

**ANÁLISE DA CAPACIDADE PORTUÁRIA BRASILEIRA NAS
EXPORTAÇÕES DE MINÉRIO DE FERRO E GRÃOS**

Rafael Ribeiro Madeira da Silva

Projeto de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Gilberto Olympio da Mota Fialho

Rio de Janeiro

Agosto, 2013

**ANÁLISE DA CAPACIDADE PORTUÁRIA BRASILEIRA NAS
EXPORTAÇÕES DE MINÉRIO DE FERRO E GRÃOS**

Rafael Ribeiro Madeira da Silva

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO CIVIL.

Examinada por:

Prof. Gilberto Olympio da Mota Fialho, D Sc. (Orientador)

Prof. Paulo Renato Diniz Junqueira Barbosa, M Sc.

Prof. Afonso Augusto Magalhães de Araujo, D Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

AGOSTO de 2013

da Silva, Rafael Ribeiro Madeira

Análise da capacidade portuária brasileira nas exportações de minério de ferro e grãos/ Rafael Ribeiro Madeira da Silva. – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2013.

XII, 88 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Gilberto Olympio da Mota Fialho

Projeto de Graduação – UFRJ/ Escola Politécnica/ Curso de Engenharia Civil, 2013.

Referências Bibliográficas: p59.

1. Apresentação. 2. Comercio Mundial. 3. Descrição Portuária Brasileira. 4. Conclusão I. Olympio da Mota Fialho, Gilberto II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Curso de Engenharia Civil. III. Análise da capacidade portuária brasileira nas exportações de minério de ferro e grãos

Agradecimentos

Á Deus que é a força que temos para continuarmos a caminhada mesmo nos dias mais difíceis quando não acreditamos que vamos conseguir mas temos sempre Nele o conforto e força para seguir em frente.

Ao meu falecido pai Heitor que sempre me apoiou nos momentos que precisei me aconselhando e confortando, sempre com um sorriso alegre que fazia parecer todos os momentos difíceis que vivemos mais simples e que estando perto da família todos os outros problemas se resolveriam.

A minha mãe e irmão que sempre estiveram e sempre estarão ao meu lado nos momentos mais difíceis, sempre me apoiando e me dando força e a quem sou um eterno aprendiz.

A minha namorada Raisa que fez tantos sacrifícios para que eu pudesse concluir esta etapa tão difícil, mas recompensadora me apoiando e aconselhando nos diversos momentos.

À minha vó que esteve sempre me apoiando e fazendo com que meus dias fazendo este trabalho fossem muito mais agradáveis e confortáveis.

Aos meus amigos Rodolfo, Tadeu, Tostes e Renato que me viram poucas vezes nos últimos anos, porém a amizade que temos em nada foi mudada.

Ao meu orientador Gilberto Fialho a quem encontrei muitas vezes nos últimos tempos sempre disposto a sanar minhas dúvidas e apontar o caminho correto e que se tornou um exemplo profissional para mim.

Aos professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro que fizeram jus ao nome que esta escola sustenta perante o mundo sempre dotados de conhecimento profundo dos assuntos que lecionavam e sempre dispostos a ajudar os alunos quando fossem requisitados.

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica / UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro Civil

Análise da capacidade portuária brasileira nas exportações de minério de ferro e grãos

Rafael Ribeiro Madeira da Silva

Agosto/2013

Orientador: Gilberto Olympio da Mota Fialho

Curso: Engenharia Civil

Nos últimos 30 anos o Brasil vem passando por um crescimento expressivo não só na economia como também em sua sociedade. Esse amadurecimento se refletiu em um aumento de confiança das economias do mundo em relação ao Brasil fazendo com que o país se engaje mais em todos os assuntos globais.

Na medida em que o mundo acredita mais no potencial do país há uma facilitação das comercializações com o mesmo fazendo com as transações de mercadorias se intensifiquem e é esse aumento de exportações no ponto de vista técnico que será colocado neste trabalho.

Essa participação mais expressiva se não acompanhada de um processo de expansão da capacidade pode gerar uma saturação de diversos segmentos logísticos do país e no caso deste trabalho será vislumbrada a impossibilidade dos equipamentos portuários escoarem toda a demanda por mercadoria que parece vir para os próximos anos.

Palavras-chave: aumento de exportações, saturação dos segmentos logísticos.

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer

Analysis of port capacity in Brazilian exports of iron ore and grains

Rafael Ribeiro Madeira da Silva

August/2013

Advisor: Gilberto Olympio da Mota Fialho

Course: Civil Engineering

In the last 30 years, Brazil has experienced significant growth not only in economics but also in their society. This maturity is reflected in increased confidence of world economies in relation to Brazil causing the country to engage more in all global affairs.

To the extent that the world believes in the potential over the country there is a facilitation of commerce with the country making the transactions of goods and intensify this increase in exports in technical standpoint that will be placed in this work.

This participation more expressive if not accompanied by a process of capacity expansion can generate a saturation logistical various segments of the country and in the case of this work will be glimpsed the impossibility of port facilities to export the entire demand for merchandise that seems to come in the coming years.

Keywords: increase exports, saturation of logistic segments.

Sumário

1	Apresentação.....	1
1.1	Introdução.....	1
1.2	Objetivo.....	1
1.3	Metodologia	1
2	Comércio Mundial	2
2.1	Contextualização	2
2.2	BRICs no contexto Mundial.....	4
2.3	Crescimento da China e seus efeitos de transbordamento	6
2.4	Abertura das exportações brasileiras.....	9
2.5	Projeção para os próximos anos	10
3	Descrição Portuária Brasileira	14
3.1	Minério.....	14
3.1.1	Terminal de Tubarão.....	15
3.1.2	Porto de Ilha Guaíba	19
3.1.3	Terminal de Ponta da Madeira.....	23
3.1.4	Terminal de Ponta UBU.....	26
3.1.5	Porto de Itaguaí	29
3.1.6	Porto do Sudeste	32
3.2	Grãos	35
3.2.1	Porto do Tubarão.....	36
3.2.2	Porto de Paranaguá	36
3.2.3	Porto de Santos	40
3.2.4	Porto de Rio Grande.....	43
3.2.5	Porto de Itaquí.....	50
4	Conclusão.....	53
4.1	Minério de Ferro.....	57

4.2	Grãos	57
4.3	Análise de Sensibilidade	57
5	Bibliografia	59

1 Apresentação

1.1 Introdução

O Brasil teve um crescimento econômico muito expressivo nos últimos anos. As exportações acompanharam esse movimento o que fez com que a principal forma de saída desses produtos, os Portos, tivessem uma exigência muito maior.

Muitos são as causas e consequências desse evento. É preciso saber porque se teve uma maior demanda pelos produtos nacionais o que foi e está sendo feito para que esse crescimento se dê de forma robusta para que o país possa desfrutá-lo de forma continua e sustentável.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é através de embasamento teórico da engenharia portuária dizer quando os principais portos brasileiros teriam sua capacidade saturada, ou seja, de forma bem objetiva dizer quando os Portos brasileiros não seriam mais capazes de exportar a demanda que o Brasil faria com os principais produtos.

1.3 Metodologia

Em uma primeira seção contextualizou-se a atual situação das transações mundiais, os principais países e produtos que são comercializados, para tentar ver o porque ocorreu esse crescimento nas exportações do Brasil.

Após analisou-se históricos dos principais produtos que fazem parte das vendas brasileiras para então fazer projeções para futuras vendas com base nas passadas.

Após foi procurado os principais Portos por onde saem esses produtos e o planejamento das instituições que os administram para ampliação de suas capacidades.

Tendo a projeção de exportação dos produtos e a capacidade planejada pode-se dizer em que momento ocorreria à saturação do sistema.

2 Comércio Mundial

2.1 Contextualização

Um aumento muito significativo no comércio mundial vem sendo percebido desde a década de 1990 até hoje. Analisando a série das negociações mundiais em dólares nota-se que do ano 1996 até 2011 quando se tem o último dado oficial o valor mais do que dobrou.

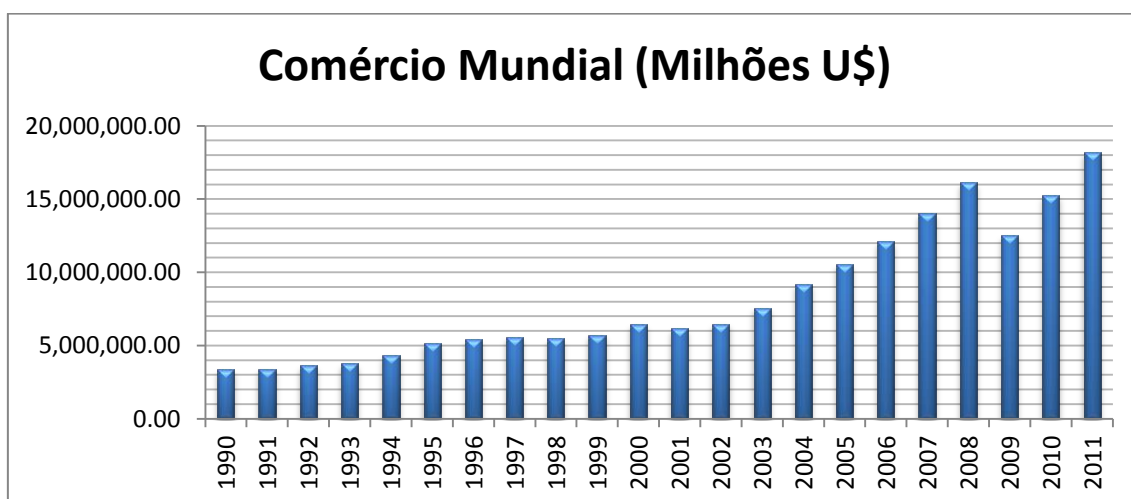


Gráfico 1 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do site UNCTAD

No início da década de 1990 somente seis países (Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Itália e Reino Unido) eram responsáveis por mais de 50% de todo o comércio, porém essa participação vem caindo substancialmente desde então, chegando em 2011 a representar menos de 30% das negociações.



Gráfico 2 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do site UNCTAD



Gráfico 3 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do site UNCTAD

Mesmo com os países desenvolvidos crescendo de forma significativa suas negociações e com o comércio de maneira geral crescendo a participação dessas nações vem caindo de forma bem acentuada.

Isso está ocorrendo, pois outro grupo de países vem crescendo de forma mais intensa esses países são chamados de BRIC formado por Brasil, Rússia, Índia e China.

2.2 BRICs no contexto Mundial

Esses países foram agrupados devido a características que possuem em comum como grande extensão territorial, suas grandes populações e suas elevadas taxas de crescimento econômico nos últimos anos. Alguns estudos apontam que nos próximos 50 anos esse grupo será mais importante para a economia Global que o G-6 (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido, França e Itália).

É importante que se destaque que esse crescimento acentuado de todos os países do grupo se dão de forma a explorar os mais diferentes tipo diferentes de produtos.

Segundo estudo realizado pelo IPEA em 2010 a caracterização da exportação desses países se dá da seguinte forma:

“O Brasil se destacou, essencialmente, em bens primários agropecuários e bens intensivos em recursos naturais. No primeiro, os produtos à base de óleo de semente, tabaco, ração animal e carne foram destaque. No segundo, o minério de ferro, o açúcar e os sucos/frutas foram notáveis. Os demais produtos da tabela (lingotes e ferro gusa) são considerados produtos intensivos em escala, pois requerem grandes aportes de investimentos capazes de subsidiar os enormes custos fixos da empresa entrante.

