárias do local permitirem.

2.3.4 Impactos ambientais causados pelo modal hidroviário interior

De acordo com Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), o modal hidroviário interior é o mais favorável ambientalmente, porém apesar desta vantagem os processos de licenciamento ambiental são demorados e polêmicos no Brasil. Estes problemas estão relacionados ao desconhecimento dos verdadeiros impactos oriundos das atividades de implantação e operação das hidrovias e da pouca utilização do modal no país.

Na fase de estudo de traçado de uma hidrovia as delimitações ocorrem apenas dentro dos próprios cursos d'água e da transposição dos obstáculos destes. A hidrovia já está integrada ao meio ambiente e à paisagem natural, não gerando impactos como as interferências visuais. Diferentemente acontece com os modais rodoviário e ferroviário, onde os estudos e as características da área de influência variam ao longo da extensão, produzindo diferentes efeitos em regiões de área territorial significativa (FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD, 2004).

Como lembram Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), nos projetos hidroviários as intervenções e atividades antrópicas realizadas na bacia podem comprometer as condições dos cursos d'água, alterando a qualidade das águas ou o regime hidráulico dos mesmos.

Os impactos causados podem ocorrer em várias atividades distintas relacionadas desde a instalação de um canteiro de obras para a construção de edificações de apoio ou de terminal hidroviários, ou a execução de obras e serviços de melhoramento da via, assim como com o tráfego de embarcações, operação de portos e terminais hidroviários, operação de embarcações e ainda atividades de manutenção dos mesmos (FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD, 2004).

2.3.5 O modal hidroviário interior no Brasil

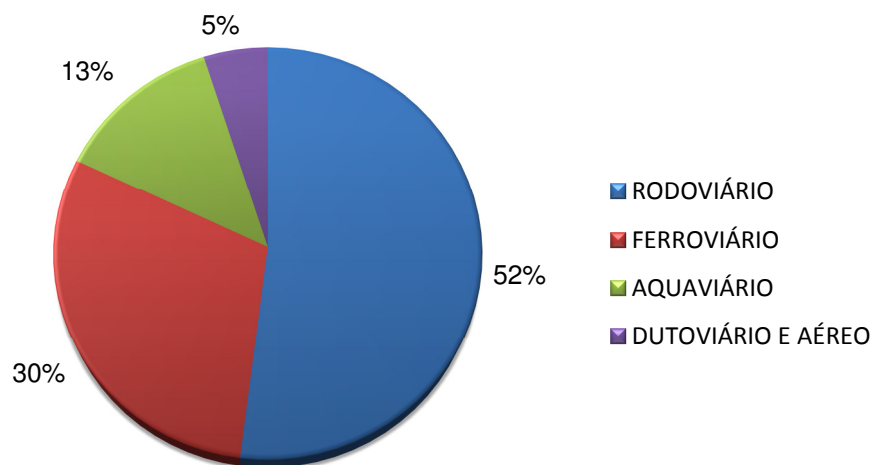
De acordo com dados apresentados pela Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ), em 2011, o Brasil possuía 20.956 quilômetros de vias interiores economicamente navegadas, que são aquelas vias em que há algum

registro de utilização por Empresa Brasileira de Navegação, seja para transporte de cargas ou para transporte de passageiros. Comparando os dados atuais com a malha prevista pelo Plano Nacional de Viação (PNV), que é de 41.994 quilômetros, a navegação atual representa apenas 49,9% da malha hidroviária (BRASIL, 2013e).

O anuário estatístico do modal aquaviário, documento emitido pela ANTAQ em 2012, indica que no ano da pesquisa foram transportados em ações de carga e descarga em portos organizados e terminais de uso privativo 29.894.867 toneladas.

Estes números parecem representar grandes proporções, porém levando em consideração os últimos dados do Ministério dos Transportes, a matriz de transportes por modal brasileira indica uma expressiva participação do modal rodoviário no transporte de cargas, em detrimento aos demais modais, conforme ilustra a figura 1. O modal aquaviário (incluindo marítimo, cabotagem e hidroviário interior) representa apenas 13% do total transportado. Importante destacar que este gráfico inclui os dados relativos ao transporte de minério de ferro via ferrovia.

Figura 1 - Matriz de transportes por modal brasileira



Fonte: Adaptado de EVTEA, Lajeado, 2013.

Apesar dos investimentos no modal hidroviário interior ter crescido nos últimos anos, a situação atual é reflexo da estagnação dos mesmos nas décadas de 1980 e 1990. Para reverter este quadro, o governo federal lançou, no ano de 2010, as Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário. O documento visa direcionar os investimentos tanto públicos como privados para o setor, a fim de

equilibrar a matriz de transportes brasileira. O objetivo do plano é aumentar a participação do modal aquaviário de 13% em 2011, para 29% no ano de 2025.

Filippo (1999) apresenta alguns dos obstáculos para o desenvolvimento do modal hidroviário interior no Brasil que são listados a seguir:

a) os rios que oferecem as melhores condições de navegabilidade atravessam regiões de baixo desenvolvimento econômico e menos desenvolvidas, pouco capazes de gerar demanda para utilização de toda a capacidade de transporte oferecida pelos cursos d'água. Já as regiões de maior desenvolvimento econômico possuem rios que necessitam de maiores investimentos para desenvolvimento da navegação;

b) alguns rios são muito sinuosos, aumentando a distância a ser percorrida;

c) alguns rios apresentam sérias restrições quanto ao calado, gerando assim, limitações relacionadas com a capacidade das embarcações e até mesmo com a utilização de embarcações maiores;

d) por vezes não há continuidade ou ligação entre diferentes hidrovias, fazendo com que existam muitos pontos isolados impedindo a navegação e exigindo obras de grande porte;

e) o regime de chuvas brasileiro causa grandes amplitudes entre os períodos de estiagem e de cheia, dificultando a navegação em algumas épocas do ano;

f) ainda existem muitos conflitos entre o setor energético e o setor de transportes em relação aos rios. A instalação de usinas hidrelétricas é importante para o desenvolvimento do país, porém não se pode com ela inviabilizar a utilização das hidrovias. É necessário investir na construção de eclusas para a transposição de barramentos criados com o fim de obtenção de energia elétrica;

g) os projetos criados ocorrem de maneira descoordenada e desintegrada; há muitos órgãos governamentais que regulam o sistema e a legislação existente é bastante difusa;

h) a legislação ambiental brasileira torna os projetos hidroviários demorados e polêmicos, devido ao desconhecimento dos verdadeiros impactos ambientais causados pelas atividades de implantação do modal.

2.4 O Porto Fluvial de Estrela

2.4.1 Generalidades

O Porto Fluvial de Estrela está localizado à margem esquerda, PK 142, do Rio Taquari, na cidade de Estrela, região denominada de Vale do Taquari, e distante, por hidrovia, a 142 km de Porto Alegre e 450 km do Porto de Rio Grande.

2.4.2 Caracterização da bacia hidrográfica

O Rio Taquari está situado na região hidrográfica do Sudeste que no Rio Grande do Sul, abrange também o Rio Jacuí, a Lagoa dos Patos e a Lagoa Mirim.

De acordo com Cabral citado por Filippo (1999), apesar da bacia do sudeste possuir distâncias hidroviárias relativamente pequenas, essa já chegou a transportar cerca de 60% de todo o volume de carga transportado pelas hidrovias brasileiras.

De acordo com Ferri e Togni (2012) em termos estaduais, pode-se caracterizar como bacia hidrográfica do Taquari-Antas, a qual se situa na região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul e abrange uma área correspondente 23,79% do território estadual, estando nela inseridos, total ou parcialmente, 118 municípios.

Na confluência do rio das Antas com o Rio Carreiro nasce o Rio Taquari, próximo ao município de São Valentim do Sul. Em termos hidrológicos, a bacia Taquari-Antas é caracterizada por regimes torrenciais, escoamentos superficiais rápidos e bruscas variações de descargas, por apresentar declividade média elevada, rede de drenagem densa com tendência radial, pouca cobertura vegetal, pouca profundidade e baixa permeabilidade dos solos (RIO GRANDE DO SUL, 2013b).

A figura 2 mostra um mapa multimodal do estado do Rio Grande do Sul. Observa-se os acessos hidroviários, rodoviários e ferroviários na região do Porto Fluvial de Estrela.

Figura 2 - Mapa multimodal do estado do Rio Grande do Sul



Fonte: <http://www.brasil-turismo.com/rio-grande-sul/mapa-rodoviario.htm>

2.4.3 Caracterização da área de influência

Economicamente, a área de influência do rio Taquari é caracterizada pela forte presença da agricultura, expandindo-se para a indústria. A região possui empresas de todos os tipos de beneficiamento de alimentos destacando-se leite, carne, refrigerante, sucos e doce. Além disso, também se destacam o pólo moveleiro, de pedras preciosas, produtos agrícolas e confecções.

Atravessam a região, a BR-386, também chamada de Rodovia da Produção, que liga as cidades de Iraí e Canoas e a BR-453, que liga Venâncio Aires à Terra de Areia.

A região é cortada pela Malha Sul da América Latina Logística (ALL), que liga o Porto Fluvial de Estrela com o centro do país e com o Mercosul e possui bitola métrica de 1,00m.

Via hidrovia, o Porto Fluvial de Estrela se liga aos portos de Taquari, Cachoeira do Sul, Rio Pardo, Terminal de Santa Clara (Pólo Petroquímico), Charqueadas, Porto Alegre, Pelotas, Rio Grande e Santa Vitória do Palmar (PETRY, 2004).

2.4.4 A barragem eclusa de Bom Retiro do Sul

A barragem eclusa de Bom Retiro do Sul está situada na margem esquerda do Rio Taquari é a única localizada neste curso da água. Instalada junto à cidade de Bom Retiro do Sul, os investimentos para realização da obra somaram um montante de US\$ 30 milhões à época (1976).

A barragem/eclusa de Bom Retiro do Sul teve o início de sua obra em 1958, pelo Departamento de Portos, Rios e Canais – DEPRC do Rio Grande do Sul. Em 1959, foi solicitado pelo governo do Estado recursos para o Ministério de Viação e Obras Públicas para o prosseguimento da obra. Mesmo com a vinda desses recursos, por meio do Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis – DNPVN, a construção andava lentamente, por falta de verba estadual, até pararem completamente por dez anos. Em 1969, por meio de novo acordo entre o DNPVN e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, foi dado prosseguimento ao empreendimento com finalização prevista para março de 1974. Devido a imprevistos, como cheias do rio Taquari, a obra foi concluída em 1976 e disponibilizada para uso em abril de 1977 (FERRI, TOGNI, 2012, p. 197 e 198).

A estrutura da barragem é composta por seis comportas duplas, do tipo vagão, com 17m de largura e cota de represamento de 13m. O calado oficial de navegação é 2,50 m, podendo haver alterações de acordo com o nível do Rio Taquari, tanto para mais quanto para menos (ESTRELA, 2013).

Na margem esquerda está implantada a eclusa com 120m de comprimento, por 17m de largura, sendo as dimensões idênticas e de outras duas barragens situadas no Rio Jacuí, a de Amarópolis e a do Anel de Dom Marco.

A margem direita possui um vertedouro fixo, com 50m de extensão, para a geração de energia elétrica, mas que não se encontra em utilização. “As operações da eclusa realizam-se durante as vinte e quatro horas do dia, havendo interrupções somente motivadas por ocorrência de águas altas (cota de jusante superior a 8,00 m) e realização de manutenções periódicas” (ESTRELA, 2013).

A sua construção não esteve diretamente relacionada à implantação do Porto Fluvial de Estrela, porém foi fator determinante para a realização do mesmo e também para permitir condições de navegação o ano todo.

2.4.5 Histórico da implantação do Porto Fluvial de Estrela

A ocupação do interior do Rio Grande do Sul aconteceu através do modal hidroviário interior, com colonizadores criando as primeiras povoações através da Lagoa dos Patos. No século XIX, os imigrantes alemães e italianos também utilizaram a navegação interior para se estabelecerem às margens dos rios Caí, Taquari e dos Sinos. Os primeiros registros na navegação interior a vapor no Rio Grande do Sul são da década de 1830, nos rios Jacuí e Taquari (RIO GRANDE DO SUL, 2013b; ESTRELA, 2013).

No início do século passado, foram realizados os primeiros melhoramentos das hidrovias, com atividades de derrocamento do Rio Taquari. O modal hidroviário interior então prosperou até a década de 1940, quando os incentivos as ferrovias e rodovias, grandes cheias e mudanças na legislação trabalhista fizeram com que a atividade hidroviária fosse colocada em segundo plano. Até o final da década de 50, a falta de incentivos públicos ao modal inibiram investimentos privados, limitando a frota a apenas algumas embarcações em atividade (RIO GRANDE DO SUL, 2013b; ESTRELA, 2013).

Em 1961 o modal hidroviário interior ganhou novo fôlego com a elaboração do Plano Hidroviário do Estado do Rio Grande do Sul, aprovado pela Resolução n° 16 do Conselho Hidroviário do Estado, em 29 de março de 1961 (ESTRELA, 2013).

Na década de 1970, com a crise mundial do petróleo e, conseqüentemente, o aumento no preço do barril, surgiu a necessidade de novas alternativas para o transporte de cargas. Assim, o Brasil retomou os projetos relacionados à cabotagem e as hidrovias, como meio de redirecionar o transporte de cargas e reduzir os seus custos. Entre estes projetos, para o Vale do Taquari, encontrava-se o do Entroncamento Rodo-Ferro-Hidroviário do Porto Fluvial de Estrela (MOLINA, 2000).

De acordo com Landó apud Molina (2000) no início, os estudos a respeito da implantação do porto buscaram encontrar uma microrregião que oferecesse as condições necessárias para o projeto.

Em seguida, realizaram-se pesquisas a respeito da ligação multimodal, avaliando os custos de ligação com os eixos ferroviários e rodoviários que atravessavam a região. O terceiro item avaliado foi a existência de uma área urbana que pudesse oferecer suporte às atividades portuárias e industrial. Como resultado disso, a primeira região definida ficaria entre as localidades de Corvo e Porto Mariante.

Ainda segundo Landó apud Molina (2000), a barragem eclusa de Bom Retiro do Sul, localizada acima do Porto de Mariante, permitiu a navegação até cerca de 33 km a montante do barramento, movendo a microrregião de escolha para as áreas localizadas entre Arroio do Meio e Cruzeiro do Sul.

Como a BR-386 passa pelas cidades de Estrela e Lajeado e os dois núcleos urbanos possuíam boa infraestrutura de apoio, além de ser viável a construção de um ramal ferroviário ligando as cidades até o tronco Sul da ferrovia e ainda levando em conta o melhor aproveitamento possível do Rio Taquari, as cidades de Estrela e Lajeado eram as que ofereciam as melhores condições para implantação do entroncamento (MOLINA, 2000).

Como destaca Molina (2000), a escolha final do ponto de instalação do porto foi feita seguindo o critério de margem que oferecesse as melhores condições topográficas, geológicas, de leito e proteção natural contra enchentes.

O projeto foi desenvolvido pelo arquiteto Francisco Danilo Menezes Landó e pelos engenheiros Geraldo Leite Serrano e Wilson Farina César, em 1970.

Como descreve Molina (2000), no primeiro momento, observando a grande produtividade das lavouras de soja, trigo e milho, foram definidas as primeiras instalações portuárias necessárias à implantação do complexo, sendo elas:

- a) Cais com 580 m de comprimento, dividido em seis berços de atracação;
- b) Silo vertical com capacidade para 40.000 toneladas;
- c) Armazém graneleiro com capacidade para 12.000 toneladas;
- d) Armazém de carga geral com 2.300 m²;
- e) Prédio para oficina e garagem;
- f) Prédios para a administração;
- g) Vigias e balanças rodoviárias.

2.4.6 Histórico das operações do Porto Fluvial de Estrela

De acordo com Molina (2000), como havia grande interesse governamental e fontes de recursos disponibilizados, em meados de 1975 iniciaram as obras do entroncamento. Em novembro de 1977 é inaugurado oficialmente o Entroncamento Rodo-Ferro-Hidroviário de Estrela, o primeiro deste tipo no Brasil.

Em decorrência dos problemas na safra dos produtos agrícolas no ano de 1977, e dos atrasos nas obras de duas indústrias que estavam se instalando na área portuária, somente no segundo semestre de 1978 foi que o terminal apresentou uma movimentação significativa. Em 1979 e 1980 a movimentação portuária alcançou a faixa de 580.000 toneladas/ano (MOLINA, 2000).

Segundo Azambuja apud Molina (2000), o projeto previa inicialmente que a movimentação dos grãos através do silo vertical seria maior que a do armazém graneleiro, fato que não se confirmou durante as operações. A movimentação de farelo de soja passou de subproduto a principal carga do terminal, ocasionando problemas de armazenagem. Foi necessária então a construção de um novo armazém, com capacidade para 38.000 toneladas de farelo de soja. As obras iniciaram em 1980, e em setembro de 1981 o novo armazém foi agregado a estrutura do porto, iniciando uma segunda fase do terminal.

Como cita Molina (2000), na década de 1980 é que o Porto Fluvial de Estrela atinge seu auge. Iniciando em 1981 um acréscimo ano após ano no volume de carga movimentada, atingindo a marca de 1.000.000 de toneladas movimentada entre 1986 e 1989. A movimentação recorde aconteceu no ano de 1987, atingindo a marca de 1.300.000 toneladas. Deste total, a movimentação de granéis agrícolas representava 60%.

De acordo com Molina (2000), o crescimento da avicultura e suinocultura no Vale do Taquari aumentou ainda mais a importância do Porto Fluvial de Estrela para a região, já que grande parte do milho utilizado na fabricação de rações era importado através da hidrovia. Nesse mesmo período, a produção de trigo teve seu melhor momento no país, praticamente atingindo a auto-suficiência deste cereal.

