



Universidade de São Paulo

“Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz”

Departamento de Economia, Administração e Sociologia

Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial ESALQ -LOG

**Caracterização do fluxo da soja em grão no Estado do
Rio Grande do Sul**

Piracicaba, 2011

Victor Morandi

Sumário

1.Introdução	3
2.Objetivo	5
3.Desenvolvimento.....	5
3.1.Modais	5
3.1.1.Rodoviário	7
3.1.2.Ferrovário	11
3.1.3. Hidroviario	14
3.2.Sistema Portuário	17
3.2.1. Porto de Porto Alegre	18
3.2.2. Porto de Pelotas	20
3.2.4. Porto de Cachoeira do Sul.....	22
3.2.5. Porto de Charqueadas.....	22
3.2.6. Porto de Rio Grande.....	23
4.Materiais e métodos.....	28
5.Resultados	28
5.1.Principais fluxos	28
5.1.1. Rodovias importantes	29
5.1.2. Ferrovias importantes	32
5.2. Gargalos Logísticos.....	35
6.Considerações finais	37
7.Referências Bibliográficas.....	38

1. Introdução

Há cerca de cinco mil anos, os chineses descobriram a soja, leguminosa da qual foi reconhecida seu potencial nutritivo e comercial no início do século XX pelos norte-americanos. Foram neste mesmo período que conseguiram desenvolver seu cultivo comercial devido às boas condições climáticas da região, favoráveis ao seu desenvolvimento.

A introdução da soja no Brasil foi realizada pelo professor Gustavo Dutra em 1882, responsável pelos principais estudos sobre a cultura no país. O IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), dez anos mais tarde, também iniciou estudos sobre cultivares ao clima do Brasil, mas foi no estado do Rio Grande do Sul onde a soja encontrou condições ideais ao seu desenvolvimento, devido principalmente às semelhanças climáticas com os Estados Unidos.

Essa liderança sulina sobre a produção da oleaginosa perdurou até a década de 60 e 70. Sua expansão se deu no início dos anos 70 com o interesse crescente da indústria de óleo e a demanda do mercado internacional (CÂMARA,1996). Tal fenômeno só foi possível depois de realizados estudos de fertilidade de solo, uso de técnicas mais avançadas de produção e obtenção de cultivares aptas às regiões adversas, que então efetivaram sua expansão na década de 80 para o cerrado brasileiro. Hoje, o estado do Mato Grosso é o maior produtor nacional.

De acordo com a Companhia nacional de abastecimento, nos últimos 35 anos, a área total plantada com o grão cresceu em 17.200 milhões de hectares. Sua produtividade aumentou de 1,748 kg/ha em 1976 para 3,106kg/ha em 2011 e sua produção atingiu valor recorde de 75 mil toneladas em 2011. No Rio Grande do Sul, esses aumentos também foram expressivos, a produção estadual aumentou em mais de 50% e sua área plantada quase que duplicou e participa hoje com 12,5% da produção total do país, sendo o estado que só perde em área plantada para o Mato Grosso e Paraná. Em outras palavras, o Estado do Rio Grande do Sul é o terceiro maior estado produtor de soja no Brasil.

Além de o grão ser a principal commodity para o país, diversas vantagens têm sido descobertas com o uso de seus subprodutos e derivados. Pesquisas recentes realizadas com produto do Paraná indicam os benefícios de sua ingestão para o

controle do colesterol, da acne, da menopausa e do câncer de mama. Além dessas utilidades, o produto também tem sido utilizado em produtos de beleza.

A cada pesquisa que é desenvolvida novas formas de utilização e novas propriedades são descobertas. Cabem aos profissionais do setor, o dever de atender esses diversos mercados, aumentando a eficiência da produção bem como das suas transformações dentro da cadeia produtiva e de seu transporte, para que o produto se encontre dentro da competitividade do mercado nacional e internacional, tentando sempre minimizar perdas e atender da melhor forma possível os consumidores finais.

No mercado mundial, o Brasil apresenta vantagens comparativas na produção de soja em relação aos outros produtores mundiais, mas perde em custos logísticos. Assim são necessárias melhorias na infraestrutura logística, visando redução de custos e de tempo.

Algumas das maiores empresas exportadoras da soja brasileira indicam que suas principais restrições para aumento do volume exportado estão relacionadas aos custos e às incertezas inerentes ao processo de escoamento da produção da soja (MEREGE e ASSUMPÇÃO, 2002).

Pioneiro na produção de soja nos anos 40, o Rio Grande do Sul devido ao seu passado histórico na produção progrediu no cultivo da oleaginosa, pois a soja servia de cultura de verão enquanto, que o trigo era uma cultura de inverno. Dessa maneira os mesmos incentivos concedidos para o trigo foram cedidos também para a soja. Além deste incentivo, também houve estímulo para a instalação de um parque industrial voltado para o seu processamento, bem como a construção de uma infraestrutura de transporte bem planejada que possibilitou a ligação dos centros produtores até às indústrias e ao porto marítimo de Rio Grande.

Resumindo, os custos de produção e de frete se tornaram menores para os produtores da Região Sul, pois se tratam de áreas tradicionais de produção com as vias de escoamento já implantadas e contam também com a proximidade entre os centros produtores e os portos.

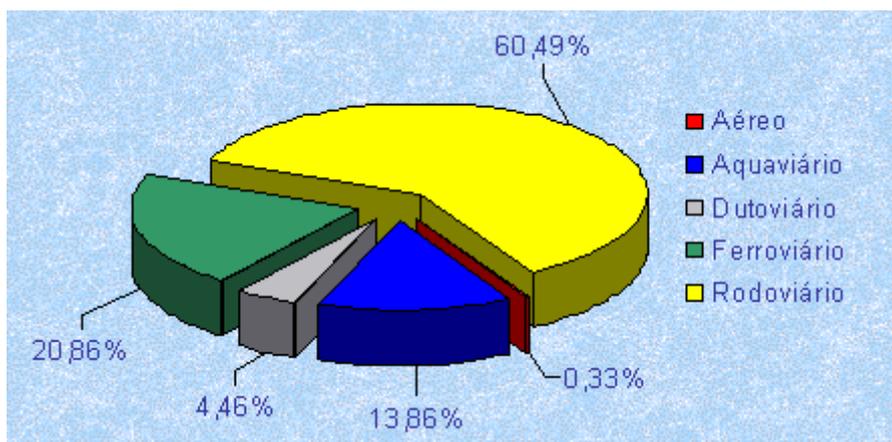
2. Objetivo

O objetivo desse trabalho é caracterizar o estado do Rio Grande do Sul no que diz respeito à logística de escoamento da soja, retratar seus principais terminais logísticos identificando os pontos de transbordos existentes, descrever os principais modais de transporte e fluxos existentes no estado. Além disso, tem como foco apresentar os gargalos logísticos existentes, já que interferem no escoamento do produto prejudicando sua concorrência frente aos seus principais produtores mundiais.

3. Desenvolvimento

3.1. Modais

São diversos os tipos de modais existentes, dentre eles o rodoviário, o ferroviário e o hidroviário se destacam no escoamento da soja. Mesmo com essa distribuição, para o transporte da commodity em estudo, o modal rodoviário predomina na matriz de transporte brasileira. O Brasil, devido ao seu território extenso e sua vasta configuração geográfica possibilita a existência dos três modais apresentados acima, participando com 60,4% o rodoviário, 20,86% o ferroviário e 13,86% o hidroviário, percentual este descrito para a movimentação de todos os produtos.

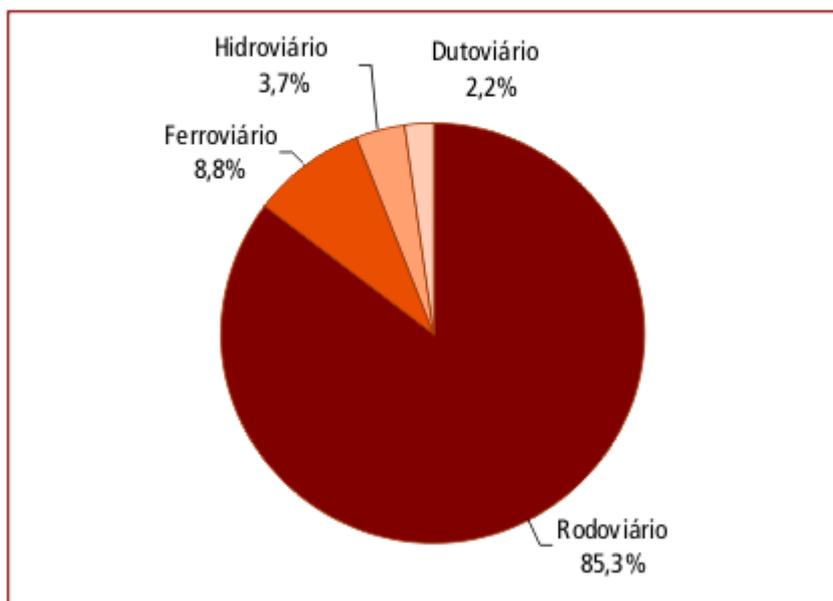


Fonte: GEIPOT

Figura 1: Composição Percentual das Cargas no ano de 2000

Com exemplo do Brasil, no Rio Grande do Sul o modal predominante para o transporte de cargas também é o rodoviário, responsável por 85,3% da matriz de

transporte enquanto o ferroviário e o hidroviário correspondem com 8,8% e 3,7% respectivamente, conforme pode ser visto na figura 2.



Fonte: SCP - Rumos 2015 (2005)

Figura 2: Matriz modal do Rio Grande do Sul – 2005

Todos os modais citados anteriormente possuem diferentes características que concedem a cada um, vantagens e desvantagens no que se diz respeito à movimentação da soja. Segundo Stulp e Plá(1992) um dos segmentos que mais interfere na eficiência nos diversos setores da economia é do transporte, sendo assim a eficácia na escolha do modal a ser utilizado é de absoluta importância quando se trata de lucratividade e qualidade de serviço.

As commodities possuem baixo valor agregado, por isso é interessante o uso de ferrovias e hidrovias no escoamento da soja, já que além do alto volume movimentado normalmente as regiões produtoras estão situadas à longas distâncias dos portos, não cabendo ao setor rodoviário a melhor opção para seu transporte, já que é mais apropriado para viagens de curtas distancias e transporte de produtos com alto valor agregado.