- *A China apresentou grandes vantagens em produtos intensivos em trabalho. Como destaque, é possível citar os artigos têxteis, de vestuário e bagagens. Ao contrário do Brasil, existe um único bem primário agropecuário (seda) entre os dez maiores IVCR. Já o coque (produto derivado de carvão) é o único produto do ranking classificado como um bem intensivo em recursos naturais. Por último, é importante notar a presença de um produto considerado intensivo em tecnologia (instrumento óticos) dentre os produtos em que a China possui elevado IVCR¹.*
- *A Índia, por sua vez, apresentou razoável concentração em itens considerados de menor sofisticação tecnológica (três primários agropecuários e um primário mineral). Certamente, arroz, chá e especiarias indianas são produtos tradicionais e com grande produção local. Existem ainda, entre os 10 maiores IVCR, dois produtos classificados como intensivos em recursos naturais – destaque para o minério de ferro, em cuja produção a Índia também tem se destacado. Artigos têxteis (intensivos em mão de obra) e artigos de joalheria (pedras preciosas e pérolas, ouro e jóias) completam a lista.*
 - *No caso da Rússia, chama a atenção a elevada competitividade em diversos produtos primários minerais. Observa-se um IVCR elevado em níquel, gás natural, enxofre e petróleo. Produtos intensivos em escala como ferro gusa, lingotes e fertilizantes e intensivos em recursos naturais completam o ranking.” (IPEA,2010)*

¹ IVCR – Índice de Vantagem Comparativa Revelada – É um índice que nos informa sobre o grau de especialização que um determinado país tem para a exportação de determinado produto.

Esse grupo de países também conhecido como países emergentes vêm apresentando um crescimento muito expressivo no cenário geopolítico mundial o que traz consigo uma inevitável presença cada vez mais expressiva no comércio global.

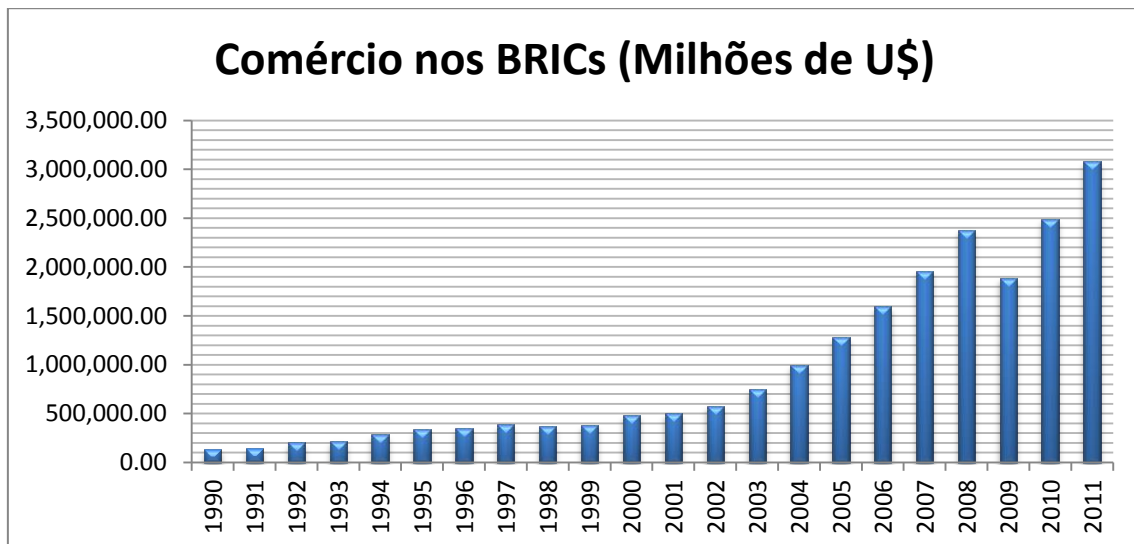


Gráfico 4 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do site UNCTAD

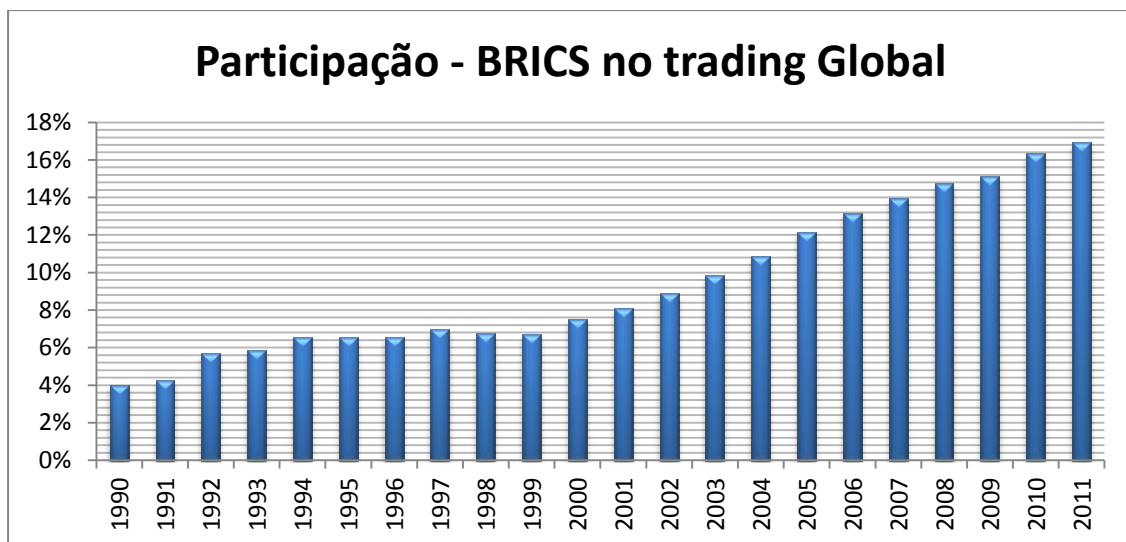


Gráfico 5 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do site UNCTAD

Como é notável nos gráficos exibidos a participação desses países aumentou de forma bem expressiva. Enquanto desde os anos 90 a participação dos países desenvolvidos caiu cerca de 40 % a dos BRICs subiu mais 300%.

Dentro desse grupo de países faz-se importante analisar a composição de cada um deles no comércio mundial.

A tabela a seguir mostra qual o percentual de cada um desses países no comércio Global e sua evolução com o tempo.

Participação nas Comercialização Mundiais			
País	1992	2011	Variação
Brasil	1,06%	1,41%	32%
Rússia	1,15%	2,87%	149%
Índia	0,54%	1,66%	209%
China	2,33%	10,43%	348%

Tabela 1 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do programa MACRODADOS

Como se pode perceber a participação brasileira foi a que menos cresceu e embora tenha crescido mais que a média mundial ficou consideravelmente abaixo de seus pares.

Será feita uma análise da composição dos 1,41% da participação brasileira, de forma a se poder aferir conclusões sobre o encaminhamento do país no que tange a possibilidade de uma participação mais intensa brasileira nas negociações globais.

2.3 Crescimento da China e seus efeitos de transbordamento

Como já foi evidenciado no presente trabalho o crescimento das exportações brasileiras é em sua grande parte explicado pelo crescimento chinês.

Isso ocorreu pois o crescimento chinês teve como uma de suas principais base o investimento. Segundo estudo feito pelo FMI o investimento contribui por mais da metade do crescimento chinês nos anos 2000s, como podemos ver no trecho a seguir:

“A heavy reliance on investment

Investment contributed around one-half of China’s GDP growth in the 2000s, with particularly large contributions toward the end of the decade (although, in 2011, the contribution of investment dipped below that of consumption for the first time since 2005).

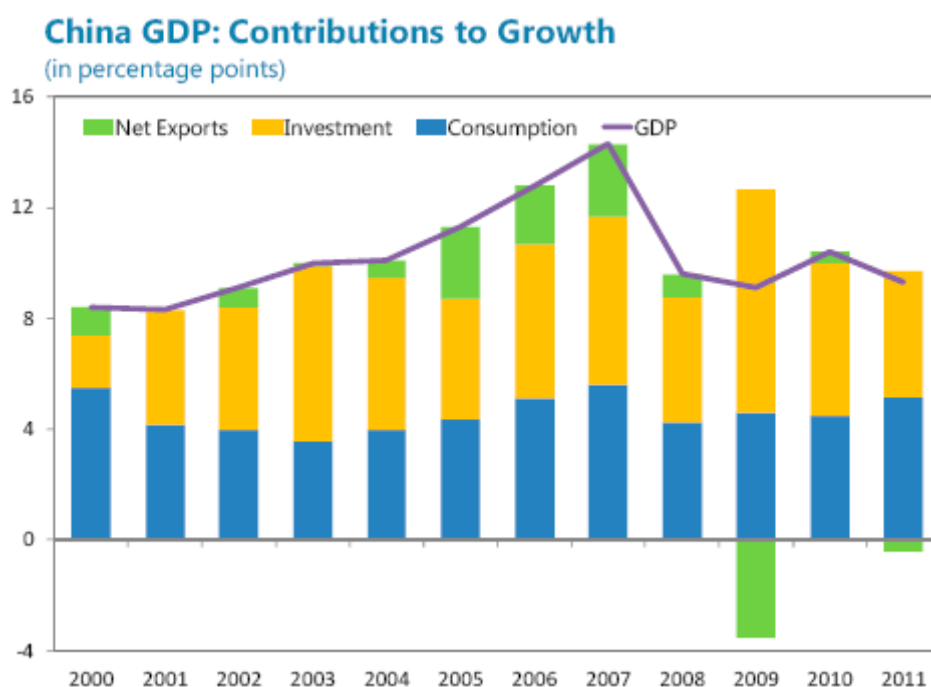


Figura 1 - Fonte: (NABAR, 2012) ”

Grande parte desses investimentos se deu principalmente em infraestrutura fazendo uso de uma política de continuo processo de urbanização e até mais recentemente com ênfase nas habitações sociais. Isto é exemplificado no trecho a seguir retirado do mesmo estudo:

“The large contribution of investment to growth in recent years in part reflects the step increase in infrastructure investment during the 2008 (...) But increasingly, it appears that other forces (including the ongoing urbanization process, the more recent emphasis

on social housing construction, and capacity building in high-end manufacturing and services) are also contributing to investment growth.” (NABAR, 2012)

O estudo do FMI prossegue dizendo da importância da china para o crescimento dos países que são seus parceiros comerciais, principalmente os exportadores de commodities como é o caso do Brasil.

“These developments have had a noticeable impact on global trade flows. Major exporters of commodities, capital goods, parts, and components have been sending an increasing fraction of their exports to China over the course of the decade. In part this reflects the fact that supply chains have been increasingly routed through China as the final stage of assembly.

China as a destination for exports, 2001 and 2011

(exports to China as percent of total exports)

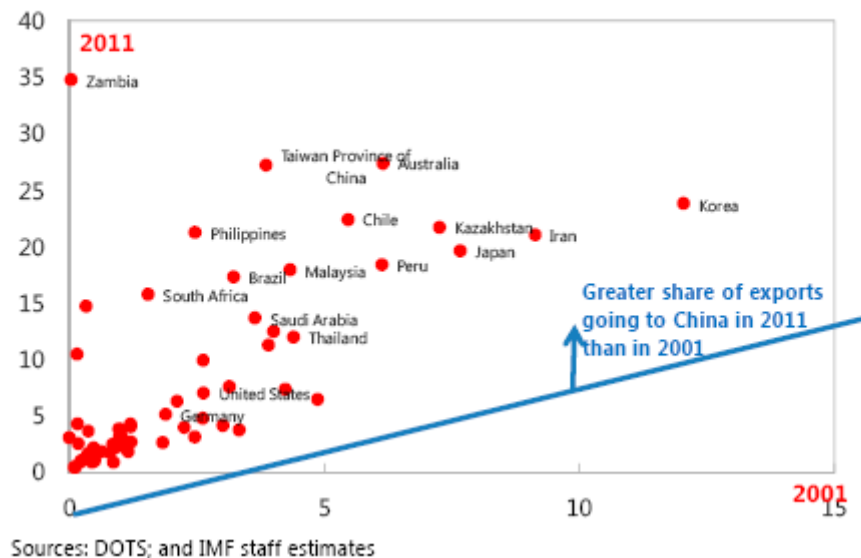


Figura 2 - Fonte: (NABAR, 2012)”

Essa é a principal razão para o crescimento da exportação de minério de ferro do Brasil, pois os investimentos em infraestrutura demandam muito minério de ferro para a indústria da construção civil.