Conforme Molina (2000), no início da década de 1990 as mudanças na política nacional e a globalização do setor agrícola iniciaram a terceira fase do Entroncamento.

Nesta época, a PORTOBRÁS, a qual era vinculado o Porto Fluvial de Estrela, é extinta pelo governo federal. Após um período de transição, a administração portuária, através de um convênio firmado entre o Ministério dos Transportes e a Companhia Docas do Estado de São Paulo - CODESP, que administra o Porto de Santos, passa a ser subordinada a esta última (MOLINA, 2000, p.74).

No mesmo período, algumas indústrias que operavam no porto encerraram suas atividades e outras voltaram sua produção ao mercado interno, diminuindo significativamente as movimentações portuárias. Mudanças no setor agrícola também influenciaram a queda das movimentações. O país deixou de investir na produção do trigo, que era estocado e exportado através do porto e passa a incentivar a produção de milho, não havendo mais necessidade da importação deste produto (MOLINA, 2000).

Todos estes fatores agrupados diminuíram de forma acentuada as movimentações. Molina (2000) destaca que para impulsionar as movimentações e pensando em atrair novos clientes, a administração do porto passou a operar com armazenagem e transbordo ferro-rodoviário, porém as modificações não foram suficientes para atingir o patamar anterior de 1.000.000 de toneladas/ano. A movimentação se estabeleceu em 600.000 toneladas/ano.

Neste mesmo período a administração do porto retomou uma ideia que surgiu no início da década de 1980: a implantação de um terminal de contêineres no Porto Fluvial de Estrela. Avaliando interesses das empresas da região pelo sistema e com o comprometimento de uma empresa de navegação em manter uma rota fixa entre o Porto Fluvial de Estrela e o Porto de Rio Grande, a administração portuária foi em busca de um equipamento adequado às movimentações (MOLINA, 2000).

Dentre as alternativas disponíveis, a que se mostrou mais viável foi o deslocamento de um guindaste e de uma empilhadeira do Porto de Santos. Em 1998 este equipamento chega ao Porto Fluvial de Estrela e após um período de testes é inaugurado o Terminal de Contêiner do Porto Fluvial de Estrela-Tecon, o primeiro desse tipo no país (MOLINA, 2000).

De acordo com a administração portuária, apesar do entusiasmo inicial, depois de inaugurado, o Tecon funcionou realmente por apenas um curto período de tempo, em que se realizaram algumas movimentações, mas sem continuidade. As empresas interessadas, e de quem dependia o empreendimento, acabaram por não adotar o modal. A pouca diferença entre os valores dos fretes praticados pelo rodoviário e hidroviário, foi o maior motivo citado. Nesse contexto, a indústria do

fumo que produz um produto de alto valor agregado e queria grandes diferenças de valores para substituir a matriz de transportes, acabou não realizando esta troca. Sem o fumo, principal produto a ser transportado pelos contêineres, o sistema não se viabilizava.

2.4.7 O Porto Fluvial de Estrela atualmente

2.4.7.1 Movimentações

Na última década (2002 a 2012), as movimentações via hidrovia perfilavam uma média de 470.000 toneladas/ano, enquanto que as operações “fora do cais” foram em média de 130.000 toneladas/ano.

Atualmente a estrutura do Porto Fluvial de Estrela é utilizada para armazenagem de grãos a granel, transbordo multimodal e importação e exportação de produtos através da hidrovia.

2.4.7.2 Infraestrutura

A figura 3 indica o esquema de funcionamento atual do Porto Fluvial de Estrela.

Figura 3 - Esquema operacional do Porto Fluvial de Estrela



Fonte: Adaptado de imagem aérea do Porto Fluvial de Estrela.

O ponto 1 representa a entrada do porto, controlada por vigias que monitoram a entrada e saída da área portuária.

O item 2 indica o centro administrativo do porto, onde funcionam todas as atividades financeiras, de pessoal, operacional e de engenharia, bem como as dependências da Receita Federal e sala do SISCOMEX¹.

O ponto demarcado como 3 apresenta a balança rodoviária do conjunto de carga. Neste local é realizada a pesagem dos caminhões que chegam ao porto, através de uma plataforma.

O item 4 aponta o prédio que abriga a balança de fluxo dos armazéns graneleiros e é utilizada para carregamento das embarcações. Possui capacidade de 600 toneladas por hora, sendo cada balançada de 4,5 toneladas, controlada por sistemas eletrônicos (PETRY, 2004; ESTRELA, 2013).

O item 5 mostra o armazém graneleiro I, que possui capacidade de armazenagem estática de 15.000 toneladas de trigo ou 12.000 toneladas de farelo de soja. O recebimento rodoviário é de 100 toneladas por hora e a expedição hidroviária é de 400 toneladas por hora. Este armazém também possui correia para expedição em dois pontos de embarque e possibilidade de separar duas ou mais cargas, porém com redução da capacidade de armazenamento (PETRY, 2004; ESTRELA, 2013).

O ponto 6 apresenta o armazém graneleiro II, com capacidade de armazenagem estática de 45.000 toneladas de trigo ou 38.000 toneladas de farelo de soja. A expedição por rodovia ou ferrovia é de 200 toneladas por horas e a expedição hidroviária é de 500 toneladas por hora. Assim como o armazém graneleiro I possui expedição dupla e possibilidade de armazenar mais de um tipo de carga (PETRY, 2004; ESTRELA, 2013).

A instalação demarcada como 7 é o armazém de carga geral, que possui acesso para o ramal ferroviário, sendo 2.262 m² de construção para armazenagem (PETRY, 2004; ESTRELA, 2013).

O item 8 distingue o terminal de contêineres – Tecon, que possui capacidade para 192 TEU². São 11.150 m² de piso revestido por concreto armado e asfalto betuminoso (PETRY, 2004; ESTRELA, 2013).

O ponto 9 discerne a garagem onde ficam guardados os equipamentos rodantes, tais como pás carregadeiras, caminhões e veículos leves de propriedade

¹ Sistema Integrado de Comércio Exterior – sistema que integra as informações de registro, acompanhamento e controle de operações de comércio exterior.

² TEU equivale a 1 contêiner de 20 pés.

do porto. Neste local também ficam a oficina e o vestiário (PETRY, 2004; ESTRELA, 2013).

O elemento 10 representa a demarcação dos berços de atracação, que são no total de sete. Dois deles são destinados ao embarque de cereais, um para desembarque de cereais, dois são utilizados para descarga de materiais de construção, um para embarque de granéis líquidos e um berço de espera (PETRY, 2004; ESTRELA, 2013).

O item 11 da figura é uma área do Porto Fluvial de arrendada pela Companhia Estadual de Silos e Armazéns – CESA, vinculada à Secretaria de Agricultura do Estado desde sua entrada em operação no ano de 1978. Fazem parte deste arrendamento o silo vertical com capacidade de armazenagem de 40.000 toneladas, recebimento rodoviário de 300 toneladas por hora, recebimento ferroviário de 100 toneladas por hora, expedição hidroviária de 400 toneladas por hora, expedição ferroviária de 100 toneladas por hora e expedição rodoviária de 300 toneladas por hora, além de área de laboratórios de análise, oficinas, cozinha, almoxarifado, refeitório e vestiário (PETRY, 2004; ESTRELA, 2013).

A área do Porto Fluvial de Estrela arrendada pela CESA não será avaliada neste trabalho.

2.4.7.3 Administração

A administração do Porto Fluvial de Estrela é exercida por vários órgãos, sendo o terreno de propriedade da Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH) do estado do Rio Grande do Sul.

A infraestrutura, incluindo prédios, instalações e cais, foi construída com recursos federais, sendo, portanto, propriedade da União. Os funcionários são empregados pela Companhia de Docas de São Paulo (CODESP) e estão cedidos ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), órgão do Ministério dos Transportes.

As instalações, prédios e armazéns estão sob guarda e administração da Companhia de Docas do Maranhão (CODOMAR) através de convênio entre o DNIT e a CODOMAR. A administração da hidrovia é responsabilidade da Administração de Hidrovias do Sul (AHSUL), que também está ligada a CODOMAR. Sendo assim, o Porto de Estrela é um porto público administrado pelo Governo Federal.

2.4.7.4 Hidrovia Brasil-Uruguai

O projeto da Hidrovia Brasil-Uruguai visa para concretizar o funcionamento deste eixo de fundamental importância para o comércio entre os dois países, atravessando em território brasileiro, as bacias hidrográficas da Lagoa Mirim e da Laguna dos Patos, os lagos Guaíba e do Casamento e os rios Jacuí, Taquari, Cai, Sinos, Gravataí, Camaquã, Jaguarão, Uruguai e Ibicui, e os rios Cebollati e Tacuary, no Uruguai (OLIVEIRA, 2013).

Entre Estrela e São Vitória do Palmar, na divisa com o Uruguai, são 650 km, havendo ligação direta com o porto marítimo de Rio Grande, por onde podem ser exportados produtos oriundos do Uruguai. De outro lado a hidrovia também funcionaria como porta de entrada de produtos brasileiros no país vizinho. Ainda o Porto Fluvial de Estrela funciona como estratégico de ligação entre a capital do Uruguai: Montevidéu e a cidade de São Paulo (AZAMBUJA, 2005; RIO GRANDE DO SUL, 2013c; ACORDOS ..., 2013).

De acordo com Azambuja (2005), o Uruguai é o segundo parceiro comercial do Brasil, dentro do Mercosul. Dentre os principais produtos com potencial de transporte pela hidrovia estão o arroz, malte, cevada, madeira, clínquer, calcário, açúcar e erva-mate.

Existe em andamento um Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental que inclui o Porto Fluvial de Estrela, financiado pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC-2) e que visa direcionar os recursos para os itens mais carentes de investimentos na hidrovia.

3 METODOLOGIA

Este capítulo, que trata da metodologia, visa definir quais foram os meios empregados para a obtenção dos resultados da pesquisa.

3.1 Classificação do estudo

O estudo teve por intuito obter as condições atuais do Porto Fluvial de Estrela e sua infraestrutura física e verificar se tais características influenciam na movimentação atual ou se as quedas de movimentação ocorrem por fatores externos.

A pesquisa foi elaborada a partir de dados qualitativos e quantitativos, através da identificação das possíveis causas que geraram a diminuição das movimentações, questionamentos a respeito destas causas e proposta de medidas mitigadoras.

As pesquisas quantitativas promovem resultados que podem ser comparados em números e quantificações. Já as pesquisas qualitativas buscam conclusões através da interpretação de descrições, questionários ou estudos de caso.

3.2 Definição da área de estudo

Os portos são elementos que permitem o transbordo de cargas através da multimodalidade. De acordo com Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), eles apresentam três áreas consecutivas bem definidas: o anteporto, o porto e o retroporto. A figura 4 delimita estas áreas, sendo que o estudo abrangerá todas elas.

Figura 4 - Porto Fluvial de Estrela - áreas do anteporto, porto e retroporto



Fonte: Elaborado pela autora a partir da adaptação de imagens área do Porto Fluvial de Estrela.

O anteporto é a área adjacente ao terminal, localizada no curso de água, onde se encontram os canais de acesso e as áreas de atracação. O porto corresponde a área destinada a bacia de evolução, as instalações de acostagem, aos berços, as estações de serviço e a faixa de cais onde se localizam os equipamentos de carga e descarga. O retroporto é a área de terras adjacente ao porto, onde estão localizadas as instalações de armazenagem, administração, serviços, acessos terrestres, pátios e instalações diversas (FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD, 2004).

3.3 Etapas da pesquisa

3.3.1 Questionário

No primeiro momento do trabalho se utilizou do recurso de pesquisa de opinião para obtenção de dados a respeito da qualidade do serviço. O questionário aplicado encontra-se no anexo A.

A elaboração do mesmo ocorreu após visitas à estrutura física do Porto Fluvial de Estrela e participação em reuniões a respeito das atividades do terminal

com questões sobre a infraestrutura atual, gestão, destinação de recursos futuros e qualidade de serviços.

O público alvo para aplicação dos questionários foram os administradores, gestores, armadores³, responsáveis pelos órgãos regulamentares e empresas usuárias do Porto Fluvial de Estrela. O questionário foi enviado via email e as respostas foram publicadas sem indicação da autoria do entrevistado.

A quantidade mínima de questionários respondidos para avaliação dados foi estabelecido em dez, em função da pequena parcela de pessoas envolvidas diretamente com o tema em questão e conhecimento apropriado do Porto Fluvial de Estrela.

3.3.2 Avaliação da estrutura física

A segunda etapa da pesquisa foi realizada através de uma avaliação das condições técnicas atuais do Porto Fluvial de Estrela baseados no referencial bibliográfico, e seguindo aos questionamentos de acordo com a tabela 01 a seguir:

Tabela 01 – Itens para avaliação da estrutura física do Porto Fluvial de Estrela

SETOR	PONTOS A AVALIAR
Instalações físicas e patrimoniais do setor administrativo e locais de armazenagem	Possuem dimensões e áreas adequadas às funções que exercem? O arranjo das instalações é adequado? Os recursos utilizados são apropriados ou existem recursos mais eficientes disponíveis?
Berços de atracação	São em quantidade suficiente? Possuem dimensões adequadas?
Equipamentos utilizados para carga e descarga, tanto de embarcações como de veículos de outros modais	Os equipamentos utilizados são adequados para a função? Estão em perfeito estado de funcionamento e conservação? Suas funções são desempenhadas de forma adequada ou deveriam ser substituídos por modelos mais modernos?

³ Armadores são pessoas físicas ou jurídicas que operam, equipam, mantêm e exploram comercialmente as embarcações, sendo contratados para transportar mercadorias e realizar rotas determinadas conforme a demanda.

Características do Porto Fluvial de Estrela em relação à mercadoria transportada	<p>Que tipos de carga são movimentadas? A estrutura é adequada a estas cargas? O modelo de operação do terminal é compatível as atividades? Qual o destino das cargas movimentadas e qual o histórico de navegação ao longo dos anos desde o início das atividades do porto? Poderia haver maior, ou melhor, utilização de alguma das instalações? Existe transporte de passageiros ao longo da hidrovia?</p>
Parâmetros de navegabilidade	<p>Como é caracterizado o Rio Taquari quanto à navegação? É um rio de corrente livre, canalizada ou canal? O calado da hidrovia está adequado? Existe sinalização na via? O relevo da via afeta a navegação? O trecho navegável é sinuoso? Qual a largura de navegação?</p>
Ligação multimodal e condições de acesso	<p>Em que condições se encontra o Entroncamento Rodo-Ferro-Hidroviário? As ligações dos modais ferroviário e rodoviário ao Porto Fluvial de Estrela são adequadas? Qual o estado de conservação da ferrovia e das rodovias que dão acesso ao porto? Existem conexões e rotas regulares?</p>
Embarcações utilizadas	<p>As embarcações são predominantemente rebocadas ou autopropulsadas? As condições das mesmas afetam as movimentações? Se sim, de qual maneira? As dimensões das embarcações condizem com as características da hidrovia? Qual a velocidade média adotada pelas embarcações? O processo de carregamento das embarcações acontece de forma adequada?</p>
Terminais ilegais e de uso particular	<p>Existem terminais ilegais ao longo da hidrovia? Os terminais de uso particular poderiam utilizar os serviços do Porto Fluvial de Estrela? A utilização destes terminais prejudica de alguma forma as movimentações do porto ou as condições de navegabilidade?</p>

Fonte: Elaborado pela autora

3.3.3 Avaliação dos impactos ambientais

Em um terceiro momento foram avaliados os impactos ambientais causados pelas movimentações do porto de acordo com o que sugere FOGLIATTI, FILIPPO e GOUDARD em Avaliação de Impactos Ambientais – Aplicação aos Sistemas de Transportes (2006).

Optou-se pela utilização do recurso de pesquisa bibliográfica já estabelecida no estudo supracitado, pois os fatores ambientais são de extrema importância e de grande amplitude. No estudo foram obtidos dados e informações da hidrovia, assim como de impactos causados por diversas atividades, aplicando-se, quando possível, à realidade do Porto Fluvial de Estrela.

3.4 Análise e interpretação dos dados

Os dados obtidos pela pesquisa foram tratados de forma específica, de acordo com as etapas pré-estabelecidas com a metodologia empregada.

Como citado anteriormente, a primeira etapa da pesquisa foi a aplicação do questionário com o público alvo. Os resultados obtidos nesta etapa foram tabulados através do *software* Excel e apresentados em forma de gráficos, com comentários sobre as alternativas que foram levantadas. Optou-se por aplicar inicialmente o questionário para indicar os principais pontos que seriam verificados durante a avaliação da estrutura do terminal.

A avaliação da estrutura do Porto Fluvial de Estrela, que compõe a segunda etapa levando em conta o referencial bibliográfico desta pesquisa, foi disposta em forma de texto, já que se trata de uma análise qualitativa.

Os resultados obtidos na terceira etapa, que trata da avaliação de impactos ambientais, foram obtidos através de observação das movimentações e características do Porto Fluvial de Estrela, identificando quais os aspectos críticos neste contexto para a posterior apresentação de medidas mitigadoras, baseados em bibliografia especializada.