Pela tabela 1 podem-se observar alguns atributos utilizados como elementos comparativos entre os modais.

Tabela 1: Comparativo entre modais

	Dutoviário	Ferrovário	Rodoviário	Hidroviário
Flexibilidade	Baixa	Baixa	Alta	Baixa
Custo Fixo	Alta	Alto	Baixo	Alto
Custo Variável	Baixo	Baixo	Alto	Baixo
Volume Movimentado	Alto	Alto	Baixo	Alto

Fonte: ESALQ-LOG

3.1.1. Rodoviário

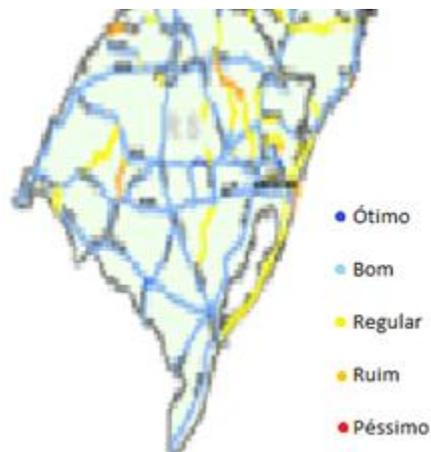
O transporte rodoviário faz parte do sistema terrestre, é aquele realizado em estradas de rodagem, com a utilização de veículos como caminhão e carreta, podendo ser realizado de forma nacional ou internacional (KEEDI E MENDONÇA, 2000).

Com destaque à sua alta flexibilidade, ou seja, a capacidade de realizar viagens de “porta a porta”, o modal rodoviário exerce vantagem em comparação aos outros modais disponíveis, sendo dispensável à utilização de outro modal em suas pontas.

Além da sua flexibilidade, outros pontos positivos no transporte rodoviário da soja são: menor tempo decorrido no serviço de transporte de uma rota específica, e a fácil contratação, uma vez que é possível o transporte de pequenos volumes e existem muitos motoristas autônomos e empresas transportadoras no mercado para efetuarem este serviço.

O modal apresenta custo fixo relativamente baixo; por outro lado, os custos variáveis são altos, como por exemplo os custos com combustíveis, pedágios e manutenção da frota. Segundo a ANTT, a vida útil de um caminhão é de 18 anos o que ocasiona em custos elevados de manutenção. Além do alto custo por tonelada transportada cobrada pelo serviço de transporte, o modal é o mais poluente na matriz de transporte, respondendo com 87,6% das emissões de CO₂ do transporte de cargas no Brasil.

A maior parte da soja no Rio Grande do Sul é transportada por rodovias, na sua maioria em bom estado de conservação, mas com intenso tráfego de caminhões obsoletos. Na figura 3, pode-se observar a classificação das rodovias segundo a CNT.



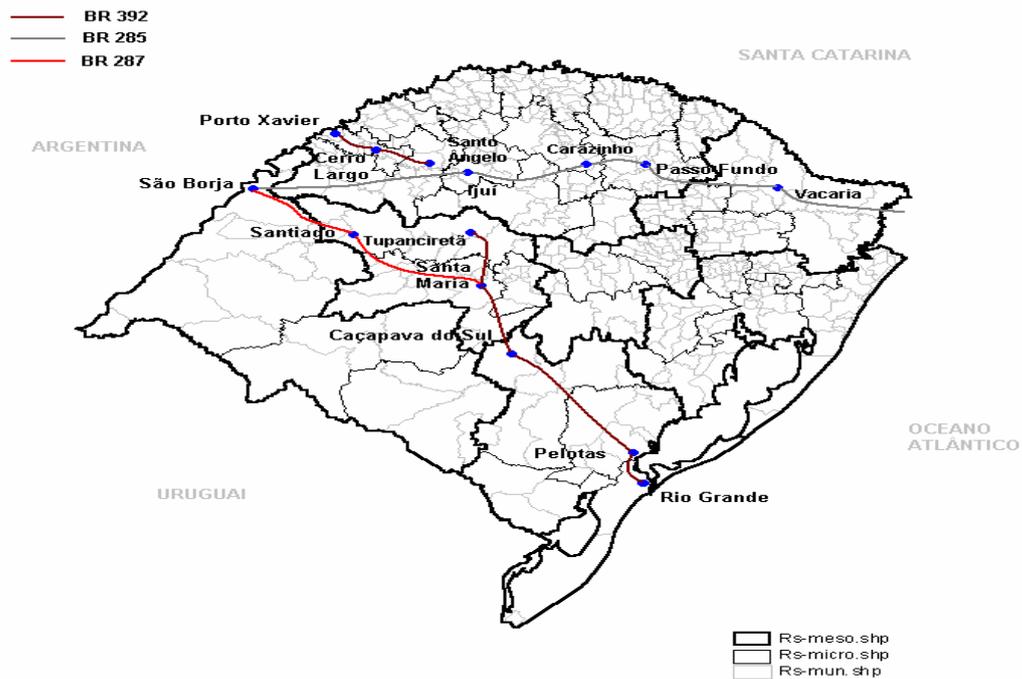
Fonte: CNT, 2010

Figura 3: Classificação das rodovias

A malha rodoviária do Estado do Rio Grande do Sul é de 153.960 km, sendo que 12.608 km são pavimentados. Ainda dentro da categoria pavimentada, 6.593 km são rodovias estaduais, 5.316 km são rodovias federais e 699 km são municipais. O estado possui também 141.352 km de estradas não pavimentadas, em sua maior parte, municipais (136.556 km).

As principais rodovias levam as regiões produtoras ao Porto de Rio Grande. Como essas regiões encontram-se concentradas à noroeste do Estado, as distâncias são parecidas. Destacam-se as regiões de Passo Fundo, como a cidade pólo mais distante (587 km), e a de Santiago, como a cidade pólo mais próxima (440 km.)

Na figura 4 é possível observar as principais rodovias federais utilizadas para o escoamento da soja no estado. A rodovia BR392 que liga a cidade de Santo Ângelo a Rio Grande é a principal rodovia que liga a região produtora até o Porto. Junto com as BR's 285 e 287, tais rodovias formam o principal eixo de exportação da soja no estado.



Fonte: Ministério do Transporte

Figura 4: Principais rodovias utilizadas para o escoamento da soja no Rio Grande do Sul

3.1.1.1. Equipamentos de transporte

Os equipamentos de transporte utilizados nesse modal para a movimentação da soja da área produtora até os portos ou para as indústrias é o conjunto do “cavalo” ou trem de força, representados pelas figuras 5 e 6, e a carroceria representada pelas figuras 7, 8 e 9. Pelas tabelas 2 e 3, é possível observar as diferentes configurações e suas respectivas utilizações quando combinados os cavalos e os tipos de carrocerias, porém os cavalos mais utilizados para o transporte da soja são os 6x4 e 6x2, e a carroceria utilizada é a graneleira. Portanto, o conjunto comumente utilizado é o bitrem graneleiro de sete eixos, bitrenzão graneleiro ou semirreboques.

Tabela 2: Tipos de cavalo

Configurações	Utilização
4x2	•Semirreboques (2 ou 3 eixos) •Algumas Vanderléias
6x2	•Bitrem •Vaderléias •Semirreboques
6x4	•Bitrenzão •Rodotrem •Semirreboques

Fonte: ESALQ-LOG (2011)



Fonte: Google imagem

Figura5: Cavalo 6X2



Fonte: Google imagem

Figura6: Cavalo 6X4

Tabela3: Tipos de carrocerias

Configurações	Tipo
Semirreboque	•Granel, Baculante, Sider, Carga Seca, Canavieiro, Tanque, Furgão, Frigorificado, Base Container.
Bitrem	•Granel, Baculante, Canavieiro, Tanque, Base Container, Florestal.
Rodotrem	•Granel, Baculante, Canavieiro, Tanque, Florestal.

Fonte: ESALQ-LOG (2011)



Fonte: ESALQ-LOG (2011)

Figura 7: Bitrem graneleiro - 37t.



Fonte: ESALQ-LOG (2011)

Figura 8: Semirreboque – 30-37t



Fonte: Google imagem

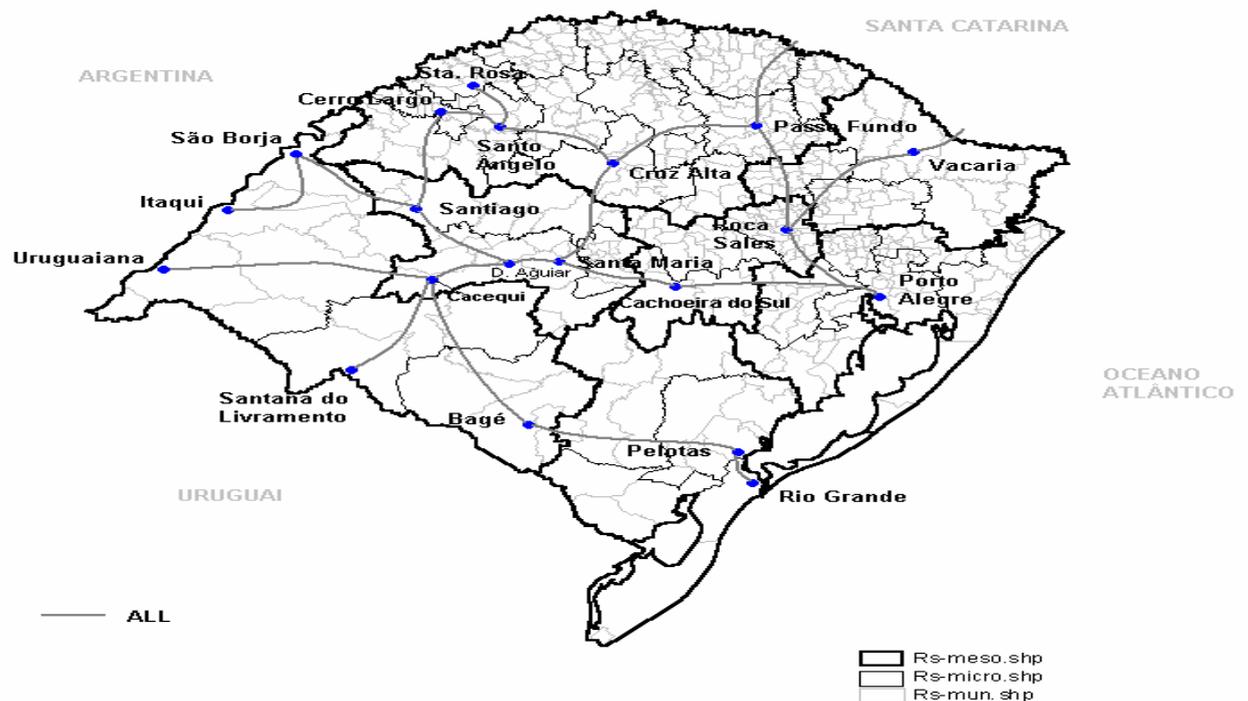
Figura 9: Bitrenção 9 eixos 50t

3.1.2. Ferroviário

O modal ferroviário é aquele que também pertence ao sistema terrestre, é composto por locomotivas e vagões, sendo utilizado para transporte de grandes volumes de carga em longas distâncias. No Brasil, é mais utilizado para transporte de minérios, derivados de petróleo, carvões minerais e grãos.