2.4 Abertura das exportações brasileiras

Podem-se dividir as exportações em três grupos principais: Produtos Básicos, Produtos semimanufaturados e Produtos manufaturados e Industrializados. O gráfico a seguir mostra a abertura desses dados.

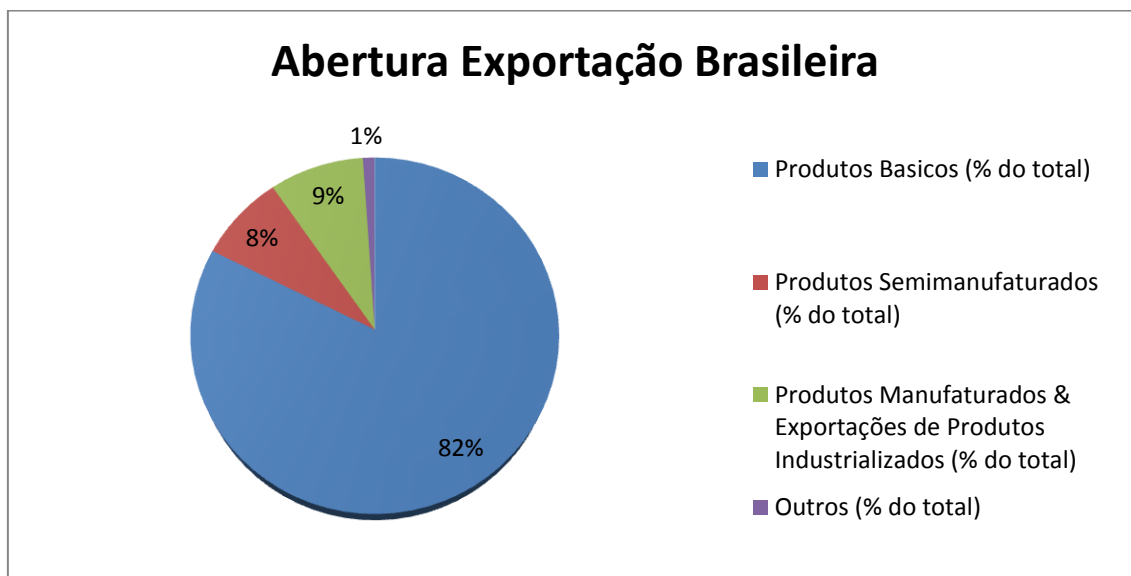


Gráfico 6 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do programa MACRODADOS

Como é notório os produtos básicos são predominantes na cesta de exportações brasileiras. De fato sabe-se que apenas seis produtos são responsáveis por mais da metade das exportações brasileiras.

Dentro do grupo de produtos básicos tem-se:

- ✓ Liga de Ferro
- ✓ Soja
- ✓ Minério de Ferro e concentrados
- ✓ Fumo em folhas
- ✓ Farelo e resíduos de Extração de Óleo
- ✓ Carne e Miúdos de Frango
- ✓ Carne bovina
- ✓ Café cru

Subdividindo o grupo básicos temos uma participação expressiva do grupo liga de Ferro como ilustra o gráfico abaixo.

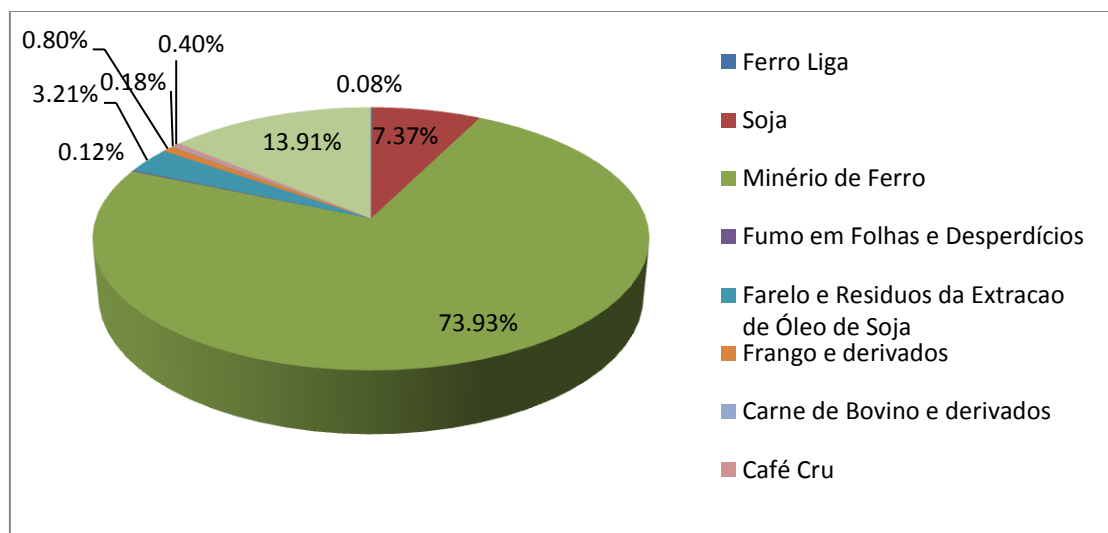


Gráfico 7 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do programa MACRODADOS

Foram buscadas séries históricas desses itens para que com base na evolução dos últimos anos se projete o comportamento futuro das exportações e assim tirar conclusões sobre a capacidade brasileira em suportar esse aumento de movimentações.

2.5 Projeção para os próximos anos

O quadro abaixo indica as médias do crescimento das exportações de cada um desses itens nos últimos trinta anos.

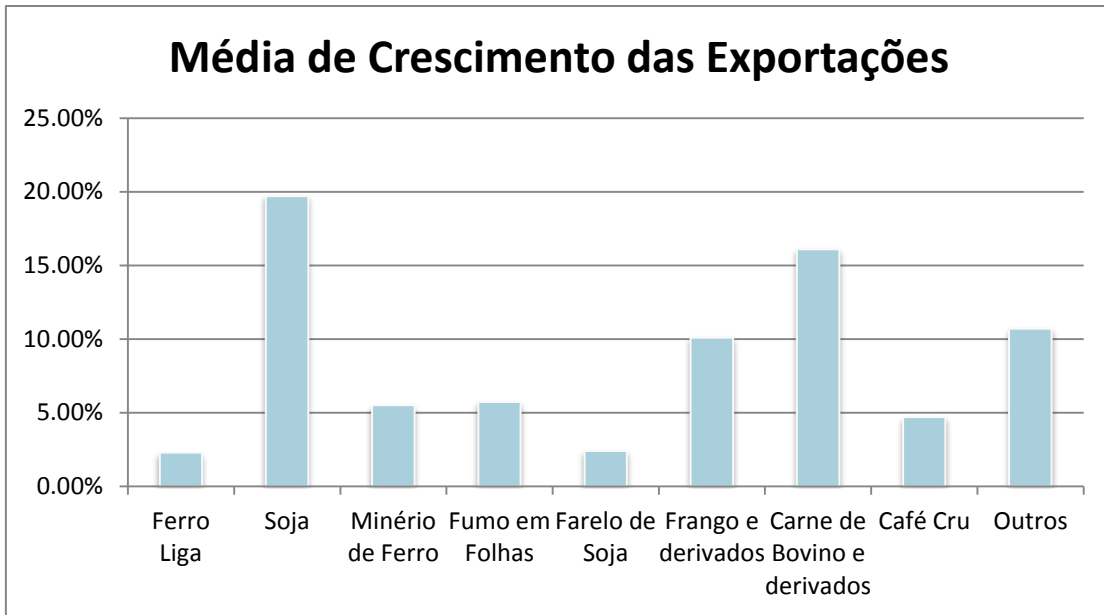


Gráfico 8 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do programa MACRODADOS

Assim sendo as exportações Brasileiras em toneladas ficariam da seguinte forma:

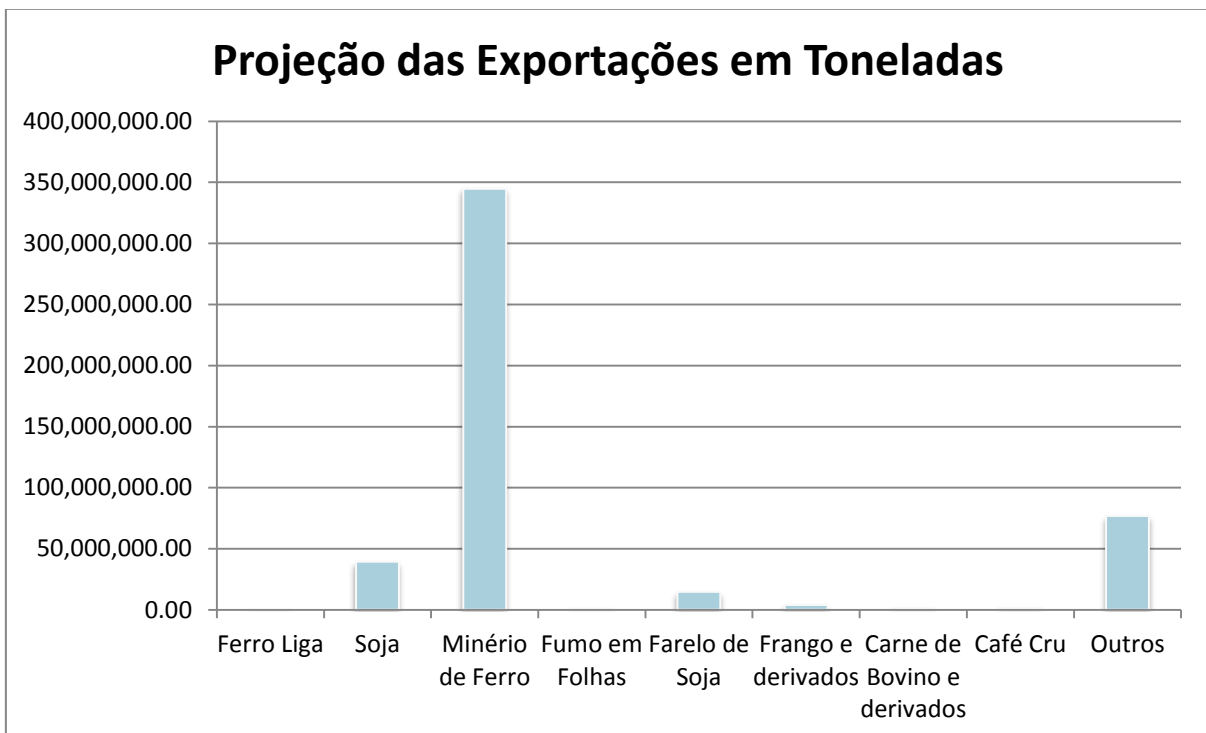


Gráfico 9 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do programa MACRODADOS

Dessa forma a exportação totalizaria algo em torno de 484 milhões de toneladas para 2012.

Como se pode perceber as ligas de ferro e os grãos juntos são responsáveis por mais de 80% das exportações brasileiras. Nos ateremos portanto a esses produtos.

Através dos dados retirados do programa MacroDados estimou-se taxas de crescimento das exportações para esses produtos. As taxas utilizadas são ponderadas de acordo com os crescimentos médios que tivemos nos últimos 5, 10 e 20 anos anteriores e a projeção com essas taxas para os 5,10 e 20 anos posteriores.

A maior taxa desses 3 períodos foi chamada de agressiva enquanto a intermediária de moderada e a menor foi denominada de conservadora.