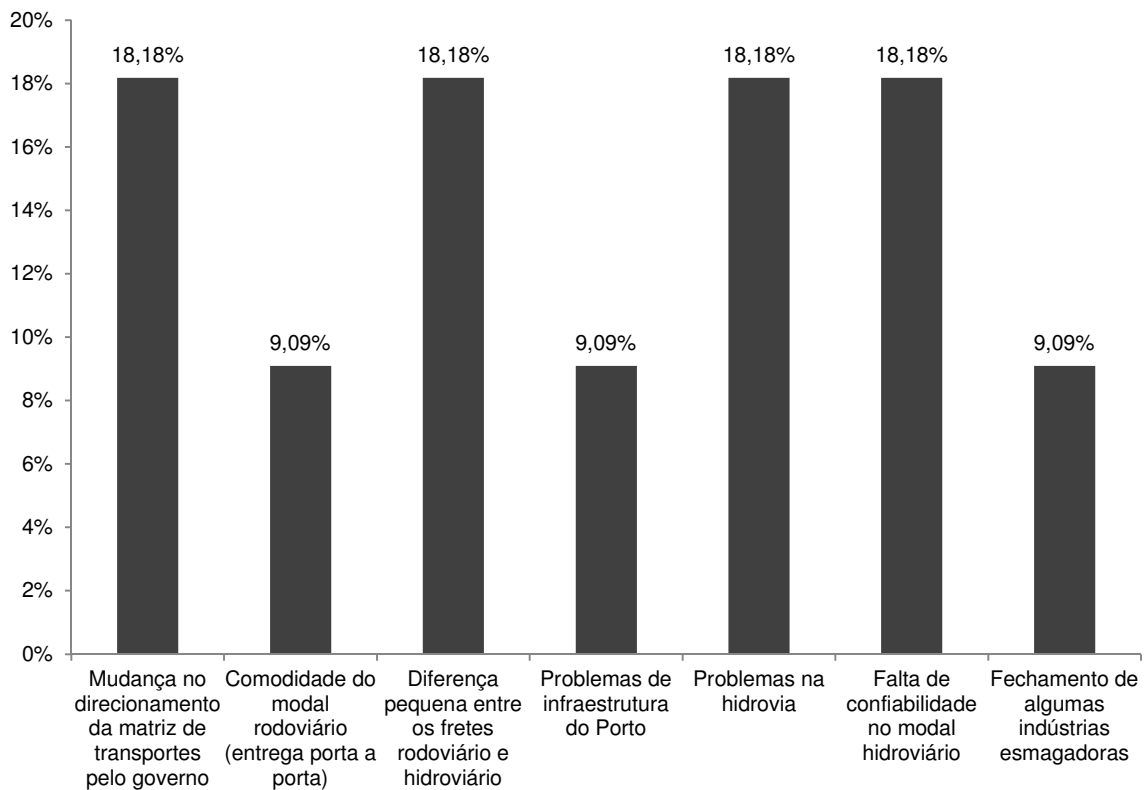
4 RESULTADOS

4.1 Avaliação dos questionários

Os primeiros dados obtidos através da metodologia foram referentes ao questionário, que foi aplicado aos gestores do Porto Fluvial de Estrela, autoridades da região do Vale do Taquari, usuários e armadores, diretamente envolvidos com as atividades portuárias, obtendo-se um retorno de 65,0%, que equivalem a 11 questionários respondidos.

A figura 5 apresenta as opiniões individuais quanto ao principal motivo que levou a queda de movimentações, cada entrevistado deveria considerar a escolha de apenas três alternativas mais importantes, e enumerá-las conforme o fator considerado de importância. Os resultados obtidos neste item foram bastante dispersos.

Figura 5 - Motivo principal pela diminuição das movimentações no Porto Fluvial de Estrela



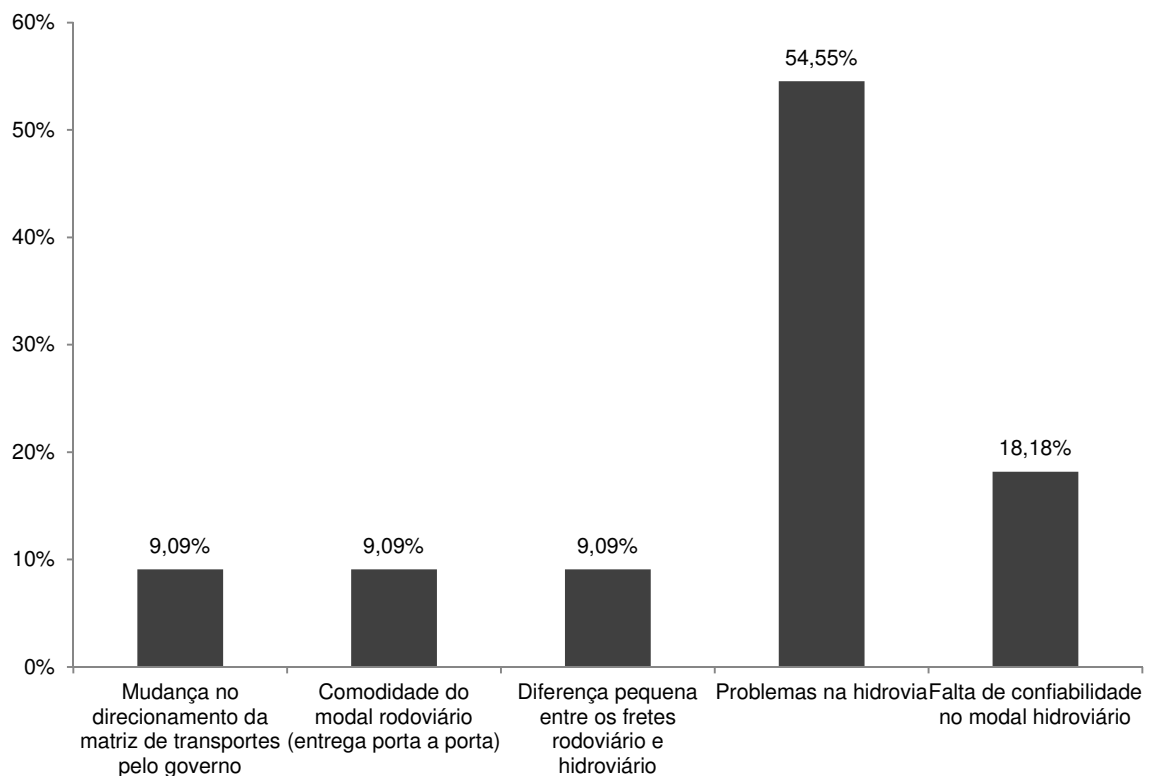
Fonte: Elaborado pela autora.

Quatro das alternativas presentes no questionário obtiveram o mesmo percentual, correspondente a 18,18% das respostas, mostrando desta forma a diferente posição a respeito das respostas, sendo elas: a mudança no direcionamento da matriz de transportes pelo governo, diferença pequena de valores praticados pelos fretes rodoviário e hidroviário, problemas na hidrovia e equipamentos inadequados para carga e descarga como principal motivo.

As outras três alternativas que obtiveram 9,09% das opiniões correspondem à comodidade do modal rodoviário (entrega porta a porta), problemas na infraestrutura do Porto Fluvial de Estrela e fechamento de algumas indústrias esmagadoras.

A figura 6 aponta que o segundo motivo responsável pela queda das movimentações foram os problemas relativos à hidrovia com 54,55% das opiniões, seguido de falta de confiabilidade no modal hidroviário interior com 18,18%. As alternativas mudanças no direcionamento da matriz de transportes pelo governo, comodidade do modal rodoviário (entrega porta a porta) e diferença pequena de valores praticados pelos fretes rodoviário e hidroviário foram citadas por 9,09% dos entrevistados.

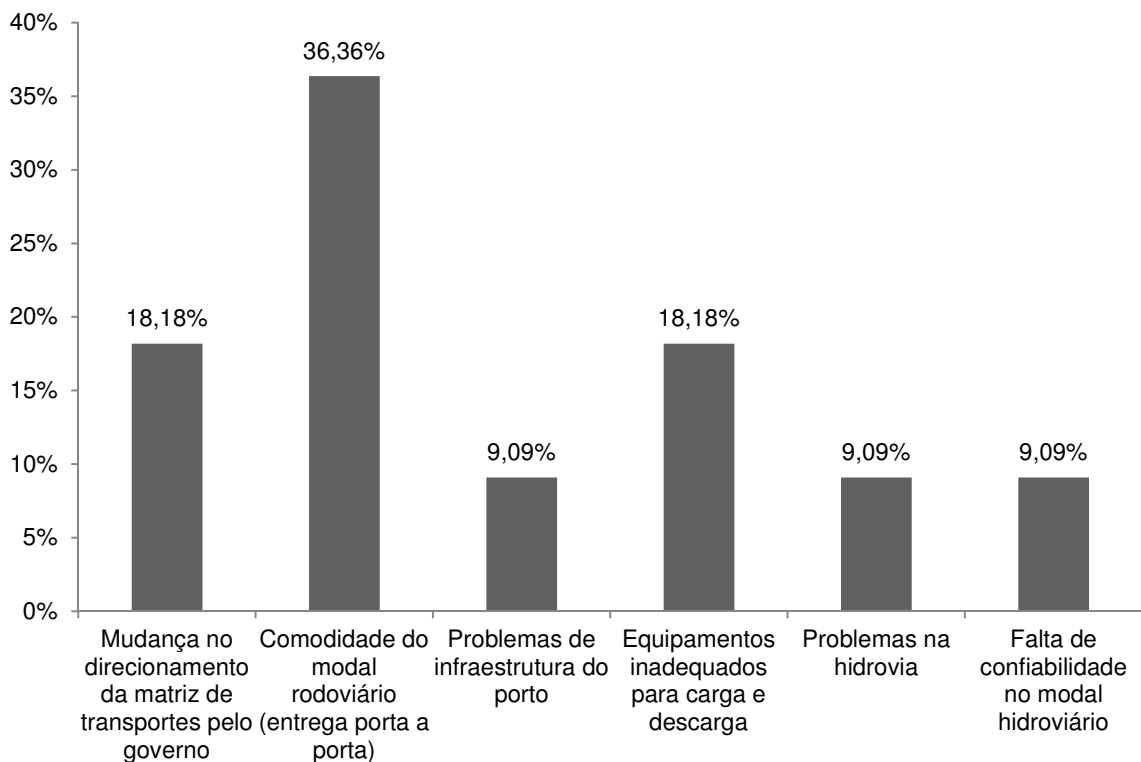
Figura 6 - Motivo secundário para diminuição das movimentações no Porto Fluvial de Estrela



A figura 7 demonstra que o terceiro motivo apontado como responsável pela diminuição das movimentações foi relacionado à comodidade que o modal rodoviário traz, entregando o produto porta a porta, com 36,36%, seguido de mudança no direcionamento da matriz de transportes pelo governo e equipamentos inadequados para carga e descarga com 18,18%.

Dentre as alternativas correspondentes a problemas de infraestrutura do porto, problemas na hidrovia e a falta de confiabilidade do modal hidroviário interior foram apontadas por 9,09% dos entrevistados.

Figura 7 - Motivo terciário para diminuição das movimentações no Porto Fluvial de Estrela



Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à mudança no direcionamento da matriz de transportes pelo governo, observa-se que durante toda a história brasileira, houve sempre grande diferença entre os investimentos nos modais de transporte. O modal rodoviário sempre recebeu preferência por parte dos governantes, a abertura de estradas sempre esteve ligada a ideia de desenvolvimento do país. Este legado foi transferido até os dias de hoje (GONÇALVES; MARTINS, 2009).

A comodidade do modal rodoviário, que entrega o produto porta a porta, atendendo praticamente de porta em porta cria um concorrente forte aos outros modais. É importante ressaltar que ele participa sempre como elo, na utilização das hidrovias ou ferrovias.

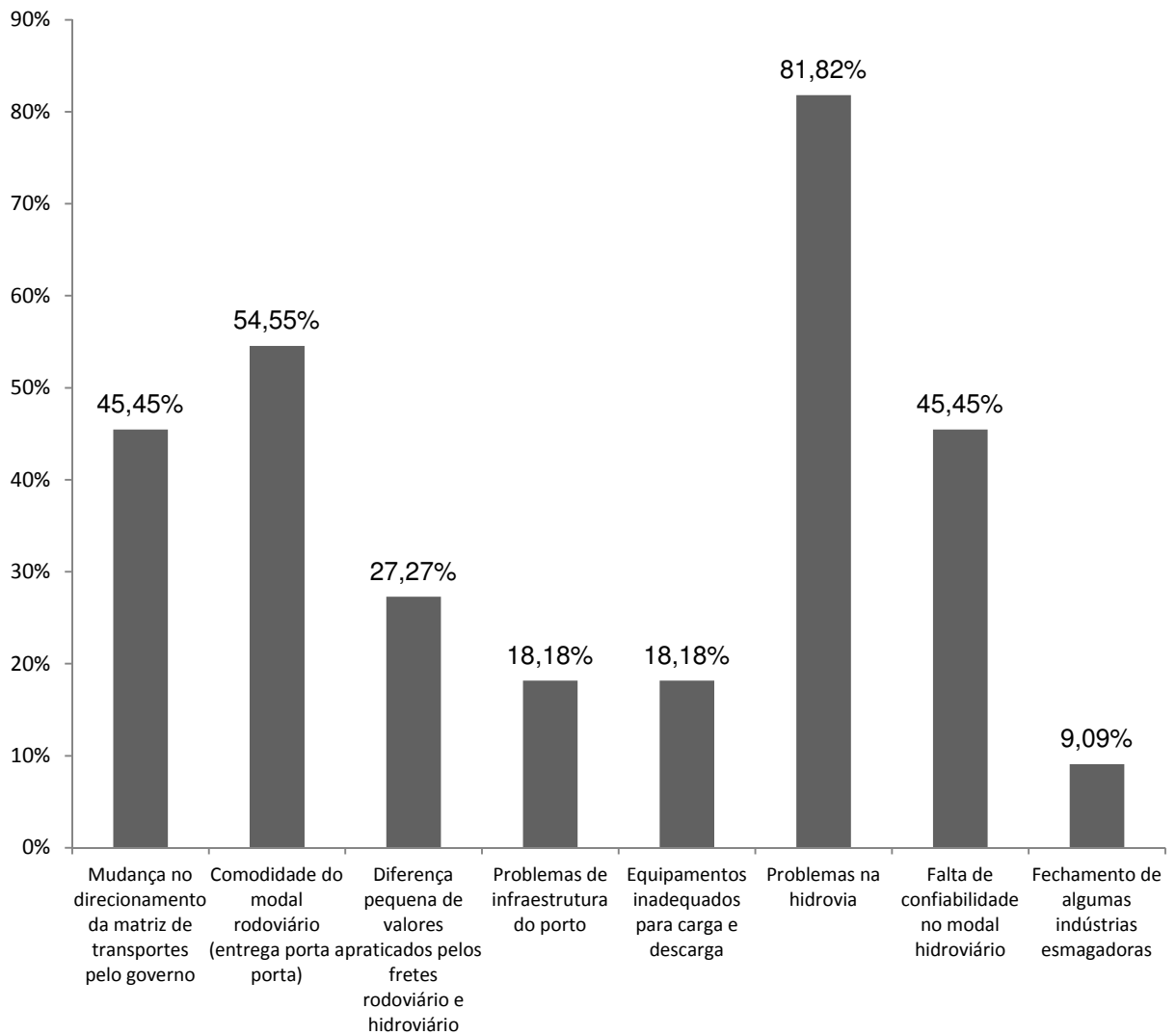
Também é determinante a pouca diferença nos valores de frete praticados pelo modal hidroviário interior e rodoviário, em relação ao Porto de Rio Grande. Quando os caminhões conduzem cargas ao Porto Fluvial de Estrela não possuem nenhuma mercadoria que possa ser levada de volta à origem. Por isso, a maioria das empresas prefere levar a carga por rodovias diretamente ao Porto de Rio Grande, em contrapartida ao de Estrela, de onde seguiria via hidrovia. Essa escolha permite que as empresas economizem no frete, já que ele é dividido entre a ida e a volta, enquanto que as embarcações do Porto Fluvial de Estrela voltam vazias de Rio Grande (PETRY, 2004).

Em relação ao tempo de viagem, via hidrovia a viagem até o Porto de Rio Grande leva em torno de 32 horas, enquanto que por rodovia a viagem dura menos de 6 horas. Este fator aliado a pequena diferença entre os valores do frete faz com que os empresários optem pelo modal rodoviário.

Os problemas na infraestrutura do porto serão abordados no item 4.2, juntamente com os itens relativos às condições atuais da estrutura, da hidrovia e dos equipamentos de carga e descarga.

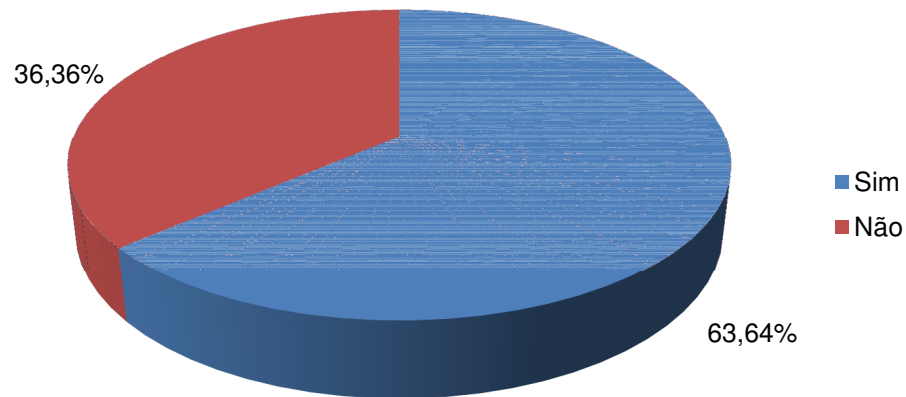
Desta maneira, pode-se verificar que houve discrepância de opiniões em relação a listagem por importância dos itens, mas a alternativa relativa à problemas na hidrovia se sobressaiu e esteve em 81,82% dos questionários, como mostra a figura 8, que soma de forma aritmética todas as respostas obtidas em cada item.