No Rio Grande do Sul, o modal apresenta uma malha de 3,1 mil km segundo a América Latina Logística (ALL), uma das três empresas a assumir a malha ferroviária do Brasil, em 1997, quando o Governo Federal realizou o processo de privatização. A partir de então, a ALL ficou responsável pelas linhas Oeste, Paulista e Sul.

No figura 10 todas as linhas férreas existentes estão representadas. Pode-se perceber que ela cobre todas as regiões produtoras do estado localizadas ao norte e ao noroeste como é o caso das regiões importantes de Cruz Alta, Passo Fundo e Santo Ângelo. Por esta disponibilidade de infraestrutura, o modal ferroviário é uma alternativa ao transporte rodoviário para o escoamento da soja.



Fonte: Ministério dos transportes

Figura 10: Infraestrutura ferroviária do Rio Grande do Sul

No Rio Grande do Sul, em 1870, a primeira linha férrea foi construída ligando Porto Alegre a Novo Hamburgo, cruzando o Estado horizontalmente. Esta é a linha tronco da antiga Viação Férrea do Rio Grande do Sul (VFRGS) que em 1957 foi encampada pela RFFSA. A partir de então, outras vias foram sendo construídas, como por exemplo a linha Barreto-Montenegro, a variante Barreto-Diretor Pestana, a variante Barreto-Ramiz Galvão, o Ramal Santa Cruz do Sul e a linha General Luz-Passo Fundo.

Esse modal é caracterizado por ter custo fixo alto, ou seja, custos com implantação das vias, equipamentos e terminais. Em contrapartida, o custo variável é relativamente baixo. Além disso, o modal tem a capacidade de transportar grandes volumes em longas distâncias. Tais características em se tratando de transporte da soja são um conjunto de pontos positivos, já que sua comercialização é feita em grandes quantidades, economizando combustível dos diversos caminhões que trafegam nas rodovias e minimizando danos causados nas estradas do Estado.

Outro ponto positivo no uso deste modal para o escoamento do grão é o preço de frete que é relativamente menor em comparação ao setor rodoviário,

possibilitando no caso das *commodities* em geral, garantir concorrência frente ao mercado internacional, já que a ineficiência logística é um dos pontos em que o Brasil perde vantagens em comparação aos outros países como, por exemplo, os Estados Unidos (onde os modais ferroviário e hidroviário ocupam a maior parte de sua matriz de transporte de soja).

Apesar de possuir muitas vantagens em comparação ao modal rodoviário no que se diz respeito às movimentações de soja, a ferrovia também apresenta algumas desvantagens. Particularmente, a flexibilidade é uma destas desvantagens que faz com que seja necessário outro modal em sua ponta, normalmente sendo o rodoviário. A partir de um terminal de transbordo, os caminhões transferem o produto para a ferrovia que carregam a carga até o seu destino final. A sua contratação das operações de transbordo muitas vezes não é viável, pois os seus contratos são apenas para grandes lotes, obrigando produtores a escoarem suas safras pelo modal rodoviário.

3.1.2.1. Equipamentos de Transporte

Os equipamentos utilizados pelo setor ferroviário para realizarem o transporte da soja são as locomotivas e os vagões graneleiros. Nas figuras 11, 12 e 13 podem-se observar estes equipamentos de transporte. A malha ferroviária do Rio Grande do Sul em sua extensão apresenta bitola de 1 metro.



Fonte: ALL

Figura 11: Vagão utilizado nas linhas da ALL



Fonte: MRS

Figura 12: Vagão graneleiro com capacidade de Transportar 58-60 toneladas.



Fonte: ALL

Figura 13: Vagão graneleiro com capacidade de Transportar 85-90 Toneladas.

3.1.3. Hidroviario

O potencial aquaviário do Rio Grande do Sul se dá em função de uma geografia favorável, que conta com uma malha lacustre de boa navegabilidade e também pela localização geográfica ocupada em relação ao continente sul-americano (SECRETARIA ESTADUAL DA COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO DO RIO GRANDE DO SUL, 2006a).

O RS possui 2.154km de vias em condições de serem navegáveis, das quais 758km estão sinalizadas e prontas para a navegação (SPH, 2002.). O transporte hidroviário gaúcho, na década de 1940, esteve bastante ativo utilizando as ligações Estrela/Laguna dos Patos/Rio Grande e Cachoeira do Sul/Laguna dos Patos/Rio Grande. Porém, esse modal entrou em declínio acentuado, devido à ausência de investimentos em infraestrutura e pela concorrência da rodovia em grande expansão. A figura 14 mostra as ligações citadas acima.

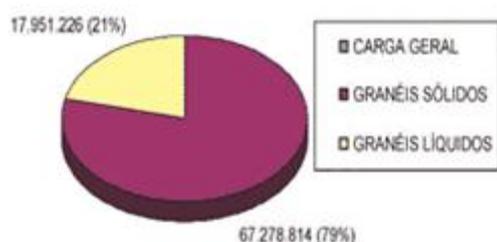


Fonte: Ministério dos transportes

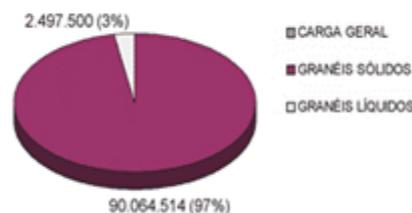
Figura 14: Hidrovias do Rio Grande do Sul

O setor hidroviário no transporte de cargas do Rio Grande do Sul não é muito explorada, com uma participação de apenas 3,7% do total da malha de transportes do estado. O transporte da soja no interior do estado com destino ao porto apresenta 15% do total de toneladas de cargas transportadas. A principal via utilizada para a movimentação da soja é a hidrovia Jacuí-Taquari-Lagoa dos Patos.

Nas figuras 15 e 16 pode-se observar a participação do transporte de graneis sólidos na produção de transporte nas hidrovias Jacuí, Taquari e Lagoa dos Patos. É importante notar a evolução de sua participação, que aumentou em 18% em um ano. Já nas tabelas 5, 6 e 7 são apresentados alguns comparativos entre os modais. Percebe-se as vantagens comparativas que o modal hidroviário exerce sobre os outros no que se diz respeito às movimentações do grão. Enquanto uma barcaça graneleira transporta 3 mil toneladas um bitrem graneleiro transporta apenas 37 toneladas. São 80 caminhões para 1 balsa, proporcionando um frete mais barato para a soja, além da diminuição da emissão de CO₂ por TKU transportado.



Fonte: Ministério dos transportes
Figura 15: Participação das hidrovias no transporte de grãos



Fonte: Ministério dos transportes
Figura 16: Participação das hidrovias no transporte de grãos

Tabela 5: Comparativo entre modais de transporte

Tonelada por km transportado	Barco	Trem	Caminhão
Peso morto	350	800	700
Força de tração – 1 cv	4.000	500	150
Energia: 1 kg de carvão mineral	40	20	6,5
Investimentos, em milhões de dm	0,75	2,50	3,00
Quantidade de equipamentos	1 empurador e 1 balsa	1 locomotiva e 50 vagões	50 cavalos mecânicos e 50 reboques
Vida útil de uso - em anos	50	30	10

Fonte: Superintendência de Portos e Hidrovias do RS.

Tabela 6: Comparativo entre modais de transporte

ALTERNATIVA	EXTENSÃO (km)	ÁREA DESMATADA (m ²)	INVESTIMENTO US MILHÕES
Ferrovia	2010	77.100.000	1.827
Rodovia	2500	100.000.000	625
Hidrovia	2202	0	115,7

Fonte: Trabalho executado pelos consultores DERGO, VALEC e AHITAR, a pedido do Ministério dos Transportes

Tabela 7: Comparativo entre modais de transporte

MODAL	CUSTO (R\$/km) – Tonelagem por km transportado
Rodoviário	0,056
Ferrovário	0,016
Hidroviário	0,009

Fonte: Hidrovias do RS.

3.1.3.1 Equipamentos de transporte

Para o transporte da soja via hidrovias ocorrer é necessário a utilização de barcaças, balsas e empurradores, como pode ser observados pelas figuras 17 e 18. Barcaças são embarcações de fundo chato, com pequeno calado, para poder operar

próximo às margens e em águas rasas, usada para transportar grandes quantidades de cargas.



Fonte: Ammagi, 2011.

Figura 17: Comboio contendo 20 barcaças



Fonte: Google imagem

Figura 18: Balsa graneleira

3.2. Sistema Portuário

Na hidrovia sul encontram-se cinco portos: Santa Vitória, Pelotas, Porto Alegre, Estrela e o marítimo de Rio Grande. Para a navegação interior ser viável, foram construídas cinco barragens eclusadas: eclusa de Bom Retiro do Sul, Amarópolis, Anel de Dom Marco, Cachoeira do Sul e São Gonçalo. Além disso, existem também cinco terminais: Terminal de Cachoeira, Charqueada, Taquarí, Polo e de Porto Alegre.