Período	Taxa de Crescimento do Minério de Ferro
5 anos (moderado)	2,40%
10 anos (agressivo)	5,10%
20 anos (conservador)	1,20%

Tabela 2 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do programa MACRODADOS

Minério de Ferro			
Projeção	Conservador (t/ano)	Moderado (t/ano)	Agessivo (t/ano)
Próximo ano	335.000.000	339.000.000	348.000.000
5 anos	350.000.000	372.000.000	424.000.000
10 anos	371.000.000	418.000.000	542.000.000
20 anos	416.000.000	527.000.000	889.000.000

Tabela 3 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do programa MACRODADOS

Período	Taxa de Crescimento Grãos
5 anos (conservador)	4,5%
10 anos (agressivo)	8,0%
20 anos (moderado)	7,3%

Tabela 4 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do programa MACRODADOS

Grãos			
Projeção	Conservador (t/ano)	Moderado (t/ano)	Agressivo (t/ano)
Próximo ano	51.000.000	53.000.000	53.000.000
5 anos	61.000.000	70.000.000	72.000.000
10 anos	76.000.000	100.000.000	106.000.000
20 anos	117.000.000	202.000.000	228.000.000

Tabela 5 - Fonte: Cálculos feitos a partir de dados retirados do programa MACRODADOS

3 Descrição Portuária Brasileira

Com as previsões feitas para as perspectivas de exportações futuras e sabendo quais os principais Portos responsáveis pelo escoamento dessas mercadorias poderá ser feita uma estimativa de tempo para saturação do sistema portuário brasileiro.

Como já foi definido a maioria esmagadora dos produtos exportados estão entre Minério e Grãos, as commodities. E serão dos principais Portos por onde saem esses produtos que será feita uma descrição.

Os aspectos a serem considerados na descrição seguem sempre a mesma lógica:

- ✓ Características Gerais: Contextualização do Porto bem com a Hinterlândia a este referido e os acessos cabíveis na comercialização do mesmo.
- ✓ Instalações: Descrição do espaço físico e construções relevantes no Porto tendo como principal foco o número de berço oferecido pelo Porto em questão.
- ✓ Equipamentos: Avaliação e descrição dos os principais equipamentos utilizados pelo Porto na movimentação de carga.
- ✓ Capacidade do Porto/terminal: Seção que busca informar sobre a capacidade máxima atual e futura de cada Porto ou terminal.

3.1 Minério

A seguir serão descritas as características relevantes dos Portos de Minério brasileiros no que se refere a sua capacidade máxima. A descrição será dada na seguinte sequência:

- ✓ Porto do Tubarão
- ✓ Terminal de Ilha Guaíba
- ✓ Terminal de Ponta da Madeira
- ✓ Terminal de Ponta UBU
- ✓ Porto de Itaguaí
- ✓ Porto do Sudeste

3.1.1 Terminal de Tubarão

3.1.1.1 Características Gerais

Esse Porto possui destaque tanto na exportação de minério como de grãos.

O Porto começou a ser construído em 1962 pela Companhia Vale do Rio Doce que era na época uma empresa de economia mista. Este é o Porto que mais exporta minério de ferro do Brasil.

É também administrado pela Companhia Vale do Rio Doce. Está Localizado na ponta de Tubarão em Vitória no estado do Espírito Santo.

Os acessos ocorrem da seguinte forma:

- ✓ Rodoviário: Feito pela BR-101
- ✓ Ferroviário: Pela Estrada de Ferro Vitória-Minas -EFVM
- ✓ Marítimo pelo canal de acesso ao terminal, em mar aberto, na cidade de Vitória - ES.

3.1.1.2 Instalações

O Porto é constituído por 3 píeres de minério sendo:

- ✓ O píer 1 Sul: com 390m de comprimento com 1 berço e profundidade de 14,5m recebendo navios de até 280 m.
- ✓ O píer 1 Norte: com 390 m de comprimento com 1 berço e profundidade 15,2m recebendo navio de até 320 metros
- ✓ O píer 2 Norte: com 400m de comprimento com 1 berço e profundidade de 20m recebendo navios de até 350 m

O píer 1 recebe navios com capacidade de até 200 mil toneladas de TPB e possui uma capacidade de armazenagem de até 4,5 milhões de toneladas. O píer 2 tem capacidade de receber navios de até 365 mil toneladas de TPB e também possui capacidade de armazenagem de 4,5 milhões de toneladas.

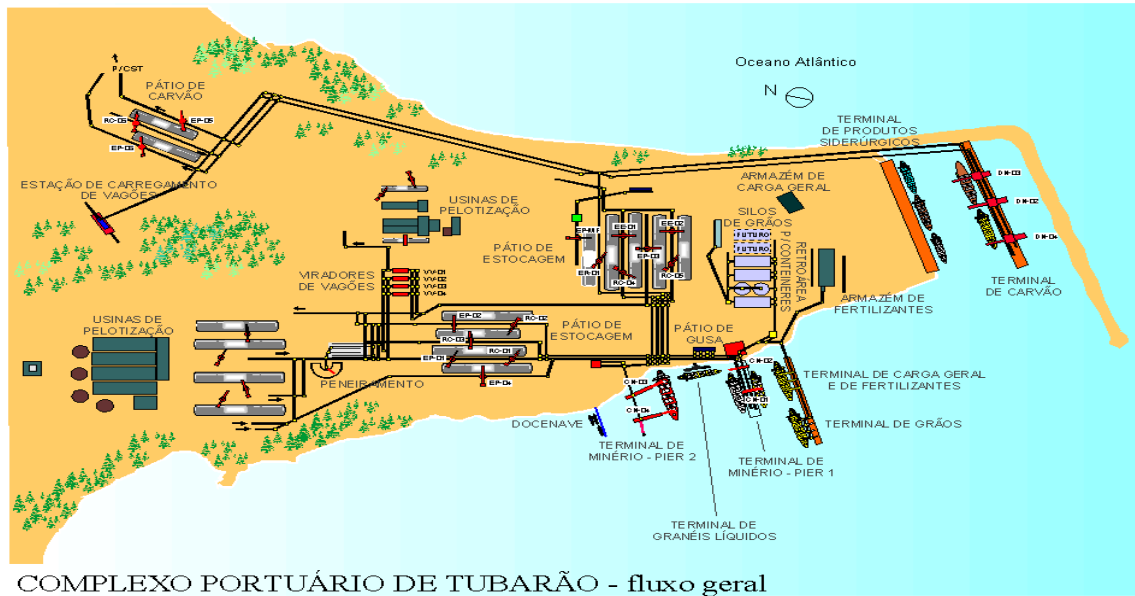


Figura 3 - Fonte: www.praticagem.com



Figura 4 - Fonte: Apresentação Vale

3.1.1.3 Equipamentos

O Sistema Minério de Ferro/Pelotas é constituído por:

- ✓ 4 viradores de vagões
- ✓ 6 empilhadeiras
- ✓ 1 empilhadeira/recuperadora
- ✓ 5 recuperadoras
- ✓ 2 empilhadeiras escravas
- ✓ Transportadores de correia
- ✓ 4 carregadores de navios, sendo 2 carregadores no píer 1 (um no Píer Norte outro no Píer Sul) o *Shiploader* #1 com capacidade nominal de 6.000 MT/ hora e o *Shiploader* #2 com capacidade de 8.000 MT/ hora. Os outros 2 carregadores são no Píer 2 que juntos possuem capacidade nominal de 16.000 MT/ hora. Esse é o Píer que recebe o navio *Berge Stahl*.

O Sistema de Grãos é constituído por:

- ✓ 1 moega
- ✓ 4 silos
- ✓ transportadores de correias
- ✓ 4 torres de carregamento de navios com capacidade total de 3.000 t/h (fonte: apresentação VALE)

Sistema de Carga Geral/Fertilizantes constituído por:

- ✓ 2 guindastes sobre pneus
- ✓ 1 armazém de fertilizantes
- ✓ 1 armazém de carga geral
- ✓ Carretas, empilhadeiras
- ✓ Transportadores de correias e 1 pátio de estocagem

Sistema de Graneis Líquidos por 2 tubulações (12' e 14').



Figura 5 - Fonte: Google Maps

3.1.1.4 Capacidade do Terminal

Segundo entrevista feita com o diretor de Operação e Logística da Vale Humberto Freitas no site do governo (conteudoclipingmp.planejamento.gov.br) a capacidade do Porto é considerada da seguinte forma:

- ✓ Capacidade Atual: 105 milhões de toneladas por ano
- ✓ Capacidade Futura: 125 milhões de toneladas por ano

3.1.2 Porto de Ilha Guaíba

3.1.2.1 Características Gerais

Assim como o Terminal de Tubarão esse é um Porto administrado pela Companhia Vale do Rio Doce e sua inauguração foi no ano de 1973. O Terminal da Ilha Guaíba está localizado na parte Leste da Baía da Ilha Grande, voltada para a barra de entrada e bem no início da Baía de Sepetiba. A ilha está dentro da área do Município de Mangaratiba, cuja cidade dista cerca 130 quilômetros do Rio de Janeiro por rodovia asfaltada.

A Ilha Guaíba está situada bem próxima à costa e fica ligada ao continente por uma ponte ferroviária por onde recebe o minério, não havendo ligação por via rodoviária.



Figura 6 - Fonte: COSTA,2006

3.1.2.2 Instalações

A maior parte das informações do Porto foram retiradas da tese de mestrado de COSTA,2006.

Constituída por 2 berços:

- ✓ Berço Sul: Com comprimento operacional do píer de 249,20 metros e cais acostável máximo de 340 metros e possui um dolfin de amarração a 82,5 metros a oeste do píer
- ✓ Berço Norte: Com comprimento operacional do píer de 249,20 metros e cais acostável máximo de 295 metros

Quanto aos navios que podem fazer uso desses berços esses estão sujeitos a restrições quais sejam:

- ✓ Berço Sul: Comprimento total máximo 340 metros, boca máxima de 62 metros e calado máximo de 20,4 metros e com capacidade de até 330.000 TPB
- ✓ Berço Norte: Comprimento total máximo 290 metros, boca máxima de 45 metros e calado máximo de 18,5 metros e com capacidade de até 145.000 TPB

A área de estocagem do terminal, retro porto, é de 360 mil metros quadrados como capacidade instalada para armazenamento vivo com cerca de 3,0 milhões e estoque morto de 2,0 milhões toneladas de minério de ferro.

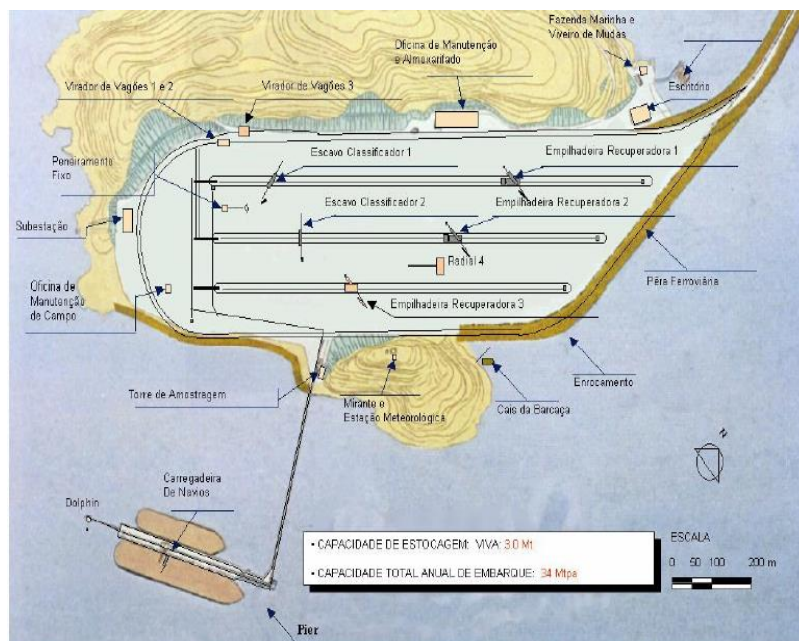


Figura 6 - Fonte: COSTA,2006

3.1.2.3 Equipamentos

O Terminal de ilha Guaíba (TIG) é composto pelos seguintes equipamentos:

- ✓ Sistema interno de Correias transportadoras
- ✓ Dois viradores de vagões
- ✓ Três Empilhadeiras recuperadoras
- ✓ Três escavos classificadores
- ✓ Duas linhas de peneiramento úmido
- ✓ Dois equipamentos Sizers (linhas de peneiramento seco)
- ✓ Um *Shiploader* (com capacidade detalhada a seguir).

Sobre as correias transportadoras esta possui capacidade de 7.000 toneladas por hora.