Figura 8 - Gráfico geral dos três motivos apontados pelos entrevistados para a queda das movimentações



A figura 9 mostra a relação entre os recursos e equipamentos disponíveis, 63,63% consideraram que eles são adequados e 36,36% entendem que não adequados.

Figura 9 - Equipamentos e recursos estão adequados



Fonte: Elaborado pela autora.

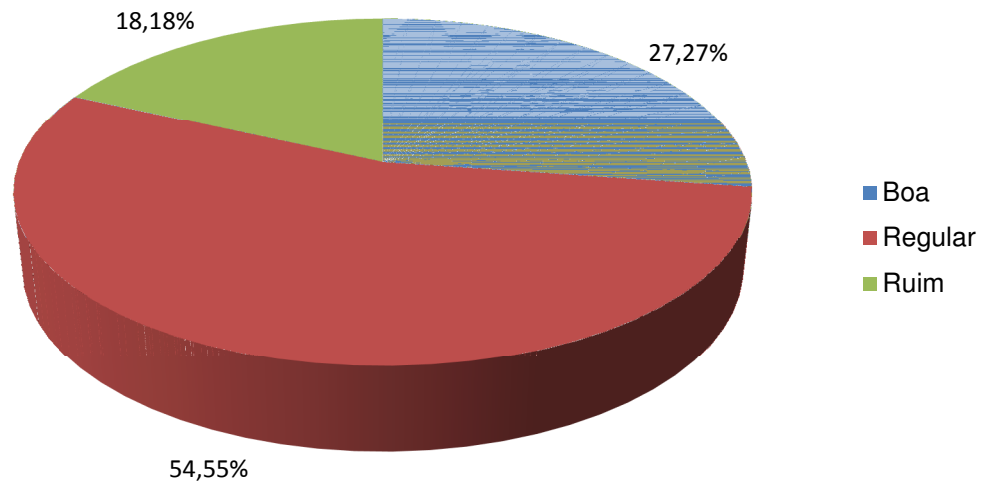
Como opção aos recursos e equipamentos existentes, os entrevistados que optaram pela resposta “não” sugerem que seja adquirida balança ferroviária e hidroviária, pois todo o produto que chega ao Porto Fluvial de Estrela precisa ser pesado pela balança rodoviária, o que pode ocasionar perdas durante o transporte interno.

Também foram citadas embarcações mais modernas, *shiploaders*⁴, tombador hidráulico para descarga de caminhões e ação de descarga e carga de barcas com contêineres.

Já a figura 10 mostra a percepção dos usuários quanto à gestão pública do Porto Fluvial de Estrela. A administração foi avaliada por 54,55% como regular, 27,27% a julgaram boa e 18,18% a consideraram ruim.

⁴ Shiploaders são equipamentos utilizados para o carregamento de embarcações.

Figura 10 - Avaliação da gestão pública do Porto Fluvial de Estrela



Fonte: Elaborado pela autora

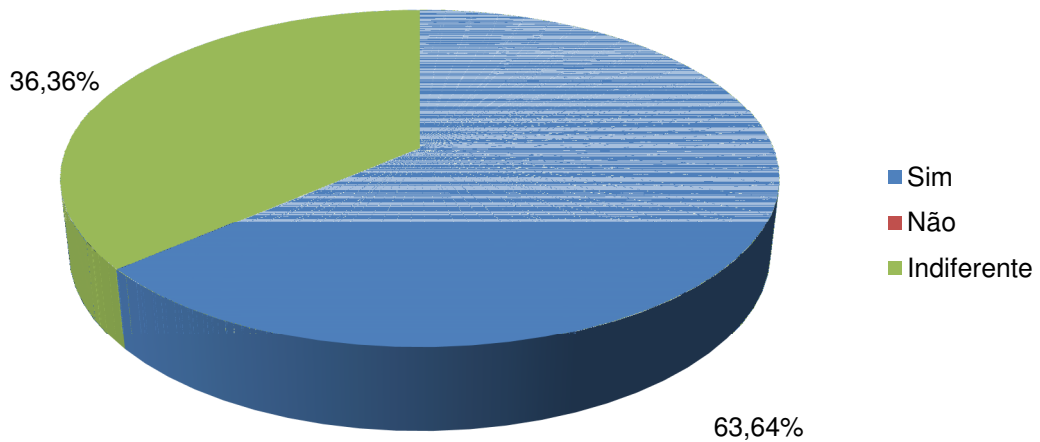
Alguns dos entrevistados consideram que a questão da gestão não interfere na queda das movimentações, sendo a queda apenas responsabilidade de fatores externos.

Motivos apontados para o conceito regular estão no quesito de negociação não progredida, sendo a administração inflexível na negociação de tarifas. Também foi levantada a questão de que a maioria das decisões econômicas está voltada a pessoas que não conhecem o contexto do Porto Fluvial de Estrela, gerando burocracia e demora na resolução de questões.

Apontou-se que a administração do porto deveria ser mais ativa na busca de clientes e captação de cargas, aumentando as iniciativas de marketing e a competitividade do terminal hidroviário.

De acordo com a figura 11, 63,64% dos entrevistados avaliam que uma possível mudança na gestão do Porto Fluvial de Estrela para a administração privada incrementaria a movimentação atual e 36,36% consideram esse aspecto indiferente. Nenhum dos entrevistados acredita que não haveria acréscimos na movimentação com a troca do sistema de gestão.

Figura 11 - Avaliação da possível mudança na gestão do Porto Fluvial de Estrela

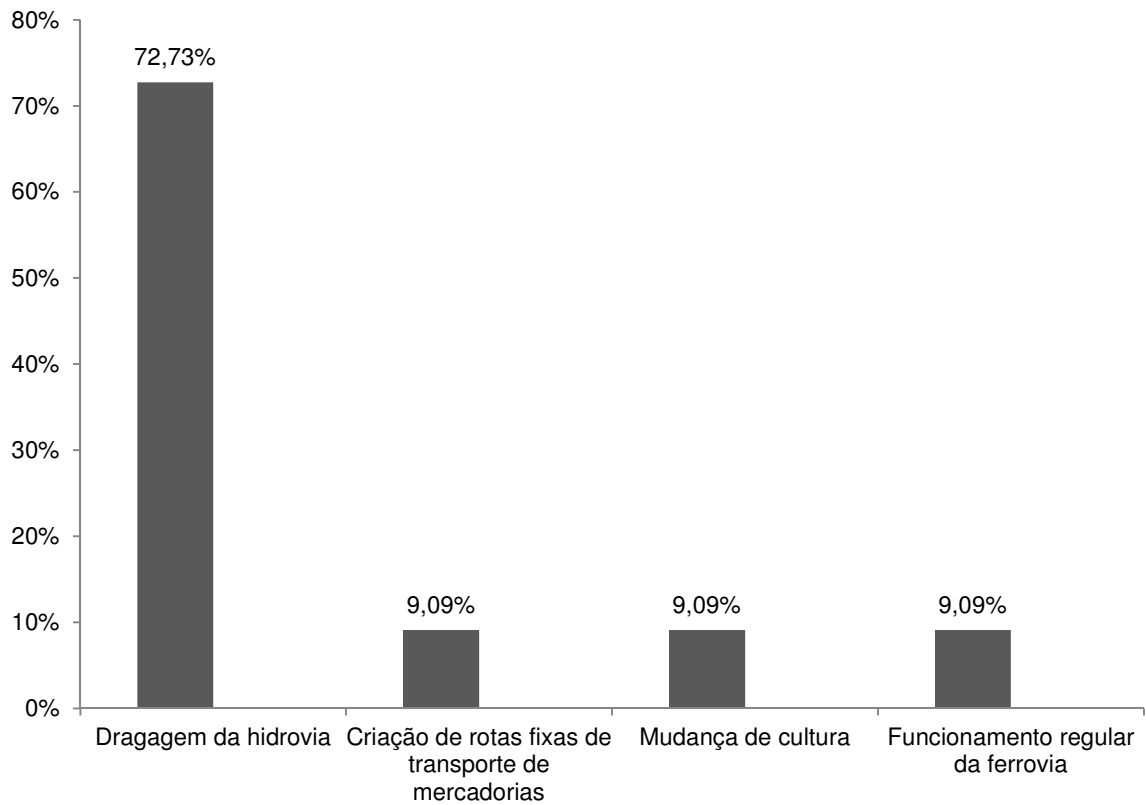


Fonte: Elaborado pela autora.

Dentre as alternativas apresentadas para a escolha da opção favorável a mudança de administração, citou-se que haveria maior flexibilidade na gestão e maiores e melhores condições de implantar uma política comercial mais ativa na negociação e atração de clientes para a utilização do modal. Foi apontado o fato de que a iniciativa privada busca o lucro e traria os investimentos e estudos necessários para alavancar as movimentações.

Como mostra a figura 12, nas alternativas apontadas como investimentos prioritários para o Porto Fluvial de Estrela, cada entrevistado deveria considerar a escolha de apenas três alternativas mais importantes, e enumerá-las conforme o fator considerado de importância.

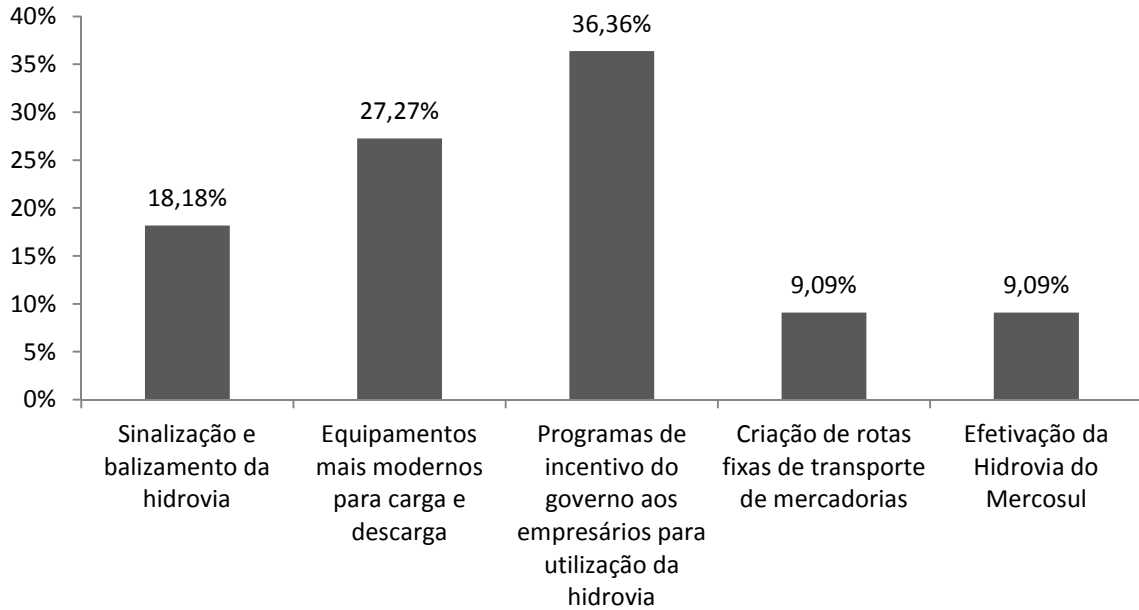
Os resultados apresentaram que 72,73% consideram que a aplicação de recursos deve ocorrer na dragagem da hidrovia. Ocorreu redundância de 9,09% para a criação de rotas fixas para transporte de mercadorias, mudança de cultura e funcionamento regular da ferrovia que faz parte do Entroncamento Rodo-Ferro-Hidroviário.

Figura 12 - Área prioritária de investimentos

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com a figura 13, a segunda opção mais escolhida foi a criação de programas de incentivo de empresários para a utilização do modal com 36,36%. Em seguida aparece a alternativa equipamentos mais modernos para carga e descarga com 27,27%. Sinalização e balizamento da hidrovia foram apontados por 18,18% e as alternativas criação de rotas fixas de transporte de mercadorias e efetivação da Hidrovia do Mercosul foram apontadas por 9,09% dos entrevistados.

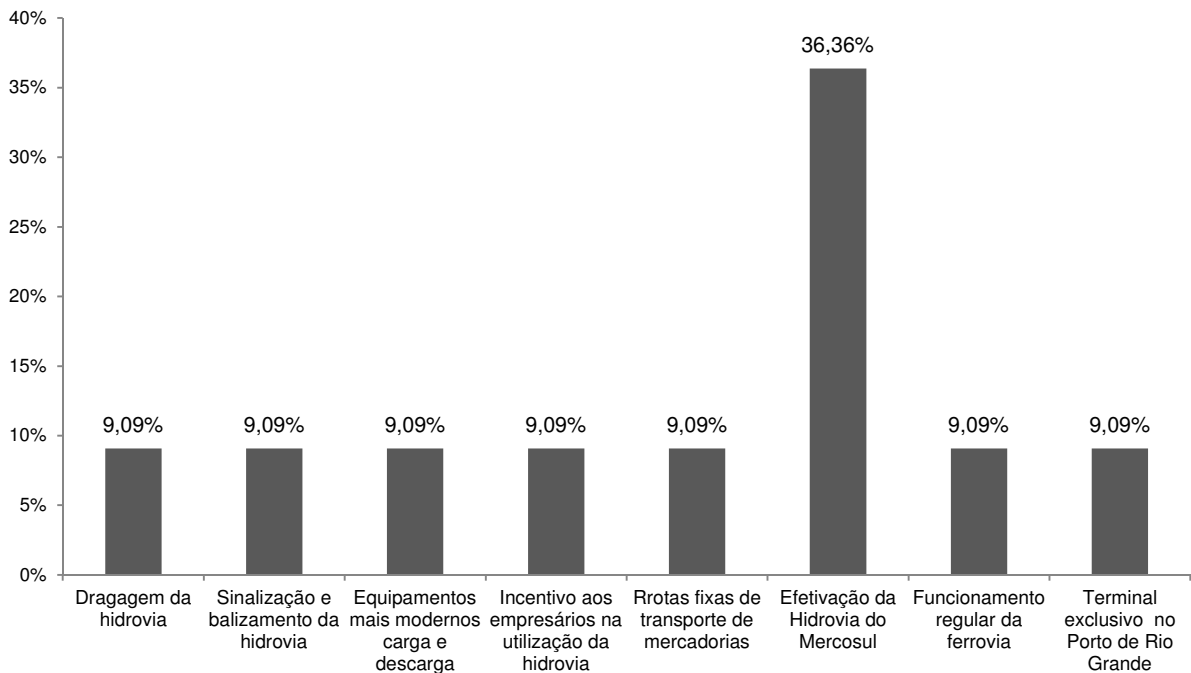
Figura 13 - Área secundária de investimentos



Fonte: Elaborado pela autora.

A figura 14 também apresenta um gráfico com dispersão de valores. A terceira opção apontada foi efetivação da Hidrovia do Mercosul, com 36,36% das respostas, seguida de outras 7 alternativas, cada uma com 9,09% de preferência.

Figura 14 - Área terciária de investimentos



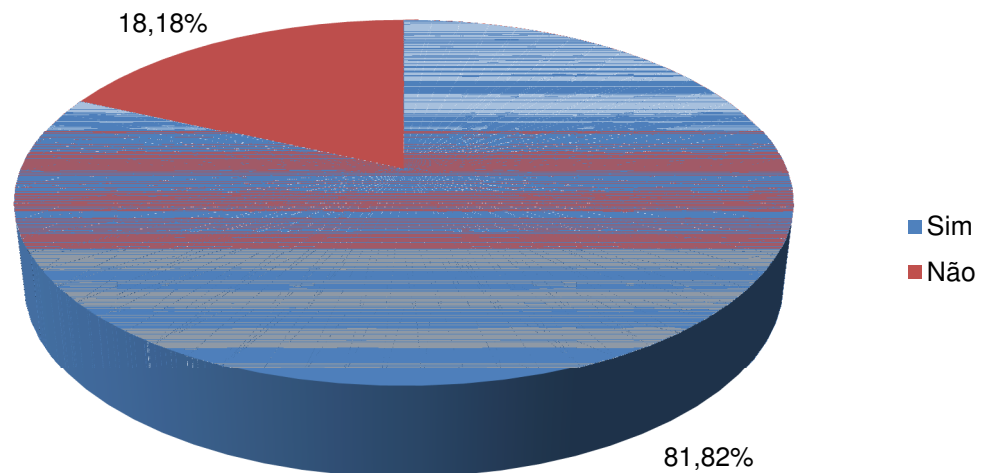
Fonte: Elaborado pela autora.

Complementando os resultados obtidos no questionamento sobre o motivo principal da queda das movimentações, aponta-se que os investimentos prioritários devem ser na dragagem da hidrovia. Esta alternativa esteve presente entre 81,81% dos questionários respondidos.

Em relação a equipamentos mais modernos para carga e descarga, cita-se que são necessários a modernização dos mesmos também ao Porto de Rio Grande. Além da atualização de equipamentos, o Porto de Rio Grande enfrenta outro problema, ligado aos terminais de carga e descarga. O mesmo terminal que recebe as mercadorias oriundas do modal rodoviário e ferroviário também faz o carregamento das embarcações. Em épocas de safra, há ocorrência de esperas de caminhões para a descarga e as embarcações tem o carregamento suspenso, para atender exclusivamente aos outros modais.

De acordo com a figura 15, 81,82% dos entrevistados responderam que utilizariam ou utilizam os serviços do porto caso fossem proprietários de uma empresa. Já 18,18% responderam que não utilizariam os serviços.