A navegação interior no Rio Grande do Sul, tanto de cargas, como de passageiros, floresceu até a década de quarenta e no final deste período, iniciou-se sua decadência, por diversos motivos, tais como a evolução do porte dos veículos rodoviários, a melhoria da malha rodoviária e ferroviária bem como a implantação de uma política e legislação trabalhista diferenciada para a navegação interior.

No final da década de cinquenta, a comunidade gaúcha e o setor público despertaram para a necessidade de reativação do transporte hidroviário interior, sendo então elaborado o “plano hidroviário do estado do Rio Grande do Sul”, aprovado pela Resolução 16 do Conselho Hidroviário do Estado, em 29 de março de 1961.

A partir do início dos anos 70 foram executadas, com recursos públicos principalmente oriundos da União através dos extintos DNPVN (Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis) e da PORTOBRÁS (Empresa de Portos do Brasil S.A.), as obras das barragens eclusadas do Anel de Dom Marco e Amarópolis no rio Jacuí e Bom Retiro do Sul no Taquarí, bem como a dragagem e derrocamento dos canais de navegação ao longo dos rios Jacuí e Taquarí. (PORTO DE ESTRELA, 2011).

3.2.1. Porto de Porto Alegre

O primeiro projeto para a construção do Porto de Porto Alegre (PPOA) data de 1899, porém com um canal de acesso limitado a 2,7m de profundidade. Mas somente em agosto de 1921 o porto foi oficialmente inaugurado, tendo completado 90 anos em 2011. Quem administra o PPOA é a Superintendência do Porto de Porto Alegre, vinculada à SPH/RS.

O porto é privilegiado em termos de plataforma logística, pois está localizado geograficamente no centro da hidrovia que une o bloco produtor regional com o porto de Rio Grande. O porto tem ligação marítima pela laguna dos Patos, passando pela barra de Rio Grande. Dispõe, ainda, de uma extensa rede de vias fluviais e lacustres. A navegação interior é compatível com embarcações que possibilitem trafegar com calado entre 2,5m e 5,18m (COLAZZIOL, 2003).

O porto tem acesso rodoviário através das rodovias federais (BR's 116, 290 e 386), ferroviário pela Ferrovia Sul-Atlântico S/A e ALL - América Latina Logística e hidroviário pela Lagoa dos Patos, rio Jacuí e Taquari. O porto faz ligação da capital com a região norte do Estado (grande produtora de grãos) e com os eixos industriais de Santa Cruz do Sul (indústria fumageira), de Caxias do Sul (indústria metal-mecânica, moveleira e da vitivinicultura), de Novo Hamburgo (indústria coureiro-calçadista) e da Região Metropolitana de Porto Alegre (indústria de manufaturados em geral) (COLAZZIOL, 2003).

As principais cargas embarcadas no porto são: soja, celulose, bobina de ferro/aço, máquinas e aparelhos elétricos, contêiner cheio, contêiner vazio, petróleo cru, óleo diesel, óleo combustível, benzeno, tolueno e xileno.

O cais acostável, com extensão de 8.028 metros, é subdividido em três trechos. O primeiro deles é o cais Mauá que possui 3.240 metros de comprimento, contendo dezesseis berços, com profundidade variando de quatro metros a 5,5 metros. A armazenagem nesse trecho é realizada em dezoito armazéns, dos quais doze são para carga geral, totalizando 20.178 metros quadrados, e os demais seis com utilizações diversas; os pátios, em número de quatro, perfazem 2180 metros quadrados. Um dos armazéns, localizado ao lado da Usina do Gasômetro, abriga a Escola de Vela da Marina Pública, que oferece mais de trinta cursos, entre eles o de iniciação à vela, com material e certificado. O cais Mauá está representado pela figura 19.

O segundo deles é o cais dos Navegantes que possui 3.268 metros, dispõe de doze berços, com profundidade de seis metros, e onze armazéns, sendo seis para carga geral e cinco para granéis sólidos, somando as áreas, respectivamente, 23.880 metros quadrados e 16.320 metros quadrados.

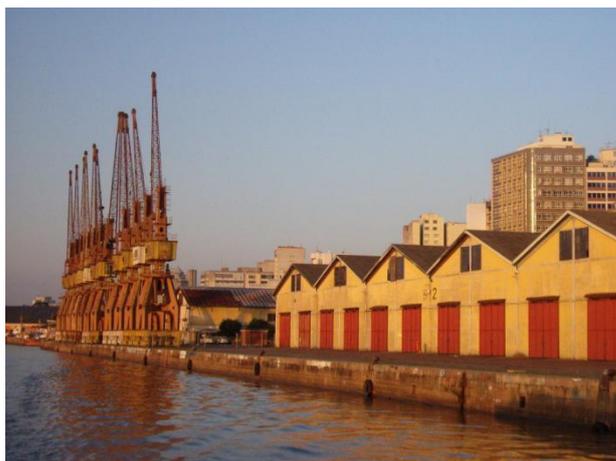
Por fim, o último trecho compreende cinco pátios descobertos - um maior, para carvão, com 36.105 metros quadrados, e os demais totalizando 22.340 metros quadrados, além de três silos para grãos, comportando 83.750 toneladas, sendo um vertical de 18.750 toneladas, operado pela Cia. Estadual de Silos e Armazéns (Cesa); um horizontal da Sociedade Anônima Moinho Riograndense (Samrig), para 15 mil toneladas; e um horizontal, da Companhia de Armazéns Graneleiros (Ciagran), com capacidade de 50 mil toneladas. Para depósito de óleos vegetais são utilizados quatro tanques pela Samrig, totalizando 4.400 toneladas; o último trecho, conhecido como cais Marcílio Dias, tem 1.366 metros de comprimento, cinco berços, profundidade variando entre quatro metros e cinco metros, e serve à movimentação de areias e seixos rolados.

Pela tabela 8, é possível observar as distâncias do porto de Porto Alegre até os demais portos interiores e o marítimo de Rio Grande. Na tabela 8 também pode-se constatar os calados das hidrovias.

Tabela 8: Acessos e Distância do Porto de Porto Alegre

Origem	Destino	Distância (Km)	Calado (m)
Porto Alegre	Estrela	145	2,5
Porto Alegre	Pelotas	277,80	5,18
Porto Alegre	Rio Grande	315	5,18
Porto Alegre	Cachoeira do Sul	220	2,5
Porto Alegre	Charqueadas	39	3,5

Fonte: Superintendência de Portos e Hidrovias do RS.



Fonte: Google imagem

Figura 19: Cais Mauá

3.2.2. Porto de Pelotas

O porto de Pelotas é constituído de 1 cais acostável de 3 berços com extensão total de 500m. Possui 3 armazéns, para carga geral e granéis. Sua área de fundeio se situa na barra da lagoa, ao longo do canal São Gonçalo. O Porto de Pelotas, autorizado pela Receita Federal a operar com comércio exterior (alfandegado), tem um Plano de Zoneamento e Desenvolvimento (PDZ) aprovado pelo CAP em 09 de janeiro de 1997 (SPH, 2011)

O Porto de Pelotas tem acesso rodoviário pelas BR's 332/471 que interceptam a BR 116, sendo que esta se conecta à BR 293 a 8 km de Pelotas; também possui acesso ferroviário e marítimo, tendo o canal de acesso ao mar uma extensão de 16,6km, desde o extremo-sul da laguna dos Patos (largura de 80m e profundidade de 6m). O porto também conta com acesso fluvial-lacustre, incluindo as principais vias navegáveis do sudeste do estado, compreendendo a laguna dos Patos, a lagoa Mirim, o canal São Gonçalo e o rio Jaguarão. Para o ingresso no porto, o canal oferece a largura de 80m, profundidade de 6,5m e um percurso de 9km a partir da laguna dos Patos. (COLAZZIOL, 2003).

Pela tabela 9, é possível observar as distâncias do porto de Porto Alegre até os demais portos interiores e o marítimo de Rio Grande. Na figura 20 é possível observar uma foto aérea do porto.

Tabela 9: Acessos e Distância do Porto de Porto Pelotas

Origem	Destino	Distância (Km)
Pelotas	Rio Grande	55,50
Pelotas	Estrela	443,30
Pelotas	Porto Alegre	277,80
Pelotas	Cachoeira do Sul	504,80

Fonte: Superintendência de Portos e Hidrovias do RS



Fonte: Superintendência de Portos e Hidrovias do RS

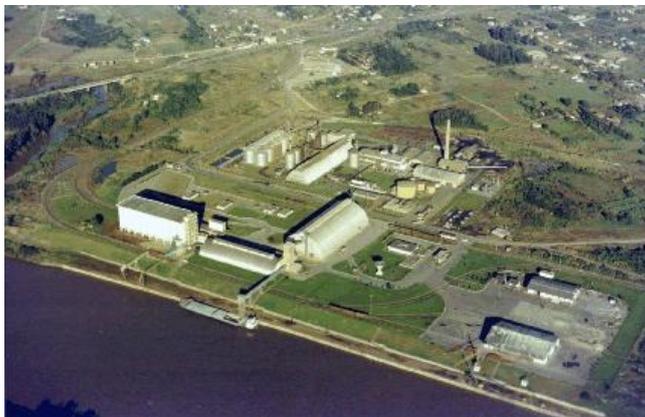
Figura 20: Porto de Pelotas

3.2.3. Porto de Estrela

Segundo a ANTAQ, a construção do porto de Estrela foi iniciada em dezembro de 1975, conforme projeto destinado a atender à demanda do transporte de trigo e soja no corredor de exportação do porto de Rio Grande. As instalações de atracação e armazenagem foram inauguradas em 12 de novembro de 1977. Sua administração é realizada pela Administração do Porto de Estrela, vinculada à Companhia Docas do Estado de São Paulo (Codesp). Está localizado na margem esquerda do rio Taquari, no município de Estrela (RS).