Em relação aos viradores de vagão estes se dividem em 2 partes a primeira possui dois viradores (I, II) e tem capacidade de projeto de 7.000 toneladas por hora e eles funcionam independentes um do outros pois o virador II foi implantado enquanto o virador I estava em operação. O tempo médio do ciclo de descarga é de 90 segundos, e sua capacidade anual de descarga é de 24 milhões de toneladas. Já o outro virador, o virador III, este tem capacidade de projeto de 8.000 toneladas por hora, ciclo de 85 segundos e capacidade anual de 25 milhões de toneladas.



Figura 7 – Viradores de Vagão TIG - Fonte: COSTA,2006

As três empilhadeiras tem capacidade média de empilhamento de 7.667 toneladas por hora.



Figura 8 – Empilhadeiras I & II – TIG - Fonte: COSTA,2006

Os escavo classificadores tem capacidade de 7.000 toneladas por ano onde é realizada a separação do minério para empilhamento.

Com relação as linhas de peneiramento úmido, sua capacidade de 1.000 t/h/alimentação e uma produção mensal de 310 kt/peneirado, recuperando cerca de 78% do minério de ferro. Já às linhas de peneiramento a seco, que na verdade são dois equipamentos *Sizers*, possuem capacidade de 1.200 tph e produção mensal de 310 kt.

O *shiploader* consegue abastecer tanto o berço norte quanto o berço sul e tem capacidade de 10.500 toneladas por hora gerando uma capacidade anual de 34 milhões de toneladas.



Figura 9 – Shiploader Ilha Guaíba - Fonte: COSTA,2006

3.1.2.4 Capacidade do Terminal

Segundo reportagem retirada de revista especializada os novos investimentos que a Vale vem fazendo no terminal fará com que a capacidade do Porto saia dos atuais 42 milhões de toneladas para 54 milhões de toneladas por ano.

3.1.3 Terminal de Ponta da Madeira

3.1.3.1 Características Gerais

Porto pertencente à Companhia Vale do Rio Doce e é adjacente ao Porto de Itaqui, no Maranhão ficando na Baía de São Marco. Destina-se principalmente a exportação de minério de ferro trazido do Projeto Serra dos Carajás no Pará.

A Baía de São Marco possui uma característica muito favorável que é sua profundidade de mais de 26 metros na maré baixa diminuindo os custos de dragagem na Região. Maré no local apresenta grande amplitude o que pode gerar instabilidade nas embarcações que fazem uso do Terminal.

Em 2011 o Porto teve uma movimentação total de 96 milhões de toneladas.



Figura 10 – Terminal Ponta da Madeira - Fonte: Google Earth

3.1.3.2 Instalações

O Porto é constituído por 4 cais de minério sendo:

- ✓ O píer 1: com comprimento Operacional de 490,00 metros e cais acostável máximo de 342 metros.
- ✓ O píer 2: com comprimento Operacional de 280,00 metros e cais acostável máximo de 270 metros.
- ✓ O píer 3: com comprimento Operacional de 640,00 metros e cais acostável máximo de 600 metros.
- ✓ O píer 4: com comprimento Operacional de 508,00 metros e cais acostável máximo de 157 metros.

No que se refere aos navios o Píer 1 pode receber navios com comprimento total máximo de 365 metros, boca máxima de 66 metros e calado máximo de 23 metros. Já

no Píer 2 os navios podem chegar a 280 metros de comprimento com boca máxima de 50 metros e calado máximo de 18 metros. O Píer 3 assim como no píer 1 consegue receber navios de 365 metros com boca de até 65 metros e calado de 21 metros. O píer 4 possui características iguais ao do Píer 1.

3.1.3.3 Equipamentos

Terminal possui capacidade de 63 milhões de toneladas por ano de minério de ferro segundo estudo feito pela Promon Engenharia (estudo encontra-se na bibliografia deste trabalho).

De acordo com os dados coletados de apresentação da VALE os equipamentos utilizados no terminal são:

- ✓ 4 viradores de Vagão
- ✓ 4 Píeres
- ✓ 100 km de Correia Transportadora
- ✓ Píer 3 – *Shiploader* de 8.000 toneladas por hora

3.1.3.4 Capacidade do Terminal

Segundo informação obtida pelo site da empresa a disposição da capacidade do Terminal se encontra da seguinte forma

- ✓ Capacidade atual (até o fim de 2013): 150 milhões de toneladas anuais
- ✓ Capacidade Futura: 230 milhões de toneladas anuais

3.1.4 Terminal de Ponta UBU

3.1.4.1 Características Gerais

É administrado pela Samarco Mineração S/A. da Companhia Vale do Rio Doce - CVRD.

Para o escoamento de toda produção, a Samarco conta com o Terminal Marítimo de Ponta Ubu, localizado no município de Anchieta (ES).

O acesso rodoviário ao Terminal é feito pela BR 101, seguindo pelas rodovias BR-101 Sul e ES-060. Ele está a cerca de 80 km de Vitória, capital do Estado, e é ligado ao continente por uma estrada com 12 metros de largura. Não há acesso ferroviário. O marítimo pelo canal de acesso balizado por 7 boias, com calado máximo de entrada de 13m e saída de 16m acrescido de maré.

Embarca pelotas e finos de minério de ferro e desembarque de carvão para atendimento à SAMARCO. Arrendamento de berço de atracação para carregamento de produtos químicos diversos utilizados na indústria de exploração de petróleo em *supply boat* e gerenciamento de rebocador para apoio à atracação de navios.

As operações realizadas no Terminal Marítimo de Ponta Ubu são de responsabilidade do Departamento de Estocagem e Operações Portuárias, que também conduz o relacionamento com instituições ligadas às atividades portuárias.



Figura 11 – Píer Terminal de UBU - Fonte: Apresentação Terminal de UBU

3.1.4.2 Instalações

As instalações portuárias do Terminal Marítimo Privativo de Uso Misto da Ponta de Ubu são dotadas de um Píer com 313,0 metros de comprimento e 22,0 metros de largura, operando com dois Berços de Atracação, numa média de atracação de 15 a 17 navios / mês, destinados entre o desembarque de carvão e embarque de minério de ferro, com estadia média de 30 horas.

Os Berços são caracterizados da seguinte forma:

- ✓ Berço de Atracação Leste: Possui extensão de 260 metros de cais acostável, largura de 3 metros e é capaz de receber navios com calado de 13 metros tendo uma profundidade de 15 metros
- ✓ Berço de Atracação Oeste: Destinado à operação de carregamento de navios com pelotas de minério de ferro e desembarque de carvão e coque. Possui extensão de 308 metros de cais acostável, e é capaz de receber navios com calado de 16,8 metros tendo uma profundidade de 18,7 metros.

Quanto aos navios o Berço oeste consegue receber com comprimento médio de 170 metros e largura de até 58 metros, sendo que este berço já recebeu navios de 304 metros de comprimento com registro máximo de 250.000 TMS (tonelada métrica seca).



Figura 12 – Berço Terminal de UBU - Fonte: Apresentação Terminal de UBU

Possui capacidade média de escoamento de 1.850.000 toneladas/mês de minério de ferro pelletizado e recebimento de 250.000 toneladas de carvão.

O Píer de Atracação e o acesso ao Cais de Rebocadores encontram-se localizados ao Norte dessa Praça de Manobras. Na direção leste, contornando a Praça de Manobras, situa-se o limite Sul da Bacia de Atracação do Berço Leste, conformando o “U” de proteção a toda a área.

O Píer é acessado por uma via de 12,0 metros de largura, sendo longitudinalmente atravessado em sua extensão pelo Transportador de Correia (C-4) destinado ao transporte de minério para embarque em navio.

3.1.4.3 Equipamentos

O terminal de UBU conta com os seguintes equipamentos:

- ✓ Carregador de navios (*shiploader* ANR-33), com capacidade nominal de 8.000 toneladas por hora.
- ✓ 2 Correias Transportadoras: C3 com 1.500 m de comprimento e C4 com 300 metros.

- ✓ Braço de Atracação com 313 metros.
- ✓ 03 Compressores de Ar.
- ✓ 2 Rebocadores e 01 Lancha.

3.1.4.4 Capacidade do Terminal

Segundo site da empresa um projeto novo está sendo implementado no Porto que fará com que a capacidade vá dos atuais 22,5 milhões de toneladas por ano para 30,5 milhões de toneladas por ano.

3.1.5 Porto de Itaguaí

3.1.5.1 Características Gerais

Destinado a atender, principalmente, ao complexo industrial de Santa Cruz (RJ).

O terminal CPBS é um dos que recebe os trens de Minério de Ferro vindos das Minas da Vale, no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.

O seus acessos são dados da seguinte forma:

- ✓ Rodoviário: O porto é ligado por uma estrada de 8 km à BR-101.
- ✓ Ferroviário: Malha Sudeste, pela MRS Logística S.A.
- ✓ Marítimo: A barra está localizada entre a Ponta dos Castelhanos, na ilha Grande, e a Ponta Grossa da Restinga da Marambaia, com 12 km de largura e profundidade de 19 m. O canal de acesso, que possui 22 km, é dotado de largura de 200 m e profundidade de 17 m.



Figura 13 – Porto de Itaguaí -Fonte: Apresentação CSN

3.1.5.2 Instalações

O cais de uso público possui uma extensão de 2.200 metros e está dividido em trechos arrendados:

- ✓ Cais de Carga Geral: Com 810 m de comprimento, faixa de 32m de largura, retro área de 200.000 m² e dotado de três berços de atracação, sendo um deles descontínuo, em dolphins, todos com 270m de comprimento e 14,5m de profundidade.
- ✓ Píer de Carvão: Com 540m de comprimento, 39,25m de largura, dotado de dois berços de atracação em cada face e profundidade de 15m, no lado sul, e 12m, na face norte. Dispõe de condições para receber, simultaneamente, dois navios de 90.000 TPB e dois navios de 45.000 TPB.
- ✓ Píer de Minérios: Dotado de berço de atracação descontínuo, em dolphins, medindo 320m de comprimento, para atracação de navios com capacidade de até 280.000 TPB.

- ✓ Terminal de Alumina: Compreende dois silos verticais, para alumina, com um total de 3.508m², correspondendo a uma capacidade estática total de 30.630t.
- ✓ Pátios de Carvão: Consistem de cinco pátios descobertos, utilizados para estocagem de carvão metalúrgico e coque, somando 177.000m² de área e capacidade estática de 750.000t.
- ✓ Pátios de Minério: Consistem de quatro pátios de estocagem, com capacidade total de 1.500.000t.
- ✓ Pátio de Carga Geral: Área pavimentada com 200.000m² e armazéns cobertos para consolidação de carga e produtos siderúrgicos.



Figura 14 – Terminal Itaguai - Fonte: Site www.portodorio.com

3.1.5.3 Equipamentos

Para exportação de minério temos:

- ✓ Carregador de Navio com capacidade de 17.600 t/h

- ✓ 1 linha de correia transportadora com 14 km de extensão, suportando até 17.600 t/h
- ✓ 2 empilhadeiras/recuperadoras com capacidade de 8.800 t/h
- ✓ 1 virador de vagões de até 8.800 t/h

3.1.5.4 Capacidade do Porto

Segundo contato telefônico feito com o gerente de Trafego e programação da empresa o porto que já esta em fase de expansão passará dos atuais 50 milhões de toneladas por ano para 65 milhões de toneladas por ano.

3.1.6 Porto do Sudeste

3.1.6.1 Características Gerais

Esse Porto pertencente a empresa MMX do Grupo EBX e está situado na ilha da Madeira em Itaguaí no Estado do Rio de Janeiro.

É um Terminal Portuário Privativo que tem por objetivo a exportação exclusiva de Minério de Ferro, e tem por principal fim o escoamento da mercadoria vinda do quadrilátero ferrífero em Minas Gerais.

Sua área total é de aproximadamente 60 hectares e poderá exportar toda a produção de minério de ferro vinda da serra Azul que é pertencente a mesma empresa que administra o Porto.