Figura 15 - Entrevistados utilizariam os serviços do Porto caso possuíssem carga ou empresa



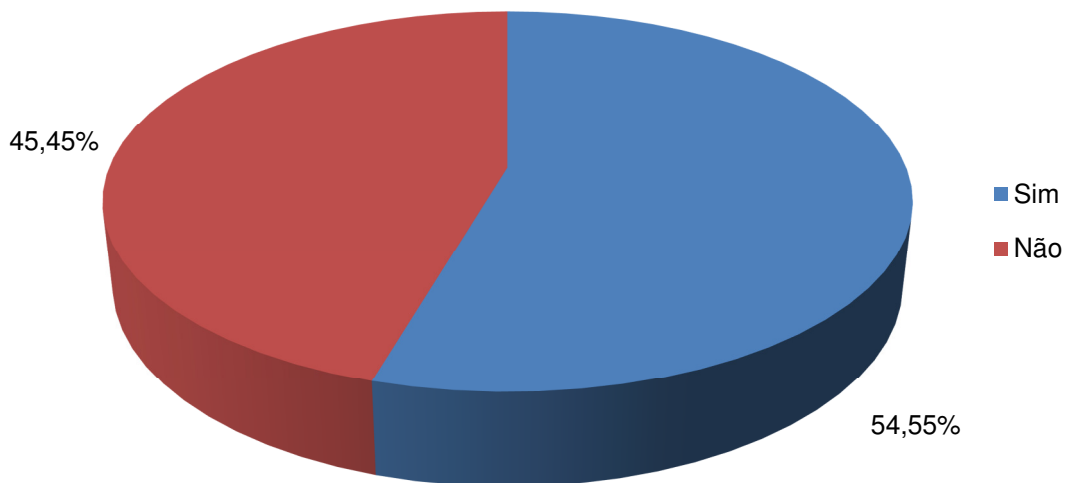
Fonte: Elaborado pela autora.

Fica evidenciado que apesar das condições atuais do modal e da navegação na hidrovia estarem desfavoráveis à utilização, os entrevistados acreditam que o modal hidroviário interior ainda é vantajoso tanto economicamente quanto ambientalmente e que o Porto Fluvial de Estrela é eficiente nos serviços prestados.

Da mesma maneira, todos os entrevistados consideram o modal hidroviário interior vantajoso. Os motivos apresentados foram menor custo, menor impacto ambiental, diminuição do número de caminhões e acidentes nas rodovias, maior capacidade de carga, tipo de carga transportada e localização estratégica da empresa produtora junto ao terminal hidroviário.

Como mostra a figura 16, quando se trata de confiabilidade no modal hidroviário interior, 54,55% acreditam que o modal hidroviário interior é confiável e 45,45% não confiam no modal.

Figura 16 - Confiabilidade no modal hidroviário interior



Fonte: elaborado pela autora.

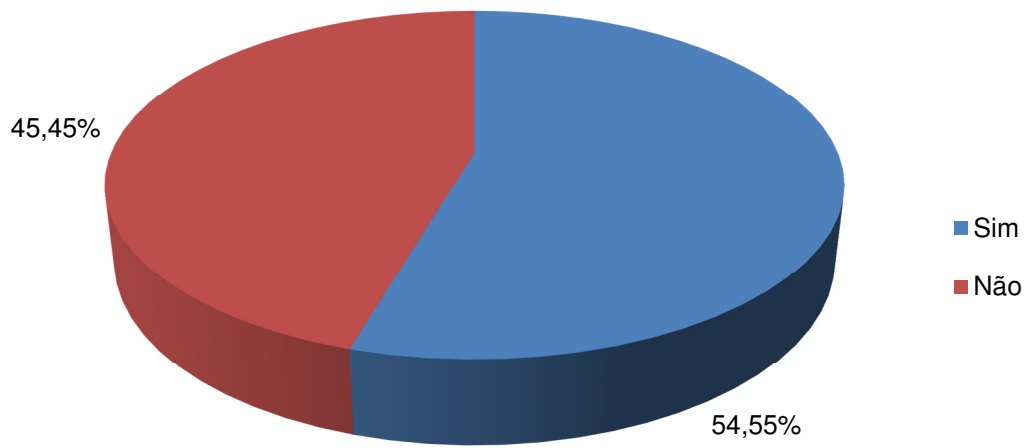
Neste sentido alguns entrevistados confundiram a amplitude do modal com o caso específico do Porto Fluvial de Estrela. Foi incluída ainda a ressalva de que se houvessem melhores condições de navegação e rotas regulares de transporte de mercadorias confiariam no modal. Portanto, os resultados podem estar incoerentes.

Os motivos da falta de confiabilidade estão relacionados às precárias condições de navegação que não asseguram a regularidade do transporte e não permitam o planejamento logístico dos usuários, falta de políticas públicas de planejamento e investimentos para o modal, carência de embarcações e infraestrutura de destino.

Um ponto apresentado a favor do modal é a menor incidência de roubos e perdas de carga, negociação comercial estabelecida com empresas constituídas (sem intermediários) e menor número de acidentes.

A figura 17 aponta que se caso houvesse transporte de passageiros ao longo da hidrovia, 54,55% faria uso deste serviço e 45,45% não faria.

Figura 17 - Utilização do serviço de transporte de passageiros, caso houvesse, ao longo da hidrovia



Fonte: Elaborado pela autora.

Esta opção de transporte foi considerada vantajosa para turismo ou opção de lazer, pois parte dos entrevistados julgam o modal hidroviário interior lento para o uso como transporte coletivo. Em contrapartida, alguns entrevistados citaram como exemplo de sucesso deste tipo de transporte o Catamarã, embarcação que opera entre Guaíba e Porto Alegre, diariamente, como alternativa ao transporte público rodoviário.

4.2 Avaliação das condições técnicas da estrutura do Porto Fluvial de Estrela

4.2.1 Instalações físicas e patrimoniais do setor administrativo e locais de armazenagem

As instalações físicas do setor administrativo encontram-se em perfeito estado. Apesar das instalações e móveis serem praticamente os mesmos desde a

época da inauguração não há necessidade de troca e nem prejuízo aos trabalhos em função disto.

Atualmente os controles internos do Porto Fluvial de Estrela são realizados através de planilhas geradas pelo *software* Excel, elaboradas pelos próprios funcionários. Apenas a emissão de notas fiscais e o setor de contabilidade utilizam *softwares* específicos.

Petry (2004) cita que os investimentos neste setor deveriam ser canalizados para o sistema de gestão, tanto de *software* como *hardware*, a fim de modernizá-los.

As áreas de armazenagem foram descritas em capacidade e características no item 2.4.7.2. Os armazéns encontram-se em bom estado de conservação e adequados às atividades realizadas pelo Porto Fluvial de Estrela.

4.2.2 Berços de atracação

Os berços de atracação estão em quantidade e dimensões adequadas. Em função da previsão de carga movimentada é realizada uma programação de embarque e desembarque, não havendo filas de espera para a realização de tais operações. A figura 18 indica os berços de atracação do Porto Fluvial de Estrela.

Figura 18 - Berços de atracação do Porto Fluvial de Estrela



Fonte: Arquivo pessoal (foto da autora).

Neste ponto é importante destacar que um dos berços de atracação é utilizado por uma empresa particular de transbordo de areia. Para utilização deste berço a empresa faz o pagamento de uma tarifa portuária, que relaciona o período de utilização e a quantidade de toneladas movimentadas.

A definição dos valores da tarifa cobrada é baseada em uma tabela, que possui os valores para os mais diversos serviços, dentro dos quais pode-se citar como taxas devidas pelos armadores a utilização da infraestrutura aquaviária e das instalações de acostagem. As taxas devidas pelos usuários são relacionados a infraestrutura de acesso terrestre.

A prestação de serviços portuários, tais como os serviços de fornecimento de água e energia elétrica para a embarcação, toneladas de carga importada, descarregada, armazenada ou exportada, aluguel de equipamentos na área do porto e pesagem avulsa de veículos são taxas pagas pelos donos da mercadoria ou requisitante.

Os valores praticados hoje em dia estão em vigência desde o ano de 1996, em função da grande burocracia gerada para haver mudanças nestas tarifas. A administração do Porto Fluvial de Estrela estipula valores de determinados serviços, a fim de alcançar o valor combinado com o cliente, visto que os preços da tabela encontram-se bastante defasados.

4.2.3 Equipamentos utilizados para carga e descarga, tanto de embarcações como de veículos de outros modais

Para o carregamento de embarcações com graneis agrícolas é utilizada a correia transportadora com lança telescópica comandada por *joystick*. O equipamento está adequado à atividade exercida, sendo utilizado o mesmo sistema em vários outros portos do país, como por exemplo, o Porto de Rio Grande. A única exceção é o *joystick* que foi avariado por uma cheia e consertado de maneira provisória, funcionando assim até os dias de hoje.

A figura 19 mostra a lança telescópica, que é utilizado para carregamento da embarcação. Também é possível ver a corrosão que o material vem sofrendo, demonstrando falhas na manutenção.

Figura 19 - Lança telescópica para carregamento de embarcações



Fonte: Arquivo pessoal (foto da autora).

A descarga de embarcações é realizada através de dragas. Quando a draga de propriedade do Porto Fluvial de Estrela está embarcada para realizar os serviços de dragagem, se utiliza o equipamento da empresa privada que loca um dos berços para transbordo de mercadorias. A carga passa por uma moega, que funciona como um “funil” para lançar o material em caminhões, de onde pode seguir viagem ou então encaminhar a carga para os armazéns do Porto.

A figura 20 indica o momento de descarga de uma embarcação que transportava uréia. É possível ver a draga da empresa particular (1), a moega (2), o caminhão (3) que recebe a carga e ao fundo a embarcação (4). A imagem também indica uma das desvantagens deste método, que é a perda de carga durante a operação.

Figura 20 - Descarga de uma embarcação para veículo rodoviário



Fonte: Arquivo do Porto Fluvial de Estrela (autoria da foto: José Ronaldo Rodrigues da Silveira).

Existem equipamentos mais modernos, como por exemplo, *shiploaders*, que diminuiriam as perdas durante a carga de embarcações. Porém, como o projeto do porto foi concebido para que as maiores movimentações fossem no sentido de exportação, esse equipamento não justificaria, pelo menos em um primeiro momento, o investimento. Além disso, como os berços de atracação são alagáveis em período de cheia, os *shiploaders* deveriam ser instalados em uma cota mais alta, exigindo maior capacidade dos equipamentos pela localização ficar muito longe das embarcações.

Opera no trecho ferroviário a ALL (América Latina Logística), por concessão ferroviária iniciada em 1997 e com validade de 25 anos.

Quando as locomotivas e vagões chegam ao Porto Fluvial de Estrela, em virtude da ausência de balança ferroviária, nem todos são pesados. Para se realizar a pesagem, os vagões são descarregados em caminhões e utiliza-se a balança rodoviária para realizar o processo. São escolhidos alguns vagões aleatórios e pelo método de amostragem se realiza o cálculo da perda de mercadoria que ocorreu durante a viagem.

Geralmente a diferença entre a quantidade de carga que consta na nota fiscal e que chega ao porto está na faixa de 0,4 a 0,5% e esse fator é aplicado a toda

carga. Quando os funcionários do porto desconfiam que algum vagão foi roubado ou está com vazamentos, é realizada também a pesagem deste vagão. A desconfiança em torno de vagão vem da aparência da carga no mesmo (quando carregados, os grãos costumam apresentar a forma de pirâmide).

O carregamento dos vagões e dos caminhões é realizado de maneira parecida, podendo ocorrer por duas etapas distintas. O veículo pode ser carregado com a utilização de um cano de derivação que é acoplado ao elevador que realiza o descarregamento de grãos para dentro dos armazéns. Ou então pode-se utilizar a pá carregadeira, que é um equipamento que possui uma haste na parte dianteira. Este equipamento também é de propriedade do porto e pode ser locado através do pagamento de tarifa portuária.

Os caminhões, quando chegam ao Porto Fluvial de Estrela carregados, são primeiramente pesados na balança rodoviária. A seguir, seguem para a área de descarga, onde são descarregados por meio da abertura da tampa graneleira do veículo. Os grãos caem da moega, que os leva até a correia. Da correia os grãos são levados por elevador até caírem dentro dos armazéns graneleiros.

O processo funciona perfeitamente, porém, como sugestão de equipamentos que poderiam melhorar o processo está o tombador hidráulico, que é uma plataforma elevatória onde os caminhões tem sua carga literalmente tombada. O custo deste equipamento gira em torno de R\$ 300.000,00 reais.

Para o carregamento e descarga de veículos o Porto Fluvial de Estrela dispõe dos equipamentos abaixo citados:

- Pá carregadeira, marca Michigan, modelo 35 – R, utilizado nos porões das embarcações;
- Pá carregadeira, marca Caterpillar, modelo 930, utilizada nos armazéns graneleiros. O porto possui três unidades deste equipamento;
- Retro-escavadeira hidráulica, marca Poclain, modelo LY-80, utilizada no desmonte de farelos nos armazéns graneleiros;
- Guindaste sobre esteiras, marca Bucyrus, modelo 22-B, utilizado para descarga de embarcações de pequeno porte;
- Guindaste sobre pneus, marca P&H, modelo 6250-TC, utilizada para embarque de contêineres em embarcações;
- Empilhadeira, marca Madal, modelo 3712, utilizada para descarga de embarcações de pequeno porte.

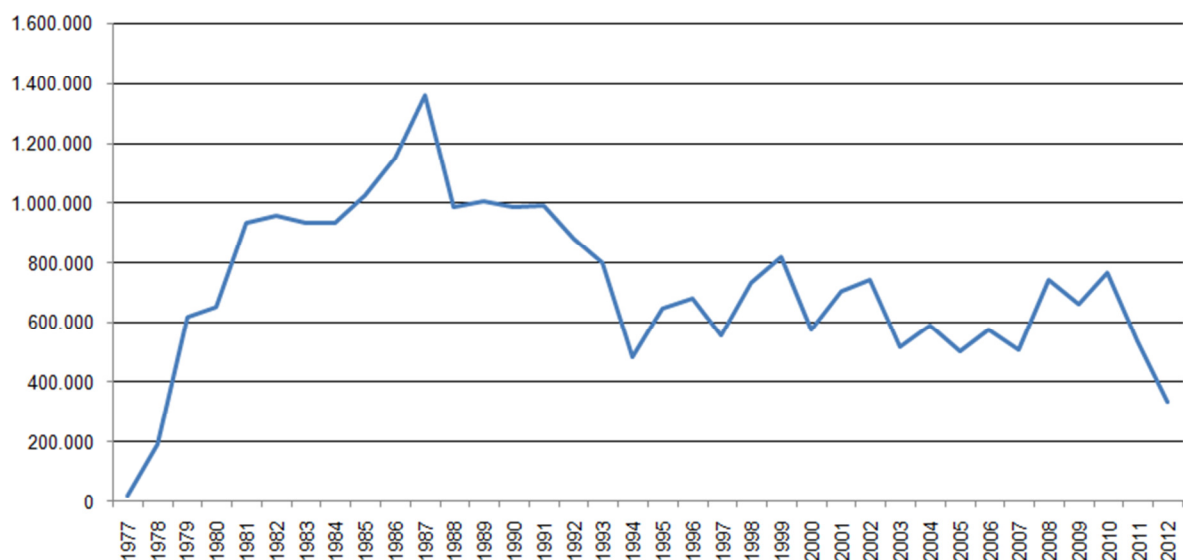
4.2.4 Características do Porto em relação à mercadoria transportada

Neste aspecto é importante destacar que a concepção do projeto do Porto Fluvial de Estrela visava a exportação. Desde o início das operações, o transporte de produtos aos processos de importação movimentaram 1.177.141 toneladas enquanto a exportação foi responsável pela movimentação de 5.452.777 toneladas. Assim, as exportações representam 82,3% do total de carga movimentada desde o início das operações.

As principais cargas movimentadas no Porto Fluvial de Estrela são o farelo de soja e a soja em grão. Também merece destaque o transporte de arroz, trigo, fertilizante e materiais de construção civil.

A estrutura encontra-se adequada para o transporte das mercadorias supracitadas, pois o projeto inicial já previa que a movimentação destas mercadorias seria o destaque. Os anexos B à F mostram a movimentação por décadas, desde o início das operações pelo Porto Fluvial de Estrela e estão resumidos na figura 21. Os dados foram fornecidos pela administração portuária.

Figura 21 - Gráfico das movimentações ano a ano, a partir de 1977



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados fornecidos pela administração portuária.

O principal destino destas cargas é o Porto de Rio Grande onde é feita a troca de embarcação, para posterior exportação.