Possui um cais com 585m de extensão dispõe de seis berços, sendo três para operações de embarque e três para desembarque. Conta com dois armazéns graneleiros, um para 13.000t e outro para 37.000t de capacidade estática, e um silo vertical de 40.000t, alugado para a Companhia Estadual de Silos e Armazéns (CESA). Pela figura 21, é possível observar a extensão do porto de Estrela e a quantidade de silos que o porto possui. Para carga geral, existe um armazém com 2.260m². Está distante 145 km do Porto de Porto Alegre. O porto tem acesso rodoviário (através da BR/RS 453 e da BR 386), ferroviário (a Estação Central está distante 11 km da cidade) e

fluvial (pelo rio Taquari até a confluência com o rio Jacuí, ligando-se à laguna dos Patos). (ANTAQ, 2011).



Fonte: Administração Porto Fluvia de Estrela
Figura 21: Porto de Estrela

3.2.4. Porto de Cachoeira do Sul

Localizado à margem esquerda do Rio Jacuí, o porto de Cachoeira do Sul apresenta estrutura de cais composta por uma plataforma de 70 metros de comprimento por 30 metros de largura, um armazém com capacidade de nove mil toneladas e calado de 8,2 pés.

A situação geográfica do porto de Cachoeira do Sul oferece condições para o desenvolvimento de um entroncamento rodo-ferro-hidroviário na região, unindo o centro do Estado aos portos de Porto Alegre, Pelotas e Rio Grande.

É um porto especializado na expedição de cereais. Possui silos e armazéns com capacidade estática de 23.600 t. O embarque é feito por esteira transportadora à cadência de 300t/h. A atracação é feita em dois dolphins, interligados à plataforma de carregamento. O terminal pertence à companhia estadual de Silos e Armazéns S/A (CESA). Logo a jusante, localiza-se o terminal da CENTRALSUL, especializados no embarque de farelo e óleo de soja. O governo do estado está construindo um porto público no local. (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2011)

3.2.5. Porto de Charqueadas

Afim de atender aos embarques de carvão mineral, extraído das minas localizadas às margens do rio Jacuí, foram implantadas as restritas instalações do porto

de Charqueadas, tendo sido as suas operações iniciadas em 17 de outubro de 1982. Esse porto é administrado pela CODESP. Está localizado no Ponto Quilométrico (PK) 45, da hidrovia do rio Jacuí, nas imediações da cidade de Charqueadas. Sua principal atividade era o embarque de carvão. Tem estrutura de movimentação de até 1.300.000 toneladas ao ano. Desde 2001 o Porto Público de Charqueadas está desativado (ANTAQ, 2011). Mesmo desativados, com sérios investimentos é possível ativa-lo, operando todo seu potencial. Além disso, outro ponto a ressaltar é sua localização, devido à navegabilidade do rio Jacuí, ligando até Porto Alegre.

3.2.6. Porto de Rio Grande

Conforme a Portaria do Ministério dos Transportes nº 1.011, de 16.12.1993 (Diário Oficial da União de 17.12.1993), a área do Porto Organizado de Rio Grande, no Rio Grande do Sul, é constituída:

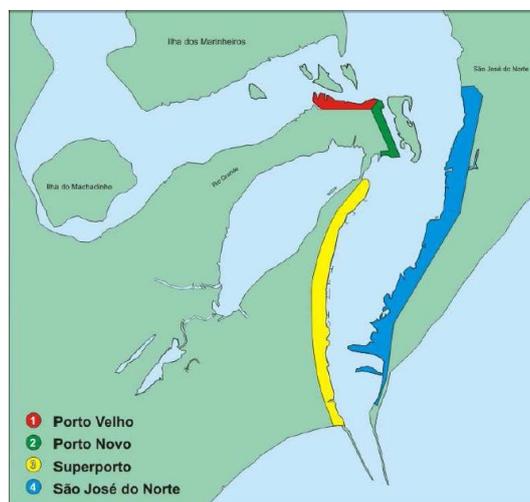
- a) Pelas instalações portuárias terrestres existentes na margem direita do Canal do Norte, desde o enraizamento do molhe oeste até a extremidade oeste do Cais de Saneamento, incluindo o Porto Velho, o Porto Novo e a quarta seção da barra, abrangendo todos os cais, docas, píeres, armazéns, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviária e ferroviária, os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Rio Grande, ou sob sua guarda e responsabilidade, bem como, na margem direita do Canal do Norte, os terrenos de marinha e seus acrescidos, desde o enraizamento do molhe leste até o paralelo 32º S.
- b) Pela infraestrutura de proteção e acessos aquaviários, compreendendo, além do molhe oeste e do molhe leste, as áreas de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a esse, até as margens das instalações terrestres do Porto Organizado, conforme definidas no item “a” acima, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela administração do Porto ou outro órgão do Poder Público (SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE RIO GRANDE, 2011).

O Porto de Rio Grande é administrado pela Superintendência do Porto de Rio Grande, criada pela Lei Estadual nº 10.722, de 18.01.1996. O porto possui uma área de

200 hectares disponíveis para a instalação de novos terminais na margem oeste do canal de entrada à barra de Rio Grande, dotada de completa infraestrutura de abastecimento de água, energia elétrica, telecomunicações e acesso pavimentado às principais rodovias e ferrovias. (COLAZZIOL, 2003).

O porto tem acesso rodoviário (pela BR 392 alcançando as BR's 471 e 116 e interligando-se à BR 293), ferroviário (pelas linhas Bagé e Cacequi/ Rio Grande), fluvial (pelo lago Guaíba), lacustre (pela laguna dos Patos) e marítimo (pela barra de Rio Grande, através dos molhes leste e oeste, com largura de 700m e profundidade de 14m). O Porto Novo tem canal de acesso com 5,1km de comprimento, 150m de largura e 8,5m de profundidade. Seu cais tem 1.952m de comprimento. O Superporto se estende por 4,7km, com largura mínima de 200m e profundidade de 13m. Seu cais tem 1.552m de comprimento. (COLAZZIOL, 2003).

As instalações do porto compreendem três áreas distintas de atendimento à navegação, denominadas: Porto Velho, Porto Novo e Superporto, como podem ser observados na figura 22.



Fonte: Superintendência do Porto de Rio Grande

Figura 22: Plano de zoneamento do porto

- Porto Velho: Possui 7 áreas de atendimento a navegação: Área 1 - atende a navegação interior através de 1 terminal de hortifrutigranjeiros e 2 terminais para descarregamento de material de construção, principalmente areia; a Área 2 - atende a atividades de ensino e pesquisa; a Área 3 - atende a atividades institucionais e culturais, recreativas e turísticas, possui área de cais e 5 armazéns totalizando

4.680m²; a Área 4 - atende a navegação com o terminal de Passageiros, e instalações, em frente ao armazém 01; a Área 5 - destina-se a atividades industriais e pesqueiras; a Área 6 - destina-se a atividades militares, Capitania dos Portos e V Distrito Naval; a Área 7 - atende a prestação de serviços e atividades marítimo portuárias onde se situa o Estaleiro Rio Grande e o Posto de Abastecimento Náutico (SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE RIO GRANDE, 2011). Na figura 23, é possível compreender a organização do Porto Velho conforme as suas áreas de atendimento.



Fonte: Superintendência do Porto de Rio Grande

Figura 23: Zona portuária - Porto Velho

- Porto Novo: com cais de 1.952m de comprimento e 11 berços e profundidade de 10m, possui 9 áreas de atendimento portuário sendo: Área 1 - destinada a atividades desportivas; Área 2 - destinada a atividades militares; Área 3 - destinada a granéis sólidos, com 1 berço onde se localiza o terminal da Cesa, com capacidade de armazenamento de 60.000t, utilizado para armazenagem de soja, milho, trigo e cevada; Área 4 - destinada a *Roll-on-Roll-off*, com 1 berço para operações de movimentação de carga geral, possui 3 armazéns que totalizam área de 12.000m² com capacidade de armazenar 18.000t ou 200 veículos cada área; 3 armazéns que totalizam 9.000m³ com capacidade de armazenar 15.000t ou 160 veículos cada um; 1 pátio com área de 136.000m², todas as instalações da Área 4 atendem a General Motors do Brasil na importação e exportação de veículos; Área 5 - destinada a movimentação de carga geral, com 1 berço de atracação, possui instalações de armazenagem sendo: 5 armazéns com área de 2.000m² cada uma, um deles destinado a cargas perigosas e tóxicas; 2 armazéns com área de 4.000m² cada um, destinado a carga geral, com capacidade de armazenar 380.000 sacos; 1 armazém com área de 3.000m² com

capacidade de armazenar 250.000 sacos; Área 6 - destinada a movimentação de granéis sólidos e líquidos, com 1 berço de atracação onde estão situadas as instalações da Samrig; Área 7 - destinada a operação de carga geral e contêineres com 3 berços exclusivos e 1 berço para barças (Teflu), possui pátio de armazenagem de contêineres e *pré-stacking* para exportação, totalizando 75.000m²; Área 8 - destinada a operação de movimentação de fertilizantes, com 3 berços, sendo 1 para barças; Área 9 - para operações portuárias em geral (SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE RIO GRANDE, 2011). Na figura 24, é possível compreender a organização do Porto Novo conforme as suas áreas de atendimento portuário.