Figura 15 - Porto do Sudeste - Fonte: Rima Porto do Sudeste

Acesso ao Porto ocorre da seguinte forma:

Ferrovial: O acesso ferroviário ao terminal se dará por um ramal que, partindo do pátio de Brisamar, seguirá entre a atual rodovia e o ramal de acesso ao Porto de Itaguaí até o rio Cação. Após a ponte do rio Cação, o ramal deriva à direita, atravessa a rodovia de acesso ao Porto de Itaguaí e segue sobre a estrada até a perra ferroviária. Esse trecho de estrada será construído antes da ferrovia, paralelamente a atual estrada de acesso à Fábrica Ingá, de forma a não haver paralisação da via pública. O ramal terá um comprimento de aproximadamente 4.700 m, considerando a perra, o pátio de manobras e a linha de acesso ao pátio de Brisamar.

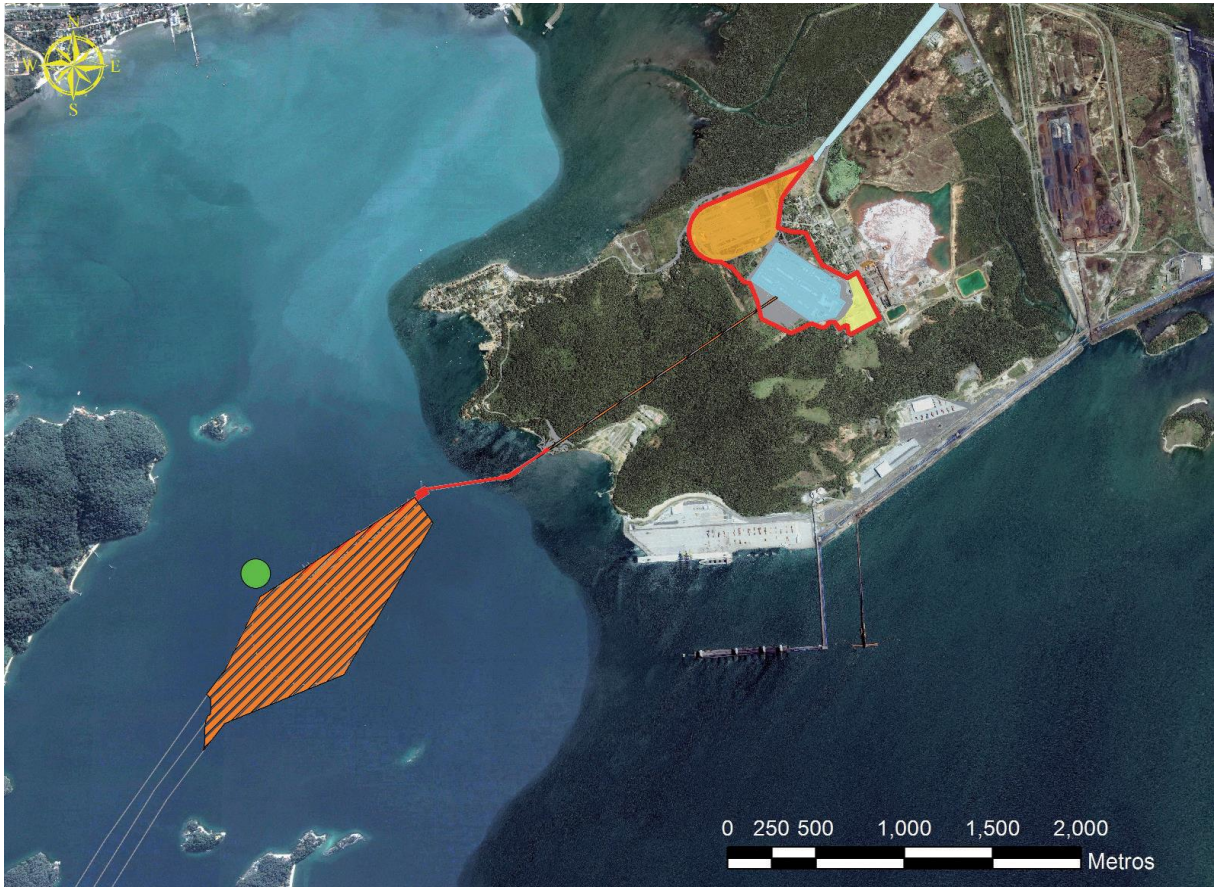


Figura 16 – Bacia de Evolução Porto do Sudeste - Fonte: Rima Porto do Sudeste

3.1.6.2 Instalações

As instalações do Porto consistem em:

- ✓ Dois Pátios de Estocagem com capacidade para estocar até 2,5 milhões de toneladas, sendo um com 120 mil metros quadrados e o outro com 130 mil metros quadrados.
- ✓ Túnel com 11 metros de altura , 20 metros de largura e 1,8 km de comprimento entra a estrutura offshore e os pátios de estocagem.
- ✓ 2 berços com profundidade de 20 metros capaz de receber navios do tipo *capsize*.

3.1.6.3 Equipamentos

Segundo o Rima do Porto os equipamentos utilizados serão:

- ✓ Dois viradores duplos da Thyssen Krupp
- ✓ Dois carregadores de Navio da ZPMC

3.1.6.4 Capacidade do Porto

Segundo o site da Empresa a capacidade será ampliada em módulos de 12,5 milhões de toneladas por etapa sendo os 2 primeiros módulos prontos em 2014. Ao término dessa fase será totalizado a capacidade de 50 milhões de toneladas.

A empresa estuda e já deu entrada em processo de ampliação para que o Porto possa chegar a 100 milhões de toneladas porém não há garantia que o terminal possa atingir essa capacidade.

3.2 Grãos

Um dos principais Portos para exportação de grãos é o Porto de Tubarão. Esse Porto também se destaca na exportação de minério por isso já foi descrito no item anterior.

A seguir serão descritas as características relevantes dos Portos de Grãos brasileiros no que se refere a sua capacidade máxima. A descrição será dada na seguinte sequência:

- ✓ Porto do Tubarão
- ✓ Porto de Paranaguá
- ✓ Porto de Santos
- ✓ Porto de Rio Grande
- ✓ Porto de Itaquí

3.2.1 Porto do Tubarão

3.2.1.1 Características Gerais

Item foi exposto em sua descrição na seção de minério

3.2.1.2 Instalações

Além dos cais de minério o Porto também possui:

- ✓ O píer 3: Um cais de grãos, com 300m de comprimento com 1 berço e profundidade de 14,7m.
- ✓ O píer 4: Um cais para carga geral/fertilizantes , com 240m de comprimento com 1 berço de profundidade de 11,3m.
- ✓ O píer 5: Um cais de granel líquido, com 124,5m de comprimento com 1 berço de profundidade de 11,35m.

Além do pátio de estocagem de Tubarão, com capacidade de 3,3 milhões de toneladas, que tem sua ocupação monitorada online.

3.2.1.3 Capacidade do Terminal

Segundo reportagem da revista especializada “Porto e Negócios” a capacidade máxima de operação do Porto do Tubarão é:

- ✓ Para Grãos: 3 milhões de toneladas por ano.

3.2.2 Porto de Paranaguá

3.2.2.1 Características Gerais

Porto foi inaugurado em 1935 para escoar as mercadorias provenientes da ligação férrea da cidade de Paranaguá com Curitiba. É hoje o maior porto graneleiro da América Latina e é administrado pelo Governo do Paraná. Entre as principais cargas

movimentadas estão: Soja, farelo, milho, sal, açúcar, fertilizantes, contêineres, congelados, derivados de petróleo, álcool e veículos.

As exportações paranaenses através do Porto de Paranaguá, tem como principal destino a comunidade europeia (40,70%), seguida pelos Estados Unidos, inclusive Porto Rico (25,50%) e pelo Mercosul (14,89%).

Os acessos ao porto são dados pela via rodoviária através da BR-277 que liga Paranaguá a Curitiba e conectando a BR-116 pelas rodovias PR-408, PR-411 e PR-410, pelo meio ferroviário através da Malha Sul pela ferrovia América Latina Logística Malha Sul e pelo meio Marítimo A barra de entrada tem largura de 200 m e profundidade de 12 m. O porto possui três canais de acesso: o do Norte, o do Sudeste e o da Galheta, esse último, o principal, com 28,5 km de extensão, largura variando de 150 m a 200 m e profundidade de 14 m.

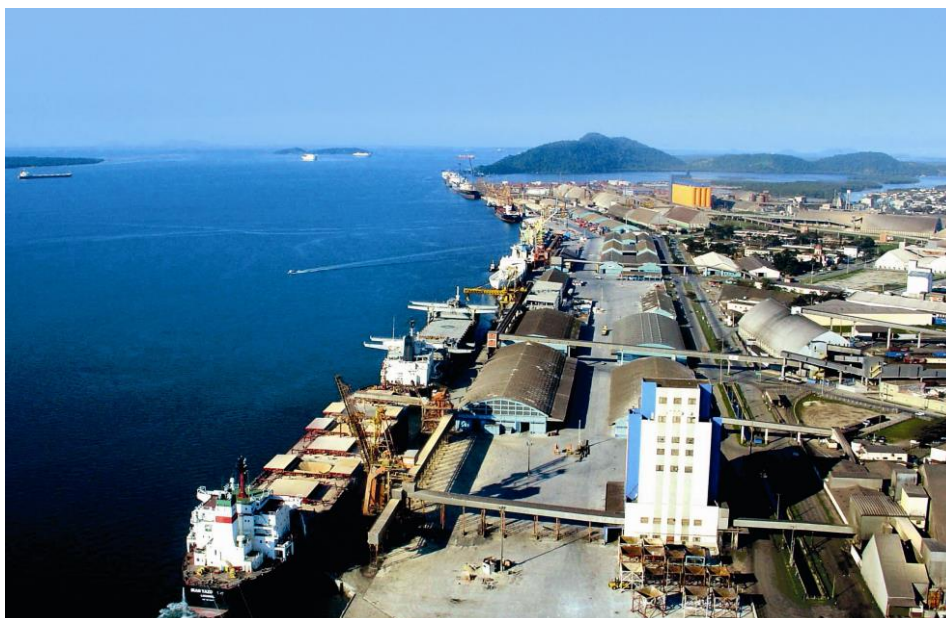


Figura 17 – Porto de Paranaguá - Fonte: Apresentação Porto de Paranaguá

3.2.2.2 Instalações

Informações retiradas do site da ANTAQ.

Composto por um cais de 2.616 m de comprimento e um cais de inflamáveis com dois píeres sendo um com 143 m e outro com 184 m.

O porto utiliza 5 pontos de atracação para embarque de cereais, soja, farelos, milho e desembarques de trigo, cevada, malte, além de sal, fertilizantes e minério.

Os berços onde ocorrem os embarques são:

- ✓ Berço 201: capacidade de ensilagem de 184.500 t. Com separador a profundidade pode chegar a 11,28 metros já quando não há separador a profundidade fica limitada a 10,67 metros. O comprimento dos navios é até 225 metros
- ✓ Berço 202: capacidade de ensilagem de 88.000 t
- ✓ Berços 203, 204 e 205, servem à Cargill e a Administração do Porto de Paranaguá – APPA com capacidade total de 235.000 t de grãos.

Além desses o porto dispõe do Corredor de Exportação onde os berços 212, 213 e 214, com dois carregadores de grãos cada um, atendem as exportações de soja e farelo, através das, Cotriguaçu, Coamo, Centro Sul, Paraguai, CDL e Coimbra com capacidade total de ensilagem para 628.500 t.

3.2.2.3 Equipamentos

Segundo o Ministério dos Transportes o porto de Paranaguá no que tange a exportação de Granéis Sólidos de origem agrícola é disposto da seguinte forma:

- ✓ 12 (doze) terminais, sendo 02 (dois) públicos e 10 (dez) entre arrendados e privados
- ✓ 6 (seis) berços de atracação.
- ✓ 10 (dez) *shiploaders* com capacidade de movimentação variando entre 800 e 1.500 t/h.

Já no tocante a Granéis sólidos Fertilizantes tem-se:

- ✓ 2 berços (os berços 209 e 210)
- ✓ Correias Transportadoras com capacidade de 1.000 t/h com armazém graneleiro para 30.000,00 toneladas.