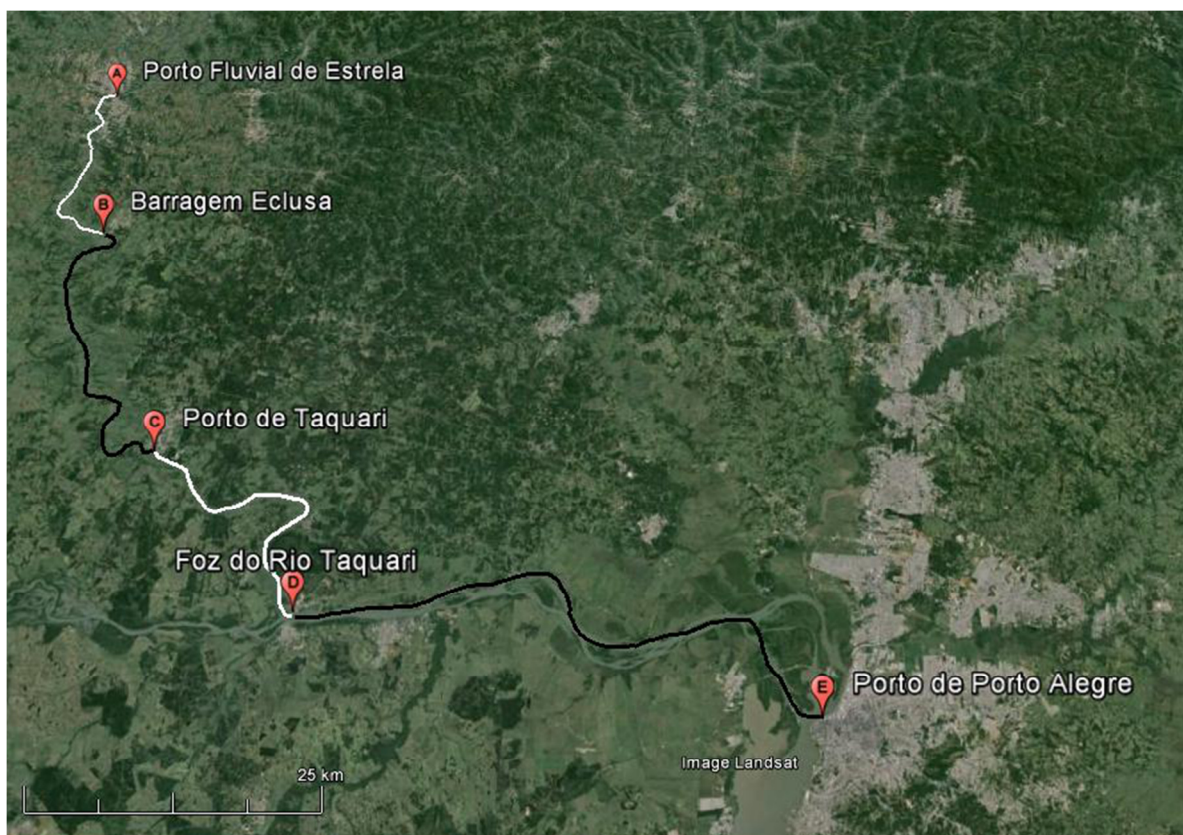
Atualmente, não há transporte comercial de passageiros ao longo da hidrovia.

4.2.5 Parâmetros de navegabilidade

O calado oficial estabelecido para o Rio Taquari em período de estiagem (que ocorre de novembro a maio) é de 2,50 metros, podendo atingir o calado máximo de 3,20 metros. O Rio Taquari caracteriza-se como um rio canalizado do Porto de Estrela até a Barragem Eclusa de Bom Retiro do Sul e como um rio de corrente livre no restante da extensão.

De acordo com PETRY (2004), a navegação do Porto Fluvial de Estrela até o Porto de Rio Grande pode ser dividida em vários trechos, com aspectos diferentes, levando-se, em média, 32 horas de navegação entre os dois portos. A figura 22 indica a divisão do trecho até Porto Alegre.

Figura 22 - Identificação dos trechos de navegação do Porto Fluvial de Estrela ao Porto de Porto Alegre



Fonte: Elaborado pela autora a partir de imagens e recursos do *Google Earth*.

No primeiro trecho, que vai do Porto Fluvial de Estrela até a Barragem Eclusa de Bom Retiro do Sul, situada 20 km a jusante, a navegação é realizada sem

maiores restrições, podendo ocorrer durante a noite. A limitação encontra-se na eclusa, que possui dimensões de 120 m de comprimento por 17m de largura e calado de 3,20. Portanto, mesmo que o Rio Taquari possuísse maior calado, estas são as dimensões máximas que as embarcações podem ter para chegar até o porto (PETRY, 2004).

Por estar situado em um vale, as chuvas fazem o nível do Rio Taquari aumentar rapidamente em período de cheias. Quando o rio atinge a cota de 8 metros na jusante da Barragem, a eclusa é interditada. Da mesma maneira, atingindo a cota 17,0 m o rio chega ao nível dos berços de atracação do Porto Fluvial de Estrela.

O segundo trecho, que vai da Barragem Eclusa de Bom Retiro do Sul até o Porto de Taquari compreende 35 km. Este é considerado o trecho crítico da hidrovia, possuindo calado oficial de 2,50m, com canais abertos através de derrocamento. O calado pode variar em função do nível do rio, mas é constante o registro de choque do fundo de embarcações com o leito do rio, além deste trecho possui bastante sinuosidade. Em alguns pontos as embarcações chegam muito próximo das margens. Existe sinalização ao longo da hidrovia, porém, por questões de segurança a navegação é diurna. As empresas navegam neste trecho com o auxílio de práticos⁵ com conhecimento do trecho (PETRY, 2004).

A figura 23 mostra a dificuldade de navegação no trecho citado acima. É possível identificar a margem a poucos metros do canal de navegação, que está sinalizado por bóias.

⁵ Práticos são profissionais habilitados, com conhecimentos profundos do local de navegação e que são responsáveis por realizar manobras e conduções complexas em embarcações.

Figura 23 - Trecho de difícil navegação entre a Barragem Eclusa de Bom Retiro do Sul e o Porto de Taquari.



Fonte: Arquivo pessoal (autoria da foto: Ricardo Iago de Moraes).

De acordo com Petry (2004), o terceiro trecho está localizado entre o Porto de Taquari e à Foz do Rio Taquari junto ao Rio Jacuí, na divisa entre os municípios de São Jerônimo e Triunfo. A navegação neste trecho é realizada durante o dia sem maiores restrições.

O quarto trecho inicia na foz do Rio Taquari e se estende até o Porto de Porto Alegre, com 56 km de extensão. A navegação é realizada pelo Rio Jacuí, com calado oficial de 2,50 e sem restrições durante o período do dia (PETRY, 2004).

Abrange o percurso entre o Porto de Porto Alegre e o Porto de Rio Grande, um trecho de condições peculiares, não se enquadrando na figura 21. A navegação é realizada pelo Rio Guaíba e pela Laguna dos Patos e existem restrições apenas em relação às ondas causadas pelo vento na região da laguna.

Atualmente, dois equipamentos trabalham na dragagem do Rio Taquari. O maior deles é de propriedade do Porto Fluvial de Estrela e executa os serviços de dragagem regularmente, principalmente no trecho crítico da hidrovia que vai da Barragem Eclusa de Bom Retiro do Sul até o Porto de Taquari. A segunda draga é de propriedade particular e de menor capacidade.

Esta frequência de manutenção, porém, nem sempre garante as condições exigidas para navegação, como já foi citado anteriormente. Houve licitações para contratações de empresas privadas para a realização desta atividade, mas não apareceram interessados. De acordo com a administração do Porto Fluvial de Estrela novas licitações devem ser abertas e o Governo do Estado promete enviar equipamentos de sua propriedade para a realização da dragagem.

4.2.6 Ligação multimodal e condições de acesso

O Entroncamento Rodo-Ferro-Hidroviário encontra-se em funcionamento, sendo que os acessos mais utilizados são o rodoviário e o hidroviário.

O acesso ferroviário também está em funcionamento, porém a pouca utilização fica visível na figura 24, onde é possível ver a vegetação invadindo a ferrovia e os dormentes de madeira em mau estado de conservação.

Figura 24 - Vegetação sobre a ferrovia dentro do Entroncamento Rodo-Ferro-Hidroviário de Estrela

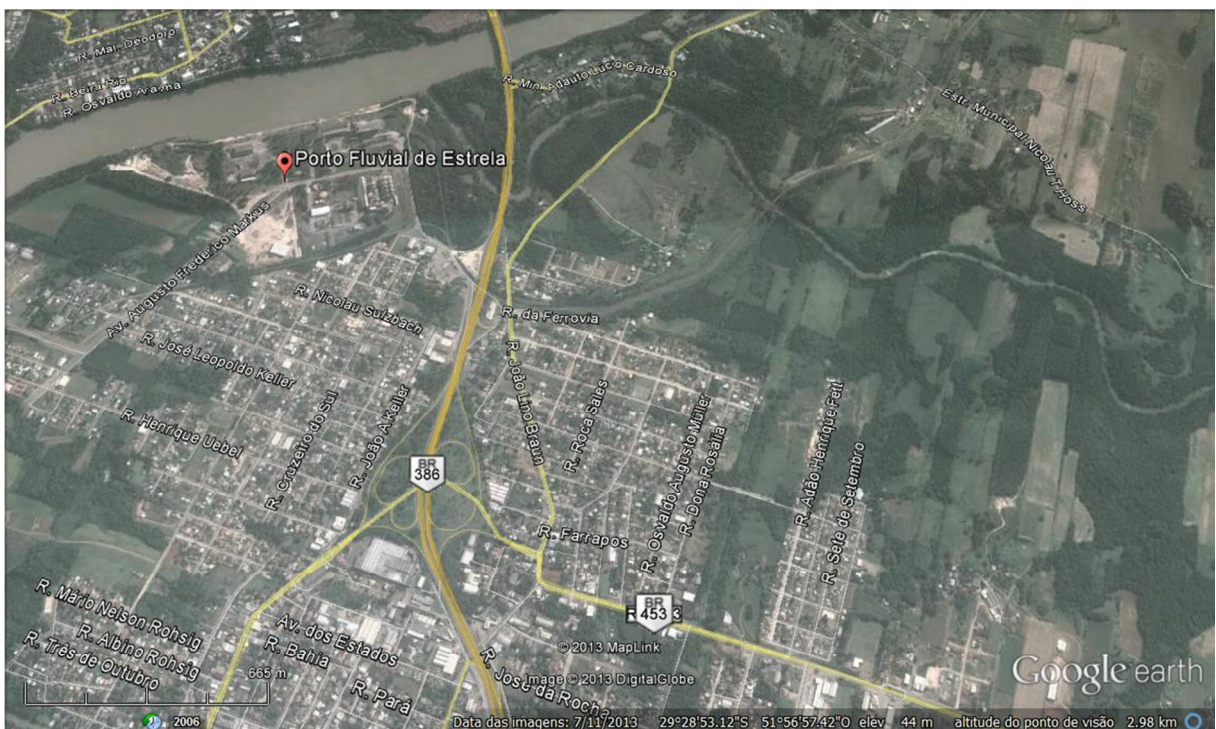


Fonte: Arquivo pessoal (foto da autora).

O acesso rodoviário ao Porto Fluvial de Estrela é feito através avenida Augusto Frederico Markus, que faz ligação com a BR-386, como mostra a imagem 25. Para acessar o porto a partir da BR-453 é preciso primeiro circular pela BR-386.

O Porto Fluvial de Estrela também pode ser acessado pelo Bairro das Indústrias, porém em função do grande tráfego de veículos leves e pedestres e ainda por se tratar de zona urbana esse acesso é desaconselhável.

Figura 25 - Acesso rodoviário ao Porto Fluvial de Estrela



Fonte: Elaborado pela autora a partir de imagens e recursos do *Google Earth*.

A avenida Augusto Frederico Markus é uma via pavimentada de pista simples, sem acostamento, com pavimento em bom estado de conservação como mostra a figura 26. A sinalização deste trecho, porém, é deficitária, não havendo demarcação de limite de pistas e placas indicativas.

Figura 26 - Avenida Augusto Frederico Markus, que dá acesso ao Porto Fluvial de Estrela



Fonte: Arquivo pessoal (foto da autora).

4.2.7 Embarcações utilizadas

As embarcações utilizadas são predominantemente autopropulsadas. O uso de comboios com empurradores e chatas é restringido por três motivos principais:

a) O trecho que vai do Porto de Taquari até a Barragem Eclusa de Bom Retiro do Sul é sinuoso e o canal é estreito, o que dificulta a utilização deste tipo de veículo;

b) As dimensões da Barragem Eclusa limitam o tamanho das embarcações, tornando possível a subida de apenas uma embarcação de vez e o tempo para cada subida é 20 a 30 minutos, em média. Assim, o comboio teria que ser dividido em embarcações para vencer o desnível;

c) A movimentação atual não justifica a utilização de comboios de embarcações.

A velocidade das embarcações é de em média 9 milhas por hora, convertendo essa unidade para o sistema brasileiro de medidas, verifica-se que a velocidade média das embarcações gira em torno de 15 km/hora.

Percebe-se então que as embarcações estão adequadas ao transporte realizado e que a movimentação tem direta dependência da produtividade da safra de grãos agrícolas.

4.2.8 Terminais ilegais e de uso particular

Ao longo da hidrovia existem vários pequenos terminais, de uso particular para fins de lazer, que não interferem ou causam concorrência ao Porto Fluvial de Estrela. Porém todos eles precisam de registro e autorização para funcionamento. Este cadastro já foi de responsabilidade do porto, mas hoje em dia é competência de outra autarquia.

Existem dois terminais privados das empresas Motasa e Termasa que representam a concorrência hidroviária ao Porto Fluvial de Estrela (PETRY, 2004).

A Motasa – Moinho Taquariense possui terminal localizado no Pk 86 do Rio Taquari, na margem esquerda e possui capacidade de embarque de 60 toneladas/hora de grãos.

Já o terminal da Termasa está localizado no Pk 87 do Rio Taquari. Sua capacidade de carregamento de embarcações é de 400 toneladas/hora, além de dispor de duas moegas para recebimento rodoviário. A Termasa é de propriedade da Cooperativa Central Gaúcha de Leite (CCGL), que possui dois terminais marítimos no Porto de Rio Grande. Este terminal já ofereceu forte concorrência ao Porto Fluvial de Estrela, porém um incêndio destruiu parte dos armazéns em 2009 e diminuiu as movimentações.

É importante lembrar que de acordo com a divisão do Rio Taquari em trechos navegáveis estes terminais já estão locados em pontos de melhores condições de navegabilidade.

4.3 Avaliação dos impactos ambientais

Os impactos ambientais foram avaliados de acordo com as atividades mais desenvolvidas no Porto Fluvial de Estrela, que puderam ser observadas durante visitas a estrutura e comentários com a administração portuária.

De acordo com Filippo (1999), impacto ambiental é definido como a alteração das características do meio ambiente, originadas por uma ação ou atividade. Desta

maneira, nem sempre os impactos gerados são negativos, pode haver a melhoria das características avaliadas através da inclusão de etapas em projeto com este fim.

Os impactos causados pela manipulação e armazenamento de cargas do tipo granel sólido verificados no Porto Fluvial de Estrela são os itens 4 e 6 da tabela 2, apresentada a seguir.

**Tabela 2 - Operação de portos e terminais hidroviários interiores:
manipulação e armazenamento de cargas do tipo granel sólido**

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS
1. Alteração na qualidade das águas superficiais. 2. Danos aos ecossistemas aquáticos. 3. Aumento do nível de ruído devido ao funcionamento de equipamentos de veículos para manuseio e transporte de cargas. 4. Poluição do ar por dispersão de material pulverulento ou fumaça de incêndios. 5. Ocorrência de doenças pulmonares e alérgicas nos trabalhadores e na população circunvizinha. 6. Ocorrência de odores indesejáveis. 7. Danos a equipamentos, instalações e perda de vidas humanas. 8. Intrusão visual	Hipóteses acidentais de derramamento de carga nas águas (1/2) Deposição de particulados na superfície das águas. (1/2) Fermentação e apodrecimento de grãos espalhados pela área do terminal. (6) Inexistência de medidas mitigadoras para interceptar a difusão aérea e a emissão de ruídos, nas operações de manuseio e armazenagem das cargas. (3/4) Ocorrência de explosões e incêndios nos armazéns de grãos e demais instalações, devido a inexistência de medidas básicas de segurança. (4/7) Falta de limpeza e conservação das áreas de manuseio e estocagem de grãos. (6/8) Localização do terminal próximo a núcleos populacionais e de áreas de lazer e turísticas.

Fonte: Adaptado de FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD (2004). Avaliação de Impactos Ambientais – Aplicação aos Sistemas de Transportes (p. 169). Rio de Janeiro: Interciência.

A poluição do ar por dispersão de material pulverulento é causada pela inexistência de medidas mitigadoras para interceptar a difusão aérea nas operações de manuseio e armazenagem das cargas, conforme pode ser observado na figura 27, que registra o momento de carga de uma embarcação com soja.

Figura 27 - Poluição do ar por dispersão de material pulverulento durante a carga de embarcação



Fonte: Arquivo pessoal (foto da autora).

Como medidas mitigadoras para o problema apresentado pode-se citar aspergir água sobre as pilhas de granéis, dotar as esteiras transportadores e demais equipamentos com dispositivos de proteção para evitar a difusão aérea e empregar equipamentos que apresentam menor perda por difusão aérea.

Em relação à ocorrência de odores indesejáveis no pátio, as causas possíveis dos impactos são a fermentação e apodrecimento de grãos espalhados pela área do terminal, assim como falta de limpeza e conservação das áreas de manuseio e estocagem dos grãos. As medidas para amenizar estes impactos incluem dar destino final adequado para os resíduos dos grãos e prever áreas isoladas nos terminais para cargas deterioradas.

A tabela 3 apresenta os impactos causados por obras de melhoria nas condições de navegação das hidrovias, através dos serviços de dragagem, desde a extração do material até o transporte e deposição de sedimentos.