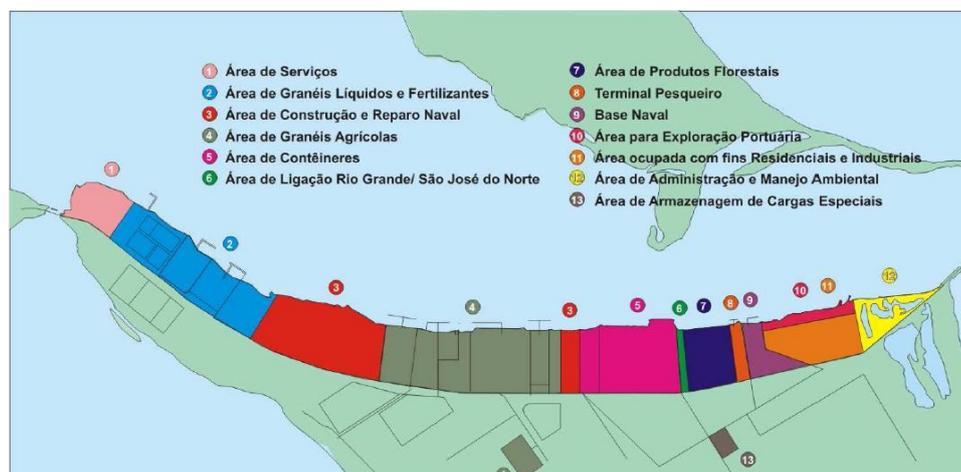


Fonte: Superintendência do Porto de Rio Grande

Figura 24: Zoneamento portuário - Porto Novo

- Superporto: dispendo de 1.552m de cais com profundidades variando de 5m a 14,5m, estão instaladas os seus principais terminais especializados; onde o atendimento à navegação se faz por meio de 10 áreas: Área 1 - prestação de serviços às atividades marítimas e portuárias; Área 2 - destinada a carregamento e descarregamento de petróleo e fertilizantes, onde estão instalados os terminais da Copesul com capacidade de armazenagem estática total para petroquímicos de 40.000m³ em 10 tanques; terminal da Petrobrás (píer petroleiro e área de tancagem) com capacidade de armazenagem estática de 22.500m³; Terminal Trevo Operadora Portuária Ltda., especializado em movimentação de matérias primas para fertilizantes e produtos químicos e que oferece armazenagem de 42.000m³ e capacidade estática de 250.000t; Terminal Amoniasul, especializado na estocagem de amônia líquida com um tanque com capacidade estática de armazenagem de 15.000t (25.300m³). Na retroaria existem a Granel Química, Bunge Fertilizantes S.A. e Roullier Brasil; Área 3 - destinada a atendimentos portuários em geral, Área 4 - destinada a movimentação de

produtos agrícolas como soja, trigo, arroz e outros. Na área existem os terminais: Terminal Bunge Alimento S.A., especializado na armazenagem de grãos, farelo e óleos vegetais para exportação. Possui 2 armazéns graneleiros com área total de 42.000m² e capacidade estática de 157.000t; Terminal Bianchini S.A. especializado em movimentar grãos e farelos. Ultimamente tem realizado exportações de cavaco de madeira. O terminal oferece 3 armazéns graneleiros com capacidade estática total de 600.000t de granéis agrícolas distribuídos em 77.000m²; Área 5 - destinada a carga e descarga de contêineres. Na área está instalado o Terminal Tecon Rio Grande S.A., especializado na movimentação e armazenagem de contêineres ocupando uma área total de 670.000m² dos quais 200.000m² são destinados a estocagem de contêineres em pátio pavimentado. Possui um armazém com 17.000m² cujas cargas são movimentadas através de 10 portas de entrada e saída. O seu cais esta equipado com dois portêineres Post Panamax, dois autoguindastes e um outro guindaste que possibilita a operação simultânea de 2 navios. No pátio a movimentação de contêineres é feita por oito empilhadeiras *reach stackers* de 41t, quatro top loaders de 37t, três *top loaders* de 15t, três *front loaders* de 9t e 60 outros equipamentos. O pátio tem capacidade para 15.000TEU. Área 6 - destinada a atividades portuárias em geral e Área 7 - destinada para movimentação de pescado, onde está instalado o Terminal Leal Santos Pescado S.A., com área industrial de 22.000m², área construída de 10.800m² e armazenagem frigorificada de 2.000t em 2 câmaras frigoríficas. (SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE RIO GRANDE, 2011). Na figura 25, é possível compreender a organização do Superporto conforme as suas áreas de atendimento portuário.



Fonte: Superintendência do Porto de Rio Grande
Figura 25: Zoneamento portuário - Superporto

4. Materiais e métodos

O estudo foi realizado através de informações coletadas em diversas fontes, como: dissertações, teses, artigos, notícias relacionadas com o tema e através dos websites do setor e do grupo ESALQ – LOG. Além dessas fontes foi primordial a ajuda dos informantes do Grupo ESALQ – LOG na região compreendendo empresas transportadoras e esmagadoras.

5. Resultados

Conhecendo a infraestrutura logística do estado e suas principais características, nos próximos capítulos os pontos abordados serão as principais rotas utilizadas pelos diferentes modais para o escoamento da soja até o porto marítimo do estado e citar alguns aspectos relevantes no que se diz respeito aos gargalos logísticos enfrentados para o escoamento do produto.

5.1. Principais fluxos

Os principais fluxos da soja no Estado vão da região produtora, mais especificamente a região noroeste do estado para o Porto de Rio Grande e com menor expressividade para indústrias dentro do próprio estado. A região noroeste é dividida entre os COREDES: Central, Alto Jacuí, Produção, Norte, Nordeste, Missões e Noroeste Colonial os quais apresentam de acordo com o IBGE produção entre 300.000 e 651.804 toneladas.

As principais rodovias que ligam a região ao Porto são as BR's 471, 158, 392, 287. Na tabela 10, pode-se observar as cidades que usufruem dessas rodovias para o transporte da soja bem como os valores de fretes praticados. Os preços de transporte foram coletados pelo Sistema de Informações de Fretes (SIFRECA), correspondendo a fretes do tipo empresa.

Tabela 10 Principais rotas utilizadas para o transporte de soja no Rio Grande do Sul

Cidade de origem	Cidade de destino	Km	Preço do frete	Rodovia
Campo Santo	Rio Grande	619	R\$ 56,00	158 e 392
Horizontina	Rio Grande	618	R\$ 72,00	392
São Miguel das Missões	Rio Grande	601	R\$ 59,00	392
Alegria	Rio Grande	601	R\$ 82,00	392
Inhacorá	Rio Grande	594	R\$ 55,00	392
Passo Fundo	Rio Grande	587	R\$ 55,00	471
Marau	Rio Grande	570	R\$ 50,00	116
Entre – Ijuís	Rio Grande	555	R\$ 55,00	392
Carazinho	Rio Grande	553	R\$ 62,00	471
Santo Ângelo	Rio Grande	552	R\$ 61,00	392
Coimbra	Rio Grande	547	R\$ 55,00	392
Ibirubá	Rio Grande	529	R\$ 50,00	392
Ijuí	Rio Grande	509	R\$ 47,00	392
Cruz Alta	Rio Grande	464	R\$ 44,00	158 e 392
Santiago	Rio Grande	440	R\$ 54,00	287 e 392
São Gabriel	Rio Grande	373	R\$ 51,00	473 e 293

Fonte: SIFRECA (ESALQ-LOG, 2011)

5.1.1. Rodovias importantes

5.1.1.1. BR 392

Na figura 26 se tem a rodovia BR 392, cortando o estado e ligando a região nordeste ao porto marítimo de Rio Grande. Já na figura 27 pode-se observar um trecho da rodovia em bom estado, salve a mão dupla.



Fonte: DNIT, 2011

Figura 26: BR 392



Fonte: Por Werner Ximenes Beck

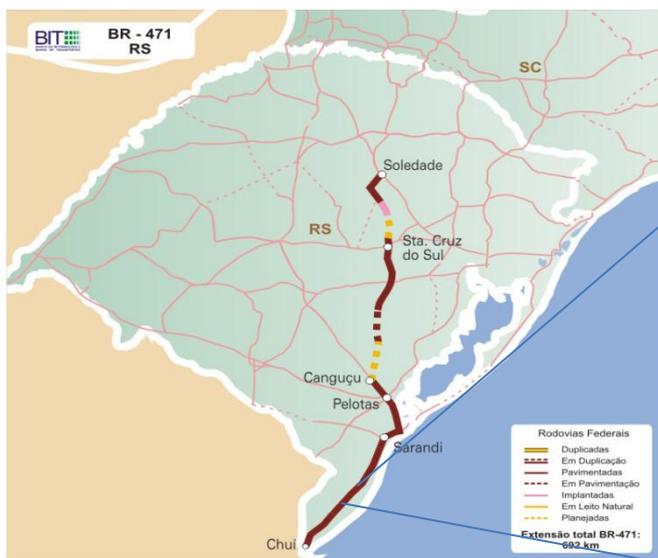
Figura 27: BR 392 trecho de Caçapava do Sul

Importante rodovia, a BR 392 que corta o estado liga regiões produtoras de boa parte da matéria prima do estado, com destaque para as cidades de Cruz Alta, Palmeira das Missões e Santa Bárbara do Sul que produzem, segundo o IBGE (2006): 134.122, 134.080, 125.588 toneladas respectivamente.

Em 2009, se iniciou a duplicação do trecho Pelotas – Rio Grande, um investimento 1,2 bilhão de reais, Essa infraestrutura rodoviária é muito importante, uma vez que se esses investimentos não ocorrerem, Rio Grande teria a chance de ficar sufocado por acessos ineficientes.

5.1.1.2. BR 471

A rodovia BR 471 tem seu início em Soledade, passa por Pelotas, Quinta (distrito de Rio Grande), Santa Vitória do Palmar e se encerra no Chuí. Importantes cidades produtoras dependem dessa rodovia para o escoamento de sua produção até o porto: Não-Me-Toque, Ibirubá, Victor Graeff, Tapera e Carazinho. Na figura 28, se tem a rodovia BR 471, cortando o estado e ligando a região de Passo Fundo ao porto marítimo de Rio Grande. Já na figura 29, pode-se observar um trecho da rodovia em bom estado, salve a mão dupla.