Figura 18 – Berços Paranaguá - Fonte: Apresentação Porto de Paranaguá

3.2.2.4 Capacidade do Porto

Segundo reportagem do jornal Gazeta do Povo o Porto que hoje possui 4 berços para atracação terá mais 1 berço especializado em navios “cape size” e mais 3 berços que podem receber navios de até 75 mil toneladas. Segue trecho da reportagem que informa a futura capacidade:

“O Terminal de Exportação de Grãos abrange um píer de carregamento, paralelo ao cais acostável existente, com dois berços externos e outros dois berços internos para acostagem e carregamento simultâneos de quatro navios graneleiros, interligado ao cais existente por meio de uma ponte de acesso perpendicular. Um dos novos berços será especializado para receber navios de grande porte, chamados de “cape size” e que embarcam cerca de 110 mil toneladas de grãos. Os demais três berços serão feitos para receber navios “Post Panamax”, que embarcam cerca de 75 mil toneladas de granéis.

A previsão é que, após a conclusão da obra, o porto poderá superar a marca de 83 milhões de toneladas movimentadas anualmente em 2030.

A nova estrutura contará com oito carregadores de navios (Shiploaders), sendo seis deles com capacidade nominal de 2.000 toneladas por hora, e dois com capacidade nominal de 3.000 toneladas por hora. Haverá ainda oito conjuntos de correias transportadoras para alimentar os respectivos carregadores, sendo seis de 2.000 t/h e dois de 3.000 t/h (cada).”

Fonte (Site: www.gazetadopovo.com.br/economia do dia 22/07/2013).

O Porto apresenta capacidade de 45 milhões de toneladas segundo reportagem da Gazeta do Povo como pode ser visto no trecho abaixo:

“Há mais de 20 anos, o Porto de Paranaguá utiliza a mesma infraestrutura para a venda de grãos, como milho e soja. Apesar disso, a movimentação de cargas cresceu quase 300% nos últimos 20 anos – passou de 12 milhões de toneladas em 1990 para 44,5 milhões de toneladas em 2012.” Fonte (Site: www.gazetadopovo.com.br/economia do dia 22/07/2013).

3.2.3 Porto de Santos

3.2.3.1 Características Gerais

Sua origem se deu para o escoamento do café, produto que ganhava muita força na segunda metade do século XIX.

O Porto de Santos conta com uma área de 7,7 milhões de m², ficando 3,7 milhões de m² na Margem Direita e 4,0 milhões m² na Margem Esquerda.

O Complexo do Porto de Santos corresponde a mais de 25 % das movimentação da balança comercial brasileira incluindo na pauta de suas principais cargas o açúcar, o complexo soja, cargas containerizadas, café, milho, trigo, sal, polpa cítrica, suco de laranja, papel, automóveis, álcool e outros granéis líquidos.

O porto é administrado pela Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP). Está localizado no centro do litoral do estado de São Paulo, estendendo-se ao longo de um estuário limitado pelas ilhas de São Vicente e de Santo Amaro, distando 2 km do oceano Atlântico.

Os acessos ao Porto ocorrem da seguinte forma:

- ✓ **RODOVIÁRIO:** Pelas SP-055 (rodovia Padre Manoel da Nóbrega), sistema Anchieta-Imigrantes (ECOVIAS), SP-150 (via Anchieta) e SP-160 (Rodovia dos Imigrantes), Piaçagüera-Guarujá e BR 101 Rio-Santos.

- ✓ FERROVIÁRIO: Malhas Paulista e Sudeste, pelas ferrovias M.R.S. Logística S.A. e América Latina Logística do Brasil S.A. (ALL) respectivamente.
- ✓ MARÍTIMO: O acesso é franco, contendo um canal com largura de 130 metros e profundidade de 13 metros, na parte marítima da baía de Santos, e, no estuário, largura de 100 metros e profundidade de 12 metros.

3.2.3.2 Instalações

Cais acostável: 11.042 m de extensão e profundidades variando entre 6,6 m e 13,5 m; 521 m de cais para fins especiais, com profundidade mínima de 5 m, e 1.883 m para uso privativo, com profundidades de 5 m a 11 m.

A armazenagem é atendida por 45 armazéns internos, sendo 34 na margem direita e 11 na margem esquerda do estuário, e 39 armazéns externos. Esse conjunto perfaz 516.761 metros quadrados, com uma capacidade estática de 416.395 toneladas. O porto dispõe de 33 pátios de estocagem, internos e externos, somando 124.049 m², com capacidade estática de 99.200 t. Toda a armazenagem é efetuada pelos arrendatários.

As instalações de tancagem compreendem: na Ilha do Barnabé, 39 tanques para 149.726 m³, e 131 para 112.484 m³; no Cais do Saboó, 24 para 2.712 m³ e 28 para 14.400 m³; no terminal do Alamoá, 10 tanques totalizam 105.078 m³ e 50 somam 390.780 m³.

Possui 13 quilômetros de extensão de cais e um total de 59 berços, dos quais 49 públicos e 10 privados. Possui 55 quilômetros de dutos e 100 quilômetros de linhas férreas. A variação de maré é de 1,2 metros. Para armazenamento de granéis líquidos conta com uma capacidade estática de, aproximadamente, 700 mil m³; e para granéis sólidos, instalações para acondicionar mais de 2,5 milhões de toneladas.



Figura 19 – Porto de Santos – Terminal de Granéis do Guarujá - Fonte: Site da Empresa

3.2.3.3 Equipamentos

Para atender a demanda de açúcar, construiu-se uma moega rodoferroviária, com capacidade de descarga simultânea de até seis vagões.

Essa moega faz com que o tempo de permanência seja de 16 horas, assim a recepção e descarga fica com o tempo em 36 mil toneladas/dia

A moega está ligada ao Armazém XXI, com capacidade de 330 mil toneladas de armazenagem do terminal (granel e ensacado).

TGG – Terminal de Granéis do Guarujá

Segundo contato feito com a empresa que administra o terminal, este possui 1 berço e seu carregador de navio tem capacidade de 1500 ton /hora. No site da empresa consta que a capacidade máxima anual de operação do porto são 6.000.000,00 ton.

Terminais Tecon três berços de atracação Terminal 037, dois berços e Terminal 035 dois berços, no período de quatro meses.

Para este Porto encontrou-se uma estimativa direta do Ministério dos Transportes para cada uma das cargas.

Carga	Capacidade Máxima de Movimentação(t)
Granel Sólido	43.940.000
Granel Líquido Produtos Químicos	16.794.000
Granel Líquido Críticos	1.392.000
Contêineres	45.324.000
Carga Geral	2.900.000
Total	110.350.000

Figura 20 – Capacidade Máxima Porto de Santos - Fonte: SEP

3.2.4 Porto de Rio Grande

3.2.4.1 Características Gerais

O início da construção do Porto Velho do Rio Grande data de 1869 e sua inauguração aconteceu em 11 de outubro de 1872. Em 2 de junho de 1910, começou a implantação do Porto Novo, que entrou em operação em 15 de novembro de 1915, com a entrega ao tráfego dos primeiros 500m de cais.

Pelo Decreto n.º 13.691, de 9 de julho de 1919, o governo do estado do Rio Grande do Sul ficou incumbido da conclusão das obras, compreendendo trechos de cais de atracação e aterro, no antigo e no novo porto, antes contratadas com a Compagnie Française du Port de Rio Grande do Sul, sendo a transferência da atribuição assinada entre as partes em 29 de setembro de 1919. O decreto citado, com renovação aprovada pelos decretos n.º 24.526, de 2 de julho de 1934, e n.º 24.617, do dia 9 do mesmo mês e ano, autorizou ao governo estadual a exploração comercial das instalações portuárias por 60 anos.

Em 1951 foi criado o Departamento de Portos, Rios e Canais (DEPRC), autarquia estadual que ficou responsável pela administração e exploração comercial do porto, de

acordo com a concessão ao estado do Rio Grande do Sul. Com o fim da concessão em 1994, foram feitos dois aditivos até que em 27 de março de 1997, foi firmado um convênio de delegação entre o Ministério dos Transportes e o estado do Rio Grande do Sul, passando o porto a ser administrado pela Superintendência do Porto de Rio Grande (SUPRG). A Superintendência do Porto de Rio Grande - SUPRG - Autarquia Estadual vinculada à Secretaria dos Transportes do Estado do Rio Grande do Sul, criada pela lei 10.722 de 18 de janeiro de 1996, tem por incumbência administrar o Porto do Rio Grande, na qualidade de executor, da concessão da União ao Estado, como autoridade portuária executiva, coordenando e fiscalizando as diversas entidades atuantes no Porto Organizado, nos termos da Lei Federal nº 8.630, de 25 de fevereiro de 1993. Exploração e administração do Porto do Rio Grande, na forma do Convênio de Delegação Nº 001 - PORTOS/97, firmado pelo Governo Federal com o Estado do Rio Grande do Sul em 1997, bem como as de planejar a política portuária, estudando, melhorando e conservando os canais de acesso do Porto do Rio Grande. Destacamos a conservação dos Molhes da Barra, canal de acesso ao Porto Novo e a manutenção de todo sistema hidro portuário do Porto do Rio Grande.

É administrado pela Superintendência do Porto do Rio Grande (SUPRG). Está localizado ao sul do Estado do Rio Grande do Sul, nas margens do canal que liga a Laguna dos Patos ao oceano Atlântico.

Os acessos ao Porto ocorrem da seguinte forma:

- ✓ Rodoviário: Pela BR-392, alcançando as BR-471, BR-116 e BR-293.
- ✓ Ferroviário: Malha Sul, pela América Latina Logística Malha Sul S.A.
- ✓ Marítimo: A barra é limitada pelos molhes leste e oeste, com um canal navegável de 230 metros de largura com uma profundidade de 16m, externamente aos molhes o canal de navegação tem profundidade de 18m. O canal navegável no Superporto se estende por cerca de 5 milhas náuticas, com largura mínima de 230 m e profundidade de 16 m. O canal de acesso ao Porto Novo tem cerca de 2 milhas náuticas, largura de 200 m, profundidade de 10,5 m e um calado operacional de 31 pés.



Figura 21 – Porto Rio Grande - Fonte: Apresentação do Porto

3.2.4.2 Instalações

As instalações estão compreendidas em 3 áreas quais sejam: SuperPorto, Porto Velho e Porto Novo além delas também há uma área de expansão do Porto que fica na margem esquerda do canal norte conhecida como São José do Norte.

A Área do Porto Velho possui sete áreas que atendem a navegação sendo a área 3 dotada de 5 armazéns que totalizam 4.680 m².

A Área do Porto Novo possui um cais de 1.952 m de comprimento com 11 berços e profundidade de 10,5 m este local possui 7 áreas que fazem de atendimento portuário sendo as relevantes descritas a seguir:

- ✓ (...)
- ✓ Área 3 - destinada a granéis sólidos e carga e descarga de carga geral, com 1 berço onde se localiza o Terminal da Cesa, com capacidade de armazenamento de 60.000 t, utilizado para armazenagem de soja, milho, trigo e cevada;
- ✓ Área 4 – (...)

- ✓ Área 5 - destinada a movimentação de contêineres e fertilizantes, com 4 berços de atracação sendo um para barcaças; possui instalações de armazenagem sendo 5 armazéns com área de 2.000 m² cada um (um deles destinado a cargas perigosas e tóxicas); 2 armazéns com área de 4.000 m² cada um, destinados a carga geral, com capacidade de armazenar 380.000 sacos; um armazém com área de 3.000 m² com capacidade de armazenar 250.000 sacos; possui pátio de armazenagem de contêineres e pré-stacking para exportação, totalizando 75.000 m²;
- ✓ (...)

A Área do Superporto que possui 1.552 m de cais com profundidades que varia de 5 m a 14,5 m, estão instaladas os seus principais terminais especializados; o atendimento a área de navegação se dá por meio de 13 áreas:

- ✓ (...)
- ✓ Área 2 - destinada a carregamento e descarregamento de petróleo e fertilizantes, onde estão instalados: o Terminal da Braskem com capacidade de armazenamento estática total para petroquímicos de 40.000 m³ em 10 tanques e para gás liquefeito 2.600 m³; Pier Petroleiro (terminal arrendado pela Petrobrás) com capacidade de armazenamento estática de 22.500 m³, dois tanques para armazenagem de álcool, com capacidade total de 10.000 m³; e dois tanques para armazenagem de benzeno, com capacidade total de 8.700 m³; Terminal da Yara Brasil (antiga Trevo), especializado em movimentação de matérias primas para fertilizantes e produtos químicos e que oferece armazenagem de 42.000 m³ e capacidade estática de 250.000 t e cinco tanques com capacidade de estocar 60.000 t de produtos químicos (ácidos osfórico e sulfúrico); Terminal Amoniasul, especializado na estocagem de amônia líquida com um tanque com capacidade estática de armazenamento de 15.000 t (25.300 m³). Na retro área há a Granel Química com 16 tanques, sendo dois de aço inoxidável, para produtos químicos especiais, constituindo uma capacidade de armazenamento total de 29.600 m³, Bunge Fertilizantes S.A. com seis armazéns, com uma área total de armazenagem de 170.000 m², representando uma capacidade de armazenamento estática de 60.000 t, Roullier Brasil com dois armazéns, com uma área total de armazenagem de 112.000m², representando uma capacidade de armazenamento estática de 62.000 t;

- ✓ (...)
- ✓ Área 4 – (...) possui 2 armazéns graneleiros com área total de 42.000 m² e capacidade estática de 157.000 t; (...) O terminal oferece 3 armazéns graneleiros com capacidade estática total de 900.000t de granéis agrícolas distribuídos em 77.000 m² e ainda oito tanques, para depósito de óleo de soja degomado, com capacidade 50.000t, (...) possui dois armazéns graneleiros com capacidade de 152.000t e silos graneleiros verticais com capacidade de 130.000t, (...) possui 8 armazéns com capacidade total de 220.000t e dois tanques com capacidade total de 10.000t de óleo vegetal;
- ✓ Área 5 - (...) possuindo um cais de 850 m comprimento e ocupando uma área total de 735.000 m² dos quais 235.000 m² são destinados a estocagem de contêineres pátio pavimentado com 1050 tomadas para contêineres refrigerados e um armazém com 17.000 m² cujas cargas são movimentadas através de 10 portas de entrada e saída. O seu cais esta equipado com 04 guindastes Impsa Post-Panamax, 02 guindastes Gottwald HMK 280E 100 t e 01 guindaste Gottwald HMK E300 100t, que possibilitam a operação simultânea de 3 navios. No pátio a movimentação de contêineres é feita por 14 reach stackers, 5 front loaders, 22 fork lifts, 46 Tratores de pátio e 4 Guindastes RTGs. O pátio tem capacidade para 20.000 TEU;

(...)

- Área 8 - destinada para movimentação de pescado, onde está instalado o Terminal

Leal Santos Pescado S.A., com área industrial de 22.000 m², área construída de 10.800

m² e armazenagem frigorificada de 2.000 t em 2 câmaras frigoríficas;

(...)



Figura 22 – Porto de Rio Grande Fonte: Apresentação do Porto



Figura 23 – Terminais Porto Rio Grande - Fonte: Apresentação do Porto

3.2.4.3 Equipamentos

Os equipamentos necessários a serem avaliados para este projeto são somente o dos Terminais administrados pelas empresas Bunge, Termasa- Tergrasa e Bianchinni, pois este são os exportadores de Grãos.

Tergrasa

“O Terminal TERGRASA conta com um píer de navios de 412,5m de extensão e calado de 40’, possibilitando a atracação simultânea de dois navios de 72.000 DWT. Possui dois carregadores de navios com capacidade de carregamento de 1500 toneladas/hora cada, permitindo abastecer dois navios com produtos diferentes simultaneamente. O cais de barcaças possui extensão de 612m e calado de 5m, estando equipado, no trecho norte, com quatro torres mistas - GRAB e SUGADOR - com capacidade unitária nominal de 450 toneladas/hora. Sua cobertura permite a operação abrigada e que não precisa ser interrompida por motivos climáticos. Conta com silo vertical para armazenagem de grãos em geral com capacidade de 130.000 toneladas. Dispõe dois armazéns graneleiros horizontais, com capacidade estática de 76.000 toneladas e dois pórticos Raspadores, que totalizam capacidade de descarga de 1500 toneladas/hora cada. Também, recepção rodoviária com oito moegas cobertas, sendo seis rodoviárias com capacidade total de 1500 t/h e duas ferroviárias com capacidade de 750 toneladas/hora. Compõem o sistema de recepção quatro balanças rodoviárias e quatro ferroviárias, integradas a um moderno sistema de informações, proporcionando controle de recebimento e armazenagem em tempo real garantindo, assim, total segurança e agilidade nos serviços prestados aos clientes. Utilizando o píer de 412,5m, o TERGRASA realiza operações de transbordo direto do navio para barcaças para produtos diferenciados como: celulose, granéis minerais e granéis líquidos.” (Fonte: Site Tergrasa)

Termasa

“O terminal privativo e alfandegado TERMASA possui um pier acostável de 350m que permite a atracação de navios graneleiros de até 100.000 DWT a um calado de 40’. Também, capacidade estática de armazenagem de 220.000 toneladas de granéis sólidos em seus oito armazéns horizontais, sendo dois com termometria e aeração para

conservação e monitoramento da qualidade dos grãos e dois tanques com capacidade de 10.000 toneladas de grãos líquidos. Ainda, capacidade para receber diferentes produtos através dos modais rodoviário, ferroviário e hidroviário a uma cadência de 500 toneladas/hora em cada uma das modalidades operacionais. Oferece alternativa de descarga de grãos com navios auto-descarregáveis. A cadência de desembarque atinge 1500 toneladas/hora para grãos sólidos e 600 toneladas/hora para grãos líquidos. Para atender o mercado de importação de cereais, o TERMASA possui um sistema de descarga pneumática para navios de até 45.000 DWT composto por duas torres sugadoras com capacidade de 250 toneladas/hora.” (Fonte: Site Termasa)

Terminal Bianchini

Segundo contato feito com a empresa que administra o Terminal, este possui um só berço com capacidade máxima de carregamento de 3.000 ton / hora e o terminal opera durante o ano inteiro.

3.2.4.4 Capacidade do Porto

Em apresentação retirada do site do Porto foi informado que a capacidade de movimentação anual é de 12 milhões de toneladas por ano.

3.2.5 Porto de Itaqui

3.2.5.1 Características Gerais

As obras em Itaqui, começaram em 1960. Em 28 de dezembro de 1973, foi criada a Companhia Docas do Maranhão - Codomar, para administrar as novas instalações, que vinham a ser um cais com 637 m de extensão, entregue ao tráfego em 4 de julho de 1974.

Os acessos ao Porto ocorrem pela seguinte forma:

- ✓ FERROVIÁRIO: Malha Nordeste e Estrada de Ferro Carajás, pela Companhia Ferroviária do Nordeste S.A. (CFN) e VALE S.A.

- ✓ **RODOVIÁRIO:** Pela rodovia BR-135, que encontra a BR-222 a 95 km de Itaqui.
- ✓ **MARÍTIMO:** O canal de acesso oferece profundidade natural mínima de 23 m e largura aproximada de 1,8 km.
- ✓ **FLUVIAL:** Através dos rios Mearim, Pindaré, dos Cachorros e Grajaú, limitados pelas pequenas profundidades.

3.2.5.2 Instalações

O Porto possui aproximadamente 2 km de Cais acostável nos quais a profundidade varia de 9,5 metros a 19 metros. Esse cais é distribuído em 8 berços.

No que se refere a armazenagem existentes no porto as áreas relevantes para este trabalho são:

- ✓ 1 armazém de 7.500 m² para carga geral;
- ✓ 4 pátios de armazenagem com área de 42.000 m²;
- ✓ 4 silos verticais com capacidade de 12.000 t de grãos;
- ✓ 1 silo horizontal com capacidade de 8.000 t de grãos;
- ✓ 50 tanques para depósito de granéis líquidos com capacidade de 210.000 m³;
- ✓ 08 silos verticais com capacidade de 7.200 t;
- ✓ 2 esferas para armazenar 8.680 m³ de GLP.

3.2.5.3 Equipamentos

Os equipamentos que estão presentes no Porto para movimentação de carga são:

- ✓ 02 Empilhadeiras (*reach stackers*) para movimentação de contêineres;
- ✓ 01 Guindaste sobre pneus LHM 250 com capacidade de 64 t
- ✓ 01 Guindaste sobre pneus com capacidade de 84 t
- ✓ 01 Guindaste sobre pneus Fantuzzi 40 t para operação de granéis sólidos contêineres e carga geral
- ✓ 01 Guindaste sobre pneus com capacidade de 104 t
- ✓ 01 *ShipLoader* com capacidade 1000 t/h para embarque de manganês e ferro gusa
- ✓ 01 Sugador de Grãos cap. 180 t/h

- ✓ 01 Pá Carregadeira 45 C Michigan
- ✓ 01 Pá Carregadeira Clark 75 III
- ✓ 01 Bob Cat
- ✓ 01 Empilhadeira Hyster H 80 J capacidade 4000 Kg
- ✓ 01 Empilhadeira Hyster 150 J capacidade 6000 Kg
- ✓ 01 Caçamba F12000
- ✓ 02 balanças rodoviárias capacidade de 80 toneladas cada
- ✓ 01 balança tipo plataforma capacidade 1500 Kg
- ✓ 01 Guindaste Clark 714 capacidade 12 Toneladas
- ✓ 01 balança de fluxo pneumática capacidade 2000 t

3.2.5.4 Capacidade do Terminal

Este Porto está em processo de expansão e contará com um novo terminal, o Terminal do TEGRAM (Terminal de Grãos do Maranhão). Segundo entrevista com o diretor de planejamento do Porto, Daniel Vinent, o Porto passará da atual capacidade de 3,2 milhões de toneladas por ano para 15 milhões de toneladas por ano.



Figura 24 – Porto de Itaqui - Fonte: Site do Porto

4 Conclusão

Conforme foi visto no segundo capítulo deste trabalho foi feito uma previsão para exportações futuras utilizando a média das taxas de crescimento dos últimos anos.

As taxas utilizadas para a projeção forma divididas em três grupos:

- ✓ Conservador: Menor taxa de crescimento nos períodos observados.
- ✓ Moderado: Taxa intermediária nos períodos observados.
- ✓ Agressiva: Maior taxa nos períodos observados.

Não por acaso tanto na análise da exportação minério de ferro quanto dos grãos a taxa agressiva foi observada com 10 anos de dados, isso pois esse período corresponde exatamente ao período de intensivo investimento em infraestrutura na China como observado no estudo do FMI citado anteriormente.

Segue uma tabela com os dados que constata na seção descritiva deste trabalho com a projeção da capacidade de cada um dos Portos estudados que correspondem a maior parte das exportações brasileiras. E a seguir os gráficos que nos mostram a evolução das exportações segundo as taxas conservadora, moderada e agressiva com o tempo bem como uma comparação com as capacidades atuais e futuras

Porto	Minério	
	Capacidade Atual(t/ano)	Capacidade Projetada(t/ano)
Tubarão	105.000.000	125.000.000
Ponta da Madeira	150.000.000	230.000.000
Ílha Guarba	42.000.000	54.000.000
Itaguaí	50.000.000	65.000.000
Ponta de UBU	22.500.000	30.500.000
Porto do Sudeste	25.000.000	50.000.000
Total:	394.500.000	554.500.000

Tabela 6 - Fonte: Para cada Porto em sua respectiva seção neste trabalho

Grãos		
Porto	Capacidade Atual(t/ano)	Capacidade Projetada(t/ano)
Tubarão	3.000.000	3.000.000
Paranaguá	45.000.000	80.000.000
Santos	44.000.000	44.000.000
Rio Grande	12.000.000	12.000.000
Itaqui	3.200.000	15.000.000
Total:	107.200.000	154.000.000

Tabela 7 - Fonte: Para cada Porto em sua respectiva seção neste trabalho