**Tabela 3 - Obras de melhoria das condições de navegação das hidrovias:
serviços de dragagem (extração, transporte e disposição)**

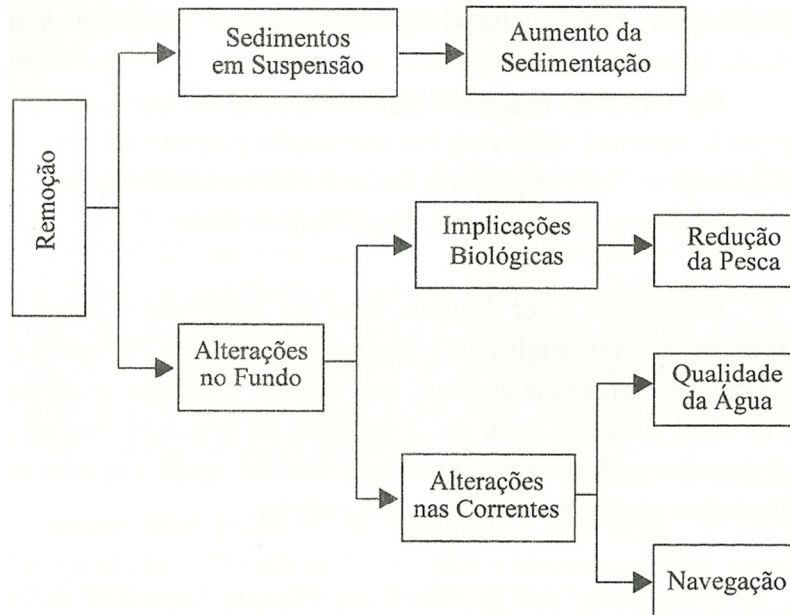
IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Poluição das águas por sólidos dissolvidos e lodo contaminado. 2. Elevação da turbidez e redução da penetração da luz solar na água. 3. Destruição da comunidade bentônica. 4. Alterações na fauna aquática com possível perda de indivíduos. 5. Bioacumulação de substâncias tóxicas na fauna e flora aquática. 6. Contaminação da água empregada para consumo. 7. Poluição do ar e sonora. 8. Acidentes com embarcações. 9. Alterações na hidrologia fluvial. 10. Interrupção das atividades de lazer e de outros usos múltiplos. 11. Poluição das águas superficiais e subterrâneas. 12. Destruição da vegetação e da flora nas áreas de despejo. 	<p>Ressuspensão de sedimentos finos. (1/2/4/5/6)</p> <p>Método de dragagem inadequado para o grau de poluição hídrica permitido pelo local. (1/2/3/4/5/6)</p> <p>Aumento da velocidade da água no novo canal, dependendo das dimensões relativas entre este e o rio. (9)</p> <p>Funcionamento das bombas e motores das dragas e embarcações. (7)</p> <p>Lançamento nas águas, de óleos e graxas das dragas e equipamentos. (1/2/6)</p> <p>Planejamento deficiente da atividade de dragagem. (8/10)</p> <p>Balizamento e sinalização deficientes das áreas dragadas e de despejos. (8)</p> <p>Não divulgação das coordenadas dos locais dos serviços aos órgãos responsáveis. (8)</p> <p>Não caracterização e identificação prévia de áreas sensíveis do ponto de vista ambiental. (1/3/4/5/6/11/12)</p> <p>Lançamento do material dragado sobre as áreas de vegetação natural. (11/12)</p> <p>Infiltração de água contaminada pelo subsolo. (11)</p>

Fonte: Adaptado de FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD (2004). Avaliação de Impactos Ambientais – Aplicação aos Sistemas de Transportes (p. 154). Rio de Janeiro: Interciência.

Fazem parte dos impactos verificados no Porto Fluvial de Estrela os itens 1, 2, 6 e 9. As possíveis causas dos impactos são ressuspensão de sedimentos finos, método de dragagem inadequado para o grau de poluição hídrica permitido pelo local, aumento da velocidade da água no novo canal, lançamento na água, de óleos e graxas das dragas e embarcações e não caracterização e identificação prévia de áreas sensíveis do ponto de vista ambiental.

A figura 28, apresentada a seguir, mostra o diagrama que relaciona os processos de dragagem com o meio ambiente e os impactos ambientais causados.

Figura 28 - Dragagem e impactos ambientais



Fonte: Adaptado de PORTO E TEIXEIRA (2002). Portos e Meio Ambiente (p. 88). São Paulo: Aduaneiras.

As medidas mitigadoras para estes impactos são empregar método de dragagem para o grau de poluição tolerado pelo local, realizar análises de qualidade das águas em vários pontos antes, durante e depois das dragagens, tratar e dar destino adequado aos resíduos sólidos e líquidos produzidos a bordo das embarcações, definir previamente áreas de despejo em acordo com as autoridades marítimas e ambientais, depositar os sedimentos em fossas naturais ou áreas que possam conter os volumes dragados, confinando de forma adequada e empregar o material dragado para usos, se possível (aterros, estradas, construção civil, etc).

É importante destacar que a dragagem realizada no Rio Taquari possui licenciamento ambiental junto ao órgão competente, que neste caso é a FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS). Esta licença permite a dragagem ininterrupta, mas indica que todo o material dragado não pode ser doado ou comercializado. O material dragado deve permanecer no leito do Rio Taquari, sendo apenas removido do canal de navegação para outro ponto do curso d'água. Do ponto de vista funcional esta solução não seria a mais adequada, já que em função principalmente das cheias e do transporte de sedimentos, o mesmo material é dragado diversas vezes.

A tabela 4 apresenta os impactos causados por operação de portos e terminais hidroviários interiores relacionados a atividades de manutenção do porto ou terminal.

**Tabela 4 - Operação de portos e terminais hidroviários interiores:
atividades de manutenção do porto ou terminal**

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS
1. Impactos oriundos dos serviços de dragagem. 2. Aumento do nível de ruído local devido as atividades de manutenção. 3. Danos à saúde dos trabalhadores portuários e perda de vidas humanas. 4. Contaminação das águas, do solo e do ar. 5. Comprometimento das atividades de lazer, pesca, turismo e demais usos múltiplos.	Causas possíveis dos impactos das atividades de dragagem já descritas. Inexistência de instalações para recebimento dos resíduos oleosos e demais substâncias oriundas das atividades de manutenção. (4/5) Emprego de tintas tóxicas e nocivas à saúde humana e ao meio ambiente. (3/4) Terminal localizado próximo de núcleos populacionais e de locais de captação de água, de atividades pesqueiras e de turismo e lazer. (2/3/4/5) Ocorrência de explosões e incêndios nas atividades de manutenção dos tanques das embarcações e dos tanques de armazenamento. (3)

Fonte: Adaptado de FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD (2004). Avaliação de Impactos Ambientais – Aplicação aos Sistemas de Transportes (p. 172). Rio de Janeiro: Interciência.

Os principais impactos causados são os itens 4 e 5, contaminação das águas, do solo e do ar, comprometimento das atividades de lazer, pesca, turismo e demais usos múltiplos. Como causas possíveis destes impactos estão a inexistência de instalações para recebimento dos resíduos oleosos e demais substâncias oriundas das atividades de manutenção, emprego de tintas tóxicas e nocivas à saúde humana e ao meio ambiente, terminal localizado próximo de núcleos populacionais e de locais de captação de água, de atividades pesqueiras e de turismo e lazer.

As medidas mitigadoras propostas são utilizar tintas e produtos menos tóxicos, realizar o recebimento, coleta, tratamento e disposição dos resíduos oleosos e demais efluentes, de maneira adequada e realizar a coleta e disposição final adequada dos resíduos sólidos empregados nas atividades de manutenção.

A tabela 5 apresenta os impactos causados pelas obras de melhoria das condições de navegação das hidrovias, através de obras de derrocamento.

**Tabela 5 - Obras de melhoria das condições de navegação das hidrovias:
obras de derrocamento**

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS
1. Contaminação química das águas. 2. Elevação do nível de ruído e de vibrações no meio aquático e terrestre. 3. Deslocamento temporário da avifauna e da ictiofauna. 4. Perda de indivíduos da fauna e flora aquática. 5. Elevação da turbidez das águas e redução da penetração da luz solar. 6. Mortes ou acidentes envolvendo operários. 7. Interrupção das atividades de lazer, abastecimento de água, pesca e demais usos múltiplos. 8. Destruição e perda de patrimônio arqueológico.	Detonação submersa de explosivos. (1/2/3/4/5/8) Estoque e transporte inadequado dos diversos materiais explosivos. (6) Não observância das medidas de segurança. (6) Manuseio do material explosivo por funcionários inexperientes ou pouco treinados. (6) Acidentes envolvendo estoque, transporte e uso do material explosivo. (6) Execução dos serviços em locais de sítios arqueológicos. (8)

Fonte: Adaptado de FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD (2004). Avaliação de Impactos Ambientais – Aplicação aos Sistemas de Transportes (p. 155). Rio de Janeiro: Interciência.

Os impactos causados estão associados especialmente aos itens 1, 2, 4, 5 e 7, a saber: contaminação química das águas, elevação do nível de ruído e de vibrações no meio aquático e terrestre, perda de indivíduos da fauna e flora aquática e interrupção das atividades de lazer, abastecimento de água, pesca e demais usos múltiplos. A causa possível destes impactos é a detonação submersa de explosivos.

As medidas mitigadoras que podem ser adotadas são selecionar a tecnologia mais adequada sob o ponto de vista ambiental para as explosões subaquáticas ou utilizar métodos menos agressivos como, por exemplo, o derrocamento com emprego de equipamentos hidráulicos. Também é possível realizar detonações próximas ou logo após as perfurações, para afastar a ictiofauna⁶ e implantar um programa de monitoramento da ictiofauna com análise das espécies antes, durante e após as obras.

A tabela 6 apresenta os impactos associados às obras de melhoria de navegação através de serviços de sinalização e balizamento.

⁶ Ictiofauna é o conjunto de diferentes espécies de peixes existentes em determinada região.

**Tabela 6 - Obras de melhoria das condições de navegação das hidrovias:
serviços de sinalização e balizamento**

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS
1. Supressão da vegetação. 2. Surgimento de pontos vulneráveis para erosão das margens. 3. Impacto visual das placas. 4. Aumento da segurança do tráfego hidroviário.	Derrubada de indivíduos arbóreos para instalação e visualização das placas. (1) Mudanças constantes de posicionamento das placas sem a devida recomposição original das áreas. (2) Melhoria das condições de segurança do tráfego, efeito este, sentido na fase de operação da hidrovia. (4)

Fonte: Adaptado de FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD (2004). Avaliação de Impactos Ambientais – Aplicação aos Sistemas de Transportes (p. 159). Rio de Janeiro: Interciência.

Os impactos estão associados aos itens 1 a 4, que são a supressão da vegetação, surgimento de pontos vulneráveis para erosão de margens, impacto visual causado pelas placas e aumento da segurança do tráfego hidroviário. As causas possíveis destes impactos são a derrubada de vegetação para instalação e visualização das placas, mudanças constantes de posicionamento das placas sem a devida recomposição original das áreas e melhoria nas condições de segurança do tráfego que é sentido na fase de operação da hidrovia.

As medidas mitigadoras são evitar, sempre que possível, a derrubada de indivíduos arbóreos das matas ciliares, realizando umas simples pode nestes e proteger a vegetação das margens da hidrovia.

A tabela 7 apresenta os impactos associados a operação de embarcações através da navegação e trânsito na via.

Tabela 7 - Operação de embarcações: navegação e trânsito na via

IMPACTOS	CAUSAS POSSÍVEIS DOS IMPACTOS
1. Instabilidade e erosão do leito e das margens dos cursos d'água. 2. Perturbações nas comunidades aquáticas, como bentos, em águas muito rasas. 3. Aumento do nível de ruído local. Produção de calor e ruído intensos no interior das embarcações.	Funcionamento dos motores e propulsores das embarcações que produzem vibrações, turbulências e sonoridades no meio aquático e ruído e calor intensos que perturbam a tripulação. (2/3) Choque ou embate das ondas nas margens do curso d'água. (1) Canal de navegação próximo às margens. (1) Colisão das embarcações nas margens. (1)

Fonte: Adaptado de FOGLIATTI, FILIPPO E GOUDARD (2004). Avaliação de Impactos Ambientais – Aplicação aos Sistemas de Transportes (p. 175). Rio de Janeiro: Interciência.

Os possíveis impactos estão associados aos itens 2 e 3 da tabela: perturbações nas comunidades aquáticas, como bentos, em águas muito rasas e

aumento do nível de ruído local e produção de calor e ruído intensos no interior das embarcações. As causas possíveis destes impactos são o funcionamento dos motores e propulsores das embarcações que produzem vibrações, turbulências e sonoridades em meio aquático e ruído e calor intensos que perturbam a tripulação.

As medidas mitigadoras propostas são inicialmente buscar uma tecnologia menos ruidosa, refrigerar compartimentos internos e reduzir a jornada de trabalho. Como última alternativa a recorrer está dotar a tripulação de equipamentos de proteção individual contra ruídos.

5 CONCLUSÃO

A realização deste trabalho confirmou a subutilização do Porto Fluvial de Estrela como terminal hidroviário. A análise dos quadros de movimentação que compõe os anexos B à F mostra claramente que a circulação de cargas aumentou ano após ano até 1987, quando então começou a decair. Manteve-se uma média de movimentação via hidrovia muito inferior à capacidade do porto pelas últimas duas décadas.

Os fatores responsáveis por essa queda de movimentações foram tanto externos como internos. A queda das movimentações ao longo dos anos esteve diretamente ligada às políticas públicas tanto para a área da agricultura como para a área de transportes.

No momento em que o país alterou a produção de commodities agrícolas, o Porto Fluvial de Estrela perdeu importância como terminal de transporte. Este fato está relacionado à localização de unidades produtoras dos grãos agrícolas que receberam incentivos para ser afastada do porto. Da mesma maneira, a região do Vale do Taquari passou a produzir as commodities que antes eram importados através da hidrovia.

Sinal claro desta mudança foi o fechamento de indústrias de beneficiamento de soja localizadas próximo ao Porto Fluvial de Estrela, deixando o terminal carente de cargas a transportar.

Da mesma maneira, os investimentos no modal hidroviário interior também estagnaram durante parte das décadas de 1980, 1990 e 2000. O governo voltou a direcionar investimentos para o modal apenas nos últimos anos e possui planos ambiciosos de equipar a porcentagem de carga transportada pelos modais rodoviário, hidroviário e ferroviário nos próximos 15 anos. São necessários, porém, grandes esforços para recuperar a defasagem atual de infraestrutura de portos e hidrovias em geral.

Retratando o Porto Fluvial de Estrela, percebe-se que o grande empecilho para aumentar as atividades é a dragagem deficitária da hidrovia. A profundidade baixa não permite que as embarcações funcionem com rotas regulares, ao risco de encalhamento e utilização abaixo da capacidade das embarcações. Esta falta de regularidade no funcionamento da hidrovia fez com que os empresários perdessem

a confiança no transporte hidroviário, optando por movimentar suas cargas através do modal rodoviário.

Também interferem para a pouca utilização do Porto Fluvial de Estrela a pequena diferença praticada pelos fretes rodoviário e hidroviário aliada ainda a comodidade da entrega porta a porta oferecida pelo modal rodoviário.

Assim como os outros modais, à exceção do rodoviário, o transporte hidroviário é bastante limitado no quesito entrega de mercadoria, sendo necessário sempre se utilizar de outro modal de transporte para levar as cargas do terminal hidroviário até o seu destino final. Como já citado no decorrer do trabalho, os fretes possuem pouca diferença de valores devido aos fretes de retorno existentes no modal rodoviário. Se compararmos ainda o tempo de viagem entre Estrela e Rio Grande via rodovia, que é de 6 horas e via hidrovía, que fica em torno de 32 horas, é visível os motivos responsáveis pela preferência dos empresários pelo modal rodoviário.

Durante visitas técnicas e análise dos resultados obtidos concluiu-se que o Porto Fluvial de Estrela possui uma infraestrutura e equipamentos adequados às atividades realizadas. Alguns equipamentos necessitam de manutenção, assim como existem disponíveis no mercado equipamentos mais modernos, porém estes fatores não são determinantes para a baixa utilização do porto. Existem, é claro, limitações ou imprevisto de atividades, mas de maneira geral todas as atividades são exercidas adequadamente. Seria importante buscar investimentos em manutenção dos equipamentos existentes, aquisição da balança ferroviária e de *softwares* para controle da engenharia.

Em relação aos impactos ambientais concluiu-se que eles não representam ameaças ao funcionamento do Porto Fluvial de Estrela. Não foram identificados danos médios ou graves causados ao meio ambiente em função das atividades exercidas pelo porto, nem tampouco incômodos causados às populações vizinhas. A análise do ecossistema do Rio Taquari demandaria muitos recursos e conhecimentos profundos, portanto este item foi avaliado apenas superficialmente. Os impactos ambientais são pequenos também, em função da quantidade de carga movimentada, podendo haver a possibilidade de maiores danos com o acréscimo de movimentações ou crescimento desordenado das atividades.

O presente trabalho não avaliou questões financeiras, como a reavaliação de custos de transportes e nem a balança comercial do porto, ficando esta atividade como sugestão para trabalhos futuros.

Portanto, a conclusão é de que a estrutura do Porto Fluvial de Estrela é viável e está em condições de receber movimentações muito além do que é a realidade atual de transporte.

Também fica evidente a importância de uma política hidroviária nacional, que conceda investimentos e suporte para o crescimento do transporte hidroviário no país, a fim de usufruir melhor deste grande potencial disponível.

Apona-se ainda que a efetivação da Hidrovia Brasil-Uruguaí desponta como grande alternativa para a retomada das movimentações, criando a possibilidade de rotas fixas de transporte e diferentes produtos a serem transportados, diminuindo a sazonalidade de utilização da estrutura do Porto Fluvial de Estrela.

REFERÊNCIAS

ACORDOS entre Brasil e Uruguai projetam Hidrovia Mercosul para 2014. Terra. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://transporteelogistica.terra.com.br/noticias/integra/88/>>. Acesso em: 05 Dez. 2013.

ALFREDINI, Paolo. *Obras e gestão de portos e costas: a técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental*. São Paulo: EdgarBlucher, 2009.

AZAMBUJA, José Luiz Fay. *Hidrovia da Lagoa Mirim: Um Marco de Desenvolvimento nos Caminhos do Mercosul*. 2005. 181 f. Tese (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

BRASIL. MARINHA. *Normas da Autoridade Marítima para Auxílios à Navegação – Normam 17*. 2008.

BRASIL. Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm>. Acesso em: 16 jun. 2013a.