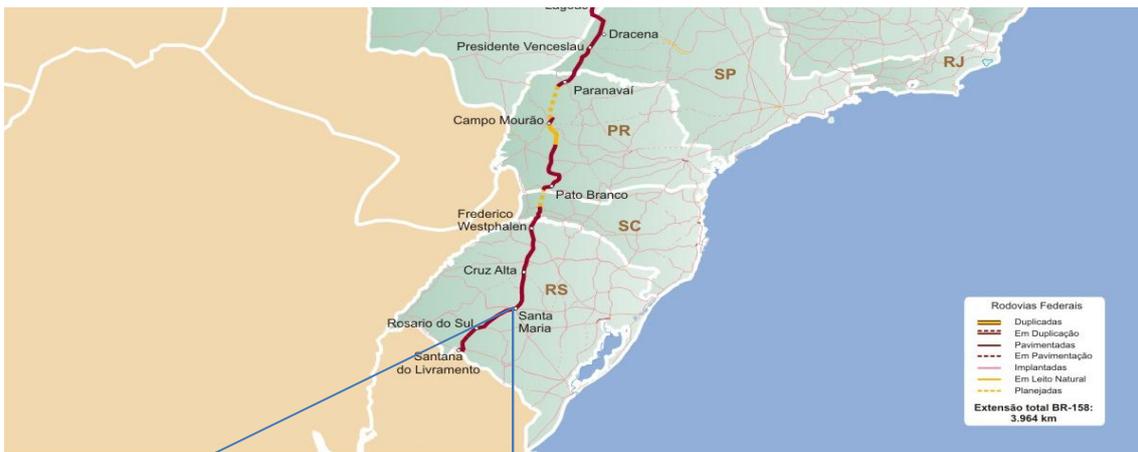
Fonte: DNIT, 2011
Figura 28: BR 471



Fonte: Por Werner Ximenes Beck
Figura 29: BR 471 trecho da Reserva ecológica do Taim

5.1.1.3. BR 158

A rodovia tem papel fundamental para a região central do estado, pois conecta a região de maior produção agrícola com o Porto de Rio Grande. As principais cidades produtoras que utilizam a rodovia são Tupanciretã, Júlio de Castilho, Cruz Alta e Palmeira das Missões. Estes municípios somados respondem por 13,6% da produção gaúcha de soja (SEPLAG, 2006). Além da soja, predominam também o cultivo de trigo, soja e milho, e também há destaque para a criação de ovelhas.



Fonte: DNIT, 2011
Figura 30: BR 158



Fonte: Google imagem
Figura 31: BR 158

5.1.1.4 BR 287

A BR 287, representada nas figuras 32 e 33, corta o estado horizontalmente sendo utilizada por regiões produtoras para o acesso às rodovias BR's 471, 158 e 392, onde a soja é encaminhada para o Porto.



Fonte: DNIT, 2011

Figura 32: BR 287



Fonte: Google imagem

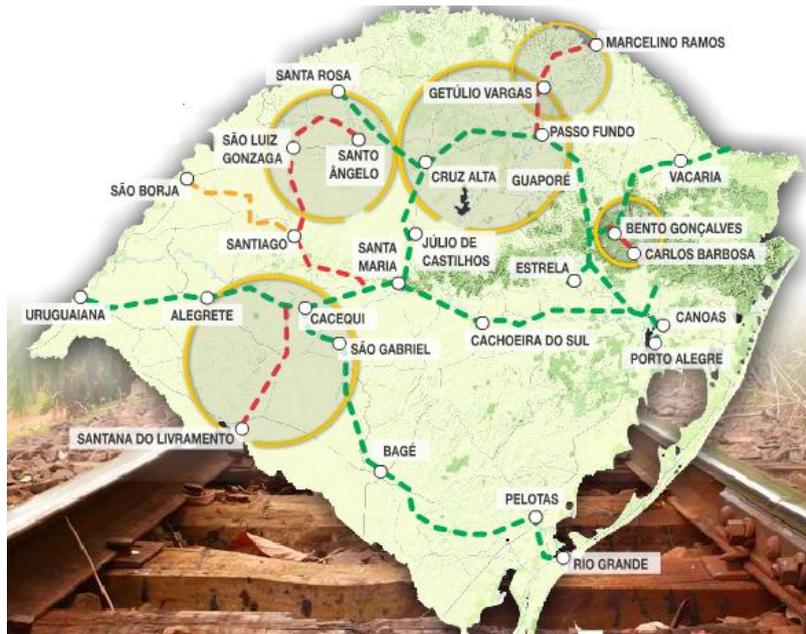
Figura 33: BR 287 trecho em Santa Maria

5.1.2. Ferrovias importantes

As linhas ferroviárias existentes no Estado são demonstradas na Figura 34. Conforme exposto na revisão de literatura, as linhas são pertencentes à ALL e cobrem, praticamente, todas as regiões produtoras. Regiões importantes na produção de soja, localizadas ao norte, como Passo Fundo, Santo Ângelo e Cruz Alta são todas cortadas por linhas férreas, o que facilita o transporte ao Porto de Rio Grande, sendo uma alternativa ao transporte rodoviário.

A ALL recebeu 3,2 mil quilômetros no Estado e cerca de mil quilômetros estão desativados. Na figura 35, nos círculos estão representados os trechos que não estão em operação. Pode-se observar também os principais fluxos da soja até Rio Grande, como é o caso do trecho que liga as regiões de Passo Fundo, Cruz Alta, Júlio de Castilho e Santa Maria que são regiões expressivas no cultivo do grão, passando pelo entroncamento de Cacequi e prosseguindo até o Porto.

Há outras vias de escoamento da soja pelo modal ferroviário, porém é necessário o uso da intermodalidade no seu transporte. É o caso das vias que ligam a região nordeste do estado aos portos de Estrela, de Cachoeira do Sul e de Porto Alegre, onde, a partir destes, o produto pode seguir seu destino pelos modais rodoviário e/ou hidroviário através da hidrovía Jacuí-Taquari-Lagoa dos Patos até Rio Grande.



Fonte: Zero Hora
 Figura 34: Mapa ferroviário do RS

5.1.3. Hidrovias importantes

No caso das hidrovias representadas pela figura 35, conforme exposto na revisão de literatura, a mais importante para o escoamento da soja é a hidrovia que compõem os rios Taquari, Jacuí e a Lagoa dos Patos.



Fonte: DNIT, 2011
 Figura 35: Hidrovias do Rio Grande do Sul

5.1.3.1. Rio Jacuí

O rio Jacuí tem extensão de 225 km; e calado de 2,5 m. No entanto, no ponto quilométrico PK-0 até o PK- 18,5 no terminal da Copesul o calado é de 5,2 m; do PK-18,5 até p PK- 35 em Santa Cruz, o calado é de 4,00 m; a partir de então o calado de 2,5 m se estende até o PK-230 em Fandango.

A hidrovia possui duas eclusas a do Anel de Dom Marco e a de Amarópolis situadas nos PK's 167e 74 respectivamente. A barragem de Anel de Dom Marco sofreu acidente em 1972 e então a eclusa permaneceu desativada até 1974, quando voltou a oferecer condições operacionais.

A movimentação anual mais expressiva já apresentada nessa eclusa ocorreu em 1987, quando foram movimentadas 94.796 t de produtos agrícolas e derivados (farelo e óleo). Em 23 de setembro de 1990, ocorreu um acidente que interrompeu a navegação, quando a embarcação "Azalão" colidiu com uma ponte rodoviária junto à cidade de rio Pardo, destruindo-a. Desde este período, a navegação foi interrompida e as eclusagens tem se restringindo a pequenas embarcações de pesca ou de turismo, não havendo mais movimentação de carga (DNIT, 2011).

5.1.3.2. Rio Taquari

O rio Taquari tem extensão de 86 km e calado de 2,5 m, tendo início no PK-56 e fim do PK-142. Durante seu curso se encontra a eclusa de Bom Retiro situada no PK-121 na margem esquerda junto à cidade de Bom Retiro e 22 km a jusante do porto de Estrela. O acesso ao Porto Fluvial de Estrela somente é possível graças à existência da Barragem de Bom Retiro do Sul, que juntamente com a eclusa que a integra, propicia que as embarcações vençam um desnível de até 12 metros, possibilitando uma navegação desde a Barragem de Bom Retiro do Sul até o Porto Fluvial de Estrela.

Em sua margem esquerda foi implantada uma eclusa com dimensões de 120 m de comprimento por 17 m de largura apresentando um desnível máximo de 11,80 m. Na margem direita encontra-se um vertedouro fixo, com 50 m de extensão. Igualmente na margem direita foi construída uma escada de peixes com a finalidade de permitir sua migração por ocasião da piracema. As operações da eclusa realizam-se durante as vinte e quatro horas do dia, havendo interrupções somente motivadas por ocorrência de águas altas e realização de manutenções periódicas (AEPAN-ONG).

No sentido Estrela – Rio Grande, os produtos transportados são grãos, farelo e óleo de soja. Ao longo de seu curso são feitas manutenções dos balizamentos e dragagens periodicamente.

5.2. Gargalos Logísticos

Os gargalos logísticos enfrentados no escoamento da soja no Rio Grande do Sul são muitos, não muito diferente dos outros estados, porém com algumas vantagens. A falta de prioridade do governo pelo desenvolvimento da malha ferroviária durante muitos anos e o elevado custo de construção das ferrovias são as principais causas para os problemas atuais do transporte ferroviário. Vale ressaltar que a falta de uma linha norte-sul cortando a Serra de Sudeste e ligando a região produtora ao porto é um ponto agravante no que se diz respeito à logística de transporte do grão, já que é uma região não explorada por linhas férreas.

O Rio Grande do Sul tem seu sistema de transporte de cargas voltado para o modal rodoviário, subutilizando os modais hidro e ferroviário, mesmo que o transporte hidroviário gaúcho represente potencial para o fortalecimento da economia do estado, pois é o segundo estado em potencial aquaviário. Como já visto anteriormente o estado é rico em lagoa e rios navegáveis, mas o principal problema que acaba negligenciando esse modal é a falta de investimentos pelo governo em dragagens, sinalizações e nas eclusas.

Outro ponto que deve ser considerado quando se trata de gargalos logísticos enfrentados pelo setor hidroviário é a necessidade de outro modal em sua ponta onde essas operações de transbordo significam custos operacionais e perdas que desestimulam o uso da hidrovía (TOSTA, 2005).

O modal rodoviário não apresenta grandes problemas para o escoamento da soja no Rio Grande do Sul. Algumas das dificuldades observadas são a falta de pistas duplas, a qualidade das estradas do estado e a cobrança de inúmeros pedágios.

Além dos gargalos logísticos enfrentados pelos diferentes tipos de modais, outros gargalos se referem ao porto de Rio Grande, porta de saída da soja que comunica os produtores do estado ao mercado externo. Um dos maiores problemas enfrentados pelo porto em relação à movimentação da soja é a profundidade de seu calado, que gira em torno de 12,2m. Processo básico para a manutenção da

profundidade adequada de um canal de acesso é a dragagem. Torres (2000) define dragagem como sendo a escavação ou remoção, realizada através de equipamentos denominados *draga*, para a retirada de solo ou rochas do fundo de rios lagos, e outros corpos d'água. A dragagem pode ser realizada para a abertura inicial do canal ou para a retirada de material que se depositou posteriormente sob o leito do canal, de forma a manter a profundidade deste.