BRASIL. MARINHA. *Navegação Fluvial*. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dhn/bhmn/download/cap-40.pdf>> . Acesso em: 13 de abril de 2013b.

BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. *Diretrizes da política nacional de transporte hidroviário*. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/04-hidro/7-snv-hidro/diret-pnth.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2013c.

BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. *O transporte hidroviário no Brasil*. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/04-hidro/hidro.html>>. Acesso em: 07 abr. 2013d.

BRASIL. ANTAQ. *Brasil utiliza economicamente mais de 20 mil quilômetros*. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/Noticias_Det.asp?DSTitulo=Brasil%20utiliza%20economicamente%20mais%20de%2020%20mil%20quil%F4metros&IDNoticia=25104>. Acesso em: 17 jun. 2013e.

ESTÁTISTICAS DA NAVEGAÇÃO INTERIOR 2012. Banco de dados da Agência Nacional de Transporte Aquaviário. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/Estatisticas_NavInterior.asp>. Acesso em: 13 abr. 2013.

ESTRELA. Administração do Porto Fluvial de Estrela. Disponível em: <<http://www.portodeestrela.com.br/>>. Acesso em: 07 abr. 2013.

FARIA, Sérgio Fraga Santos. *Fragmentos da História dos Transportes*. 1. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2001.

FERRI, G. A.; TOGNI, A. C. *A história da bacia hidrográfica Taquari-Antas*. Lajeado: Ed. da Univates, 2012.

FILIPPO, Sandro. *Subsídios para a gestão ambiental do transporte hidroviário interior no Brasil*. 1999. 323f. Dissertação (Mestrado...). Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro.

FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. *Avaliação de Impactos Ambientais*. Aplicação aos Sistemas de Transporte. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

GONÇALVES, José Manuel Ferreira; MARTINS, Gilberto. Raio X da produção, investimento e participação dos modais de transporte. *Brasil Engenharia*, São Paulo, 2009, edição 591. Disponível em: <http://www.brasilengenharia.com.br/ed/591/Eng_Transporte_I.pdf>. Acesso em: 17 set. 2013.

INFORMATIVO DA SUPERINTÊNCIA DE NAVEGAÇÃO INTERIOR. Brasília. Trimestral. 3º trimestre de 2012. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/InformativoSNI2trim2012.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

MOLINA, Simone Abreu Dias. *Tecon-Estrela: Potencial de carga*. 2000. 139 f. Monografia (Curso de Administração-Habilitação em Comércio Exterior). Centro Universitário UNIVATES. Lajeado.

OLIVA, José Alex Botelho de. *Cenário Atual do Transporte Hidroviário Brasileiro*. In: 5º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/Mar0817PiracicabaAlexOliva.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

OLIVEIRA, Cecy. *RS pode melhorar a competitividade com a Hidrovia do Mercosul*. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/noticias/4398/rs-pode-melhorar-a-competitividade-com-a-hidrovia-do-mercosul.html>>. Acesso em: 05 Dez. 2013.

OWEN, Wilfred. *Estratégia para os transportes*. Tradução de Davis Hastings. São Paulo: Pioneira, 1975.

PETRY, L. I. (coord.). *O Porto de Estrela: aspectos logísticos*. Prefeitura Municipal de Estrela - RS. Centro Universitário UNIVATES: Lajeado, 2004.

PORTO, Marcos Maia; TEIXEIRA, Sérgio Grein. *Portos e Meio Ambiente*. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

PORTOGENTE. Disponível em: <<http://portogente.com.br/>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

REUNIÃO PARTICIPATIVA DO ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL (EVTEA). 26 de abril de 2013. Lajeado.

RIO GRANDE DO SUL. FEPAM. *Qualidade das águas da bacia hidrográfica do rio das Antas e rio Taquari* Disponível em:

<http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade_taquari_antas/taquariantas.asp>. Acesso em: 14 abr. 2013a.

RIO GRANDE DO SUL. SUPERINTENDÊNCIA DE PORTOS E HIDROVIAS.

Histórico. Disponível em:

<<http://www.sph.rs.gov.br/sph2005/hidrovias/historico.php>>. Acesso em: 17 abr. 2013b.

RIO GRANDE DO SUL. *Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social*.

DIÁLOGOS CDES: Hidrovia Brasil-Uruguai mobiliza municípios da Região Sul do estado. Notícias. 29 nov. 2013. Disponível em:

<<http://www.cdes.rs.gov.br/noticias/2013/11/29/dialogos-cdes-hidrovia-brasil-uruguai-mobiliza-municipios-da-regiao-sul-do-estado>>. Acesso em: 05 dez. 2013c.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrósio. *Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional*. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2011.

- equipamentos mais modernos para carga e descarga
- programas de incentivo do governo (ex: financiamento de embarcações, redução de impostos pelo uso da hidrovia, etc) aos empresários para utilização da hidrovia
- criação de rotas fixas de transporte de mercadorias
- efetivação da Hidrovia do Mercosul
- Outro. Qual? _____

5) Você utilizaria os serviços do Porto Fluvial de Estrela para transporte de mercadoria, caso fosse proprietário de uma empresa?

- Sim Não

Quais as razões que fizeram você optar pela resposta acima?

6) Na sua opinião, o modal hidroviário interior é vantajoso?

- Sim Não

Quais os aspectos que levaram você a optar por esta alternativa?

7) Você considera o transporte hidroviário confiável?

- Sim Não

Quais os motivos responsáveis pela resposta acima?

8) Caso fosse realizado o transporte de passageiros ao longo da hidrovia, você faria uso deste serviço?

- Sim Não

Quais os motivos que levaram você a escolher esta opção?

ANEXO B – Movimentação na década de 1970 – em toneladas

	1977	1978	1979
MOVIMENTAÇÃO NO CAIS			
EXPORTAÇÃO			
FARELO DE SOJA	14.596	19.652	137.066
SOJA EM GRÃO	3.957		2.920
TRIGO			5.953
ÓLEO DE SOJA			29.489
OUTROS			1.080
SUBTOTAL	18.553	19.652	176.508
IMPORTAÇÃO			
MILHO		38.206	68.526
CARVÃO			202
ADUBO		11.196	19.183
AREIA/CASCALHO		43.282	92.446
SUBTOTAL	-	92.684	180.357
TOTAL NO CAIS	18.553	112.336	356.865
MOVIMENTAÇÃO DIRETA RODO-FERROVIÁRIA			
RODOVIÁRIA	781	19.445	33.384
TOTAL DIRETA	781	19.445	33.384
TOTAL NO PORTO	19.334	131.781	390.249
MOVIMENTAÇÃO FORA DO CAIS (TERMINAIS PRIVATIVOS)			
EXPORTAÇÃO			
FARELO DE SOJA		49.193	109.739
ÓLEO DE SOJA		4.014	27.059
SUBTOTAL	-	53.207	136.798
IMPORTAÇÃO			
AREIA/CASCALHO		8.190	90.405
SUBTOTAL	-	8.190	90.405
TOTAL FORA CAIS	-	61.397	227.203
TOTAL HIDROVIA	18.553	173.733	584.068
TOTAL GERAL	19.334	193.178	617.452
EMBARCAÇÕES	11	295	1.172

ANEXO C – Movimentação na década de 1980 – em toneladas

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
MOVIMENTAÇÃO NO CAIS										
EXPORTAÇÃO										
FARELO DE SOJA			279.645	371.598	265.511	222.425	209.884	219.300	212.941	356.640
SOJA EM GRÃO	159.122	230.816	14.044	8.611	9.431	42.891	14.622	35.954	12.598	6.114
MILHO		1.685	16.600							
TRIGO		1.319					25.229	142.923	88.983	51.824
ÓLEO DE SOJA	31.503	55.760	56.317	63.681	75.479	28.660	38.850	54.475	31.701	47.038
OUTROS		148	777	52	627	1.946	2.121	2.556		
SUBTOTAL	190.625	288.409	368.702	443.942	351.048	295.922	290.706	455.208	346.223	461.616
IMPORTAÇÃO										
MILHO	59.012	30.464	32.387	20.193	2.449	13.138	132.010	58.062	2.364	18.092
TRIGO	17.306	5.092	22.584	16.928	24.860	10.053	12	2.365		
CARVÃO	42.122	38.085	38.085	6.561	2.719	6.012	13.410	33.487	14.789	10.605
ADUBO	23.501	7.387								
FARELO DE SOJA			1.034	2.309	3.590	4.157	4.421	10.380	5.729	1.695
SOJA EM GRÃO		2.041	17.980			34				
AREIA/CASCALHO	62.785	56.952	235.600	202.650	296.928	286.546	387.555	334.811	272.380	408.539
SUBTOTAL	162.604	144.058	347.650	248.641	330.546	319.940	537.408	439.105	295.262	438.931
TOTAL NO CAIS	353.229	432.467	716.352	692.583	681.594	615.862	828.114	894.313	641.485	900.547
MOVIMENTAÇÃO DIRETA RODO-FERROVIÁRIA										
RODOVIÁRIA	42.612	57.148	53.407	51.844	31.456	31.451	12.990	18.979	21.358	22.201
FERROVIÁRIA	21.479	32.988	32.206	10.560	16.494	18.827	37.137	40.372	18.532	3.309
TOTAL DIRETA	64.091	90.136	85.613	62.404	47.950	50.278	50.127	59.351	39.890	25.510
TOTAL NO PORTO	417.320	522.603	801.965	754.987	729.544	666.140	878.241	953.664	681.375	926.057
MOVIMENTAÇÃO FORA DO CAIS (TERMINAIS PRIVATIVOS)										
EXPORTAÇÃO										
FARELO DE SOJA	82.242	195.086	66.747	137.935	121.408	161.843	40.900	110.266	14.060	7.000
ÓLEO DE SOJA	13.233	51.176	25.930	36.834	40.101	34.571	13.013	38.651	6.026	900
SUBTOTAL	95.475	246.262	92.677	174.769	161.509	196.414	53.913	148.917	20.086	7.900
IMPORTAÇÃO										
AREIA/CASCALHO	139.033	166.024	63.885	4.460	43.955	159.523	217.485	256.189	282.963	71.350
SUBTOTAL	139.033	166.024	63.885	4.460	43.955	159.523	217.485	256.189	282.963	71.350
TOTAL FORA CAIS	234.508	412.286	156.562	179.229	205.464	355.937	271.098	405.106	303.049	79.250
TOTAL HIDROVIA	587.737	844.753	872.914	871.812	887.058	971.799	1.099.212	1.299.419	944.534	979.797
TOTAL GERAL	651.928	934.889	958.527	934.216	935.008	1.022.077	1.149.339	1.358.770	984.424	1.005.307
EMBARCAÇÕES	1.085	1.488	1.515	1.191	1.576	1.805	2.117	2.005	1.650	1.555

ANEXO D - Movimentação na década de 1990 – em toneladas

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
MOVIMENTAÇÃO NO CAIS										
EXPORTAÇÃO										
FARELO DE SOJA	203.188	82.481	171.456	196.521	109.872	150.075	76.340	7.666	2.016	
SOJA EM GRÃO	10.596	2.393	58.982	54.053		23.783				
TRIGO	21.838	18.576			7.429					
ÓLEO DE SOJA	31.417	2.118			7.785	15.411	6.823	2.006	6.381	4.791
CONTAINER									106 TEU'S	2.443
OUTROS									2.522	350 TEU'S
SUBTOTAL	267.039	105.568	230.438	250.574	117.657	196.698	83.163	9.672	13.362	13.007
IMPORTAÇÃO										
MILHO	52.204	73.554	8.243	2.979					33.132	
TRIGO							14.342			
SORGO		244								
FARELO DE SOJA	114	598								
AREIA/CASCALHO	531.733	614.561	524.317	508.208	340.268	358.316	398.195	388.645	384.175	455.933
SUBTOTAL	584.051	688.957	532.560	511.187	340.268	358.316	412.537	388.645	417.307	455.933
TOTAL NO CAIS	851.090	794.525	762.998	761.761	457.925	555.014	495.700	398.317	430.669	468.940
MOVIMENTAÇÃO DIRETA RODO-FERROVIÁRIA										
RODOVIÁRIA	38.978	35.420	19.685	30.108	26.423	71.417	15.753	33.126	20.000	33.460
FERROVIÁRIA	9.399	30.023	12.696	7.064			29.925	26.607	71.794	166.067
TOTAL DIRETA	48.377	65.443	32.381	37.172	26.423	71.417	45.678	59.733	91.794	199.527
TOTAL NO PORTO	899.467	859.968	795.359	798.933	484.348	626.431	541.378	458.050	522.463	668.467
MOVIMENTAÇÃO FORA DO CAIS (TERMINAIS PRIVATIVOS)										
EXPORTAÇÃO										
FARELO DE SOJA						15.996	105.370	77.833	162.037	114.002
ÓLEO DE SOJA						5.201	30.542	19.728	48.361	34.747
SUBTOTAL						21.197	135.912	97.561	210.398	148.749
IMPORTAÇÃO										
AREIA/CASCALHO	84.720	132.650	87.430							
SUBTOTAL	84.720	132.650	87.430							
TOTAL FORA CAIS						21.197	135.912	97.561	210.398	148.749
TOTAL HIDROVIA	935.810	927.175	850.428	761.761	457.925	576.211	631.612	495.878	641.067	617.689
TOTAL GERAL	984.187	992.618	882.789	798.933	484.348	647.628	677.290	555.611	732.861	817.216
EMBARCAÇÕES	1.463	2.039	1.546	1.187	759	755	744	706	744	919

ANEXO E - Movimentação na década de 2000 – em toneladas

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
MOVIMENTAÇÃO NO CAIS										
EXPORTAÇÃO										
FARELO DE SOJA		29.877	14.338	64.713	78.239	16.006	53.771	63.484	8.299	29.488
SOJA EM GRÃO										15.710
FERTILIZANTE										
MILHO		3.902						3.003		16.782
TRIÇO										
ARROZ BEN. (CESA)				5.633	6.010	1.000	964	648	2.251	
ÓLEO DE SOJA		33.779	14.338	70.346	84.249	17.006	54.735	67.135	10.550	61.980
SUBTOTAL										
IMPORTAÇÃO	24.192							2.492	12.627	
FERTILIZANTE									25.064	
TRIÇO										8.231
SORGO	19.328									
AREIA/CASCALHO	423.591	318.994	287.394	176.505	198.465	211.065	327.918	346.360	373.854	371.620
SUBTOTAL	467.111	318.994	287.394	176.505	198.465	211.065	327.918	348.852	411.545	379.851
TOTAL NO CAIS	467.111	352.773	301.732	246.851	282.714	228.071	382.653	415.987	422.095	441.831
MOVIMENTAÇÃO DIRETA RODO-FERROVIÁRIA										
RODOVIÁRIA	14.889	20.327	45.252	41.144	97.042	59.119	61.979	32.095	52.762	38.050
FERROVIÁRIA	55.203	22.028	36.699	23.677	108.827	172.207	113.748	30.554	217.636	155.900
TOTAL DIRETA	70.092	42.356	81.951	64.821	205.869	231.326	175.727	62.649	270.398	193.950
TOTAL NO PORTO	537.203	395.129	383.683	311.672	488.583	459.397	558.380	478.636	692.493	635.781
MOVIMENTAÇÃO FORA DO CAIS (TERMINAIS PRIVATIVOS)										
EXPORTAÇÃO										
FARELO DE SOJA		131.589	189.903	68.570	12.786				41.660	23.232
MILHO		9.588			2.413					
ÓLEO DE SOJA	7.041	45.373	57.102	39.180	14.566	12.924	17.336	17.331	6.940	
SUBTOTAL	7.041	186.550	247.005	107.750	29.765	12.924	17.336	17.331	48.600	23.232
IMPORTAÇÃO										
AREIA/CASCALHO	31.200	123.840	110.840	97.000	69.510	30.100	-	12.600	-	-
SUBTOTAL	31.200	123.840	110.840	97.000	69.510	30.100	-	12.600	-	-
TOTAL FORA CAIS	38.241	310.390	357.845	204.750	99.275	43.024	17.336	29.931	48.600	23.232
TOTAL HIDROVIA	505.352	663.163	659.577	451.601	381.989	271.095	399.989	445.918	470.695	465.063
TOTAL GERAL	575.444	705.519	741.528	516.422	587.858	502.421	575.716	508.567	741.093	659.013
EMBARCAÇÕES	858	1.045	890	481	535	449	609	646	682	606

ANEXO F - Movimentação na década de 2010 – toneladas

	2010	2011	2012
MOVIMENTAÇÃO NO CAIS			
EXPORTAÇÃO			
FARELO DE SOJA		18.278	-
SOJA EM GRÃO	8.243	5.635	-
TRIGO	4.900	7.311	-
SUBTOTAL	13.143	31.224	-
IMPORTAÇÃO			
FERTILIZANTE	4.899	27.573	7.863
AREIA/CASCALHO	362.910	270.870	226.011
SUBTOTAL	367.809	298.443	233.874
TOTAL NO CAIS	380.952	329.667	233.874
MOVIMENTAÇÃO DIRETA RODO-FERROVIÁRIA			
RODOVIÁRIA	66.679	46.150	11.555
FERROVIÁRIA	45.141	22.031	38.173
TOTAL DIRETA	111.820	68.181	49.728
TOTAL NO PORTO	492.772	397.848	283.602
MOVIMENTAÇÃO FORA DO CAIS (TERMINAIS PRIVATIVOS)			
EXPORTAÇÃO			
FARELO DE SOJA	274.284	136.130	50.853
SUBTOTAL	274.284	136.130	50.853
TOTAL FORA CAIS	274.284	136.130	50.853
TOTAL HIDROVIA	655.236	465.797	284.727
TOTAL GERAL	767.056	533.978	334.455
EMBARCAÇÕES	669	513	444