As restrições de calado configuram-se como as mais impactantes sobre a capacidade de movimentação de graneis agrícolas e da própria competitividade do porto. O Porto do Rio Grande recebe navios da faixa dos *Handymax*, que têm porte entre 38.000 e 45.000 tpb, e da faixa dos *Panamax*, cujo porte bruto fica na faixa de 60.000 a 70.000 tpb. Os navios da faixa superior, denominados *Capesize*, que podem transportar de 100.000 a 120.000 tpb de graneis agrícolas, para poderem operar no Porto do Rio Grande exigiriam a dragagem do canal de tal forma que o calado passe de 12,2m para algo em torno de 16,7m. (Definições Estratégicas para o Porto do Rio Grande, 2004).

Em face das obrigações atribuídas à Autoridade Marítima por meio da Lei nº 8.630/93, a Capitania dos Portos do Rio Grande do Sul estabeleceu no Capítulo 4, Seção I, das Normas para a Capitania dos Portos - NPCP-RS, restrições para a navegação noturna no Porto do Rio Grande. Navios graneleiros e/ou navios com comprimento acima de 250 metros com calados superiores a estes valores deverão cruzar os trechos compreendidos entre os pares de bóias 7/10 e 5/6, do canal de acesso ao Porto Novo com luz diurna.

A falta de armazéns para organizar o fluxo de cargas que chega aos portos, adiciona mais dificuldade que resulta em filas de espera formada pelos caminhões que transportam os produtos. Cabe destaque também, a complexa burocracia que ronda a vida dos exportadores e importadores. Para poder obter a liberação das cargas é necessária a ação de diversos Agentes do Poder Público, tais como o Ministério da Defesa, a Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), Receita Federal e o Ministério da Agricultura. Cada qual com seus processos e documentos específicos, não existindo um cadastro unificado que desonere o empresário de fornecer os mesmos dados a diversos órgãos (FURTADO, 2005).

Todas essas dificuldades resultam em atraso nos serviços realizados nos portos e no conseqüente pagamento de pesadas multas referentes ao tempo perdido pelos navios. Segundo informação obtida junto ao CPTT (Complexo Portuário TERMASA/TERGRASA), a Associação Brasileira de Terminais Portuários (ABTP) registra que o custo do afretamento para navios da classe *Panamax*, que necessitam de 40 pés para sua carga total, é de US\$ 20.000,00 a US\$ 25.000,00 ao dia, podendo chegar a valores maiores, dependendo de diversos fatores, especialmente da disponibilidade de navios.

No período de janeiro a setembro de 2006, no porto de Rio Grande foram registrados atrasos na saída de 17 navios, que totalizaram 597 horas de tempo de espera, aproximadamente. Isso representa uma média de 35 horas total ou 1,46 dias de tempo de espera por navio. Considerando o custo do afretamento, isso pode representar um prejuízo ao Armador ou Afretador da ordem de US\$ 29.200,00 a US\$ 36.500,00, para os valores diários de US\$ 20.000,00 a US\$ 25.000,00, respectivamente.

Ocorre que os produtores de soja do Rio Grande do Sul vendem seu produto na modalidade FOB. Como o Armador ou Afretador já trabalha com uma expectativa de atraso na saída dos navios, ele repassa esse custo adicional, por meio do aumento do valor do serviço logístico, ao comprador do produto, que por sua vez repassa esse bônus ao produtor, pagando menos pela *commodity*.

Portanto, analisando a cadeia como um todo é o produtor do Rio Grande do Sul quem acaba por arcar com parte dos custos adicionais decorrentes do tempo de espera a qual os navios estão sendo submetidos. Como não se sabe previamente no ato da compra do produto qual navio irá transportar a carga, toda a soja produzida no Estado está sendo depreciada, e não apenas aquelas que são embarcadas em navios que calem 40 pés (CBTT, 2006).

6. Considerações finais

Nesse trabalho que teve como objetivo caracterizar o estado do Rio Grande do Sul no que se diz respeito ao escoamento da soja produzida na região Norte e Nordeste do estado até o porto de Rio Grande, foi dado ênfase nas principais rotas utilizadas pelos diversos modais. Foi possível também, através de pesquisas realizadas na *internet* e até mesmo com os agentes do setor, identificar a qualidade das rodovias

e os principais entraves logísticos enfrentados pelos modais ferro e hidroviário, além de caracterizar brevemente os principais portos interiores e o marítimo de Rio Grande.

Mesmo o estado possuindo uma alta produção, ele ainda é questionado quanto aos processos logísticos que assolam e encarecem o preço final do grão. Uma vez que esses compradores sabem dos gargalos enfrentados para sua movimentação, os custos logísticos gastos a mais por conta das inúmeras dificuldades enfrentadas é revertida em bônus que já são descontadas no preço da soja pago aos produtores.

A falta de manutenção do calado do porto, adicionado a outros limitadores logísticos para chegada ao porto por rodovia (como os onerosos pedágios), bem como pela ferrovia, além do baixo aproveitamento da navegação pelas hidrovias interiores, resultam em uma menor competitividade do Porto e a conseqüente busca, por parte dos grandes comercializadores de produtos agrícolas, por outras opções para o escoamento da safra, ou mesmo de outros mercados fornecedores de grãos no Brasil. Em suma, o Estado do Rio Grande do Sul perde oportunidades de negócios quando comparado com outros mercados (nacionais e internacionais), que também possuem problemas logísticos. Ainda assim, para a soja produzida neste Estado, o escoamento da commodity, mesmo com todos os gargalos logísticos evidenciados, é realizada atualmente com sucesso e com diversos planos para melhorias futuras.

Por fim, esse trabalho rico em ilustrações e tabelas poderá servir como fonte bibliográfica para futuros trabalhos relacionados ao assunto, ou até mesmo para pessoas que desejam conhecer um pouco mais sobre a cadeia logística da soja dentro do estado.

7. Referências Bibliográficas

AEPAN-ONG disponível em:< <http://aepan.blogspot.com/>>

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Disponível em:<<http://www.antaq.gov.br/Portal/default.asp>>

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Disponível em:
<<http://www.antt.gov.br>>

AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA, disponível em :
<<http://www.all-logistica.com/port/index.htm>>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS (ABIOVE).
Disponível em <<http://www.abiove.com.br>>

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES FERROVIÁRIOS (ANTF).
Contribuições e desafios do setor ferroviário. Apresentando ao Seminário Brasil
nos Trilhos, Brasília, 2004. Disponível em <[http://
www.antf.org.br/150anos.htm#pag03](http://www.antf.org.br/150anos.htm#pag03)>.

ATLAS SOCIO ECONÔMICO RIO GRANDE DO SUL, disponível em:
<<http://www.seplag.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=263>>

CÂMARA, G. M. S. A Cultura da Soja. Piracicaba: ESALQ/USP, 1996.

COLLAZIOL, A. Transporte Hidroviário no Rio Grande do Sul. Monografia
(Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Engenharia Civil) –
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2003.

COSTA, F. Hidrovia encalhada. Revista Exame, Ed. 835, n.2, p.37-40, 2005.

CPTT – Complexo Portuário TERMASA e TERGRASA. Rio Grande. s.d. Disponível
em: < <http://www.termasa.com.br>.>

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, disponível
em:
<[http://www.dnit.gov.br/hidroviarias/obras-da-diretoria
aquaviaria/eclusas/eclusa-de-anel-de-dom-marco-rs](http://www.dnit.gov.br/hidroviarias/obras-da-diretoria-aquaviaria/eclusas/eclusa-de-anel-de-dom-marco-rs)>

FERREIRA, C. M. As teorias da localização e a organização espacial da economia. In: HADDAD, P. R. (Org.). Economia Regional: teorias e métodos de análise. Fortaleza: BNB – ETENE, 1989. p. 67-203.

FLEURY, P. F. A infra-estrutura e os desafios logísticos das exportações brasileiras, 2005. Disponível em <<http://www.cel.coppead.ufrj.br>>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2007.

FURTADO, Clarissa. O nó dos portos brasileiros: A indefinição sobre o sistema regulatório inibe os investimentos na expansão e modernização dos portos brasileiros e prejudica as exportações. Revista Desafios ao Desenvolvimento. Brasília: s.d. Disponível em <<http://www.desafios.org.br/Edicoes/8/artigo12935-2.asp>>

GEIPOT. Grupo de Estudos de Integração de Política de Transportes. Corredores estratégicos de desenvolvimento. Brasília: Imprensa Oficial, 1999.

KEED, Samir; MENDONÇA, Paulo C. C. de Transportes e seguros no comércio exterior. 2. Ed. São Paulo: Aduaneiras, 2000

MEREGE, A. A; ASSUMPÇÃO, M. R. P. Logística para exportação da soja paranaense. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. Curitiba: Paraná, 2002.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br>>. Acesso em: 05 de maio de 2007.

MIRANDA, O. C. Cenário do armazenamento agropecuário no Brasil. In: Seminário Internacional em Logística Agroindustrial, Piracicaba, ESALQ, 2004.

SILVA, C. A. F. Grupo André Maggi: corporação e rede em áreas de fronteira. 1.Ed. Cuiabá: Entrelinhas, 2003. v.1. 189p.

SOARES, M. G.; CAIXETA FILHO, J.V. Características do mercado de frete rodoviário para cargas agrícolas. Preços Agrícolas: mercados agropecuários e agribusiness. Piracicaba, v. 11, n. 121, p.21-25,1996.

STÜLP, V. J.; PLÁ, J. A. Estudo do setor agroindustrial da soja. Porto Alegre: UFRGS,1992.

SUPERINTENDÊNCIA DE PORTOS E HIDROVIAS DO RS. Disponível no home page: www.sph.rs.gov.br.

TORRES, Ronaldo José. Uma Análise Preliminar dos Processos de Dragagem do Porto de Rio Grande, RS. Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Dissertação apresentada para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia Oceânica. Rio Grande: 2000.

TOSTA, M. A. R. Transporte e logística de grãos no Brasil: situação atual, problemas e soluções. Revista Política Agrícola. Ano XIV, n. 2, Abr/Mai/Jun. p.37- 50. 2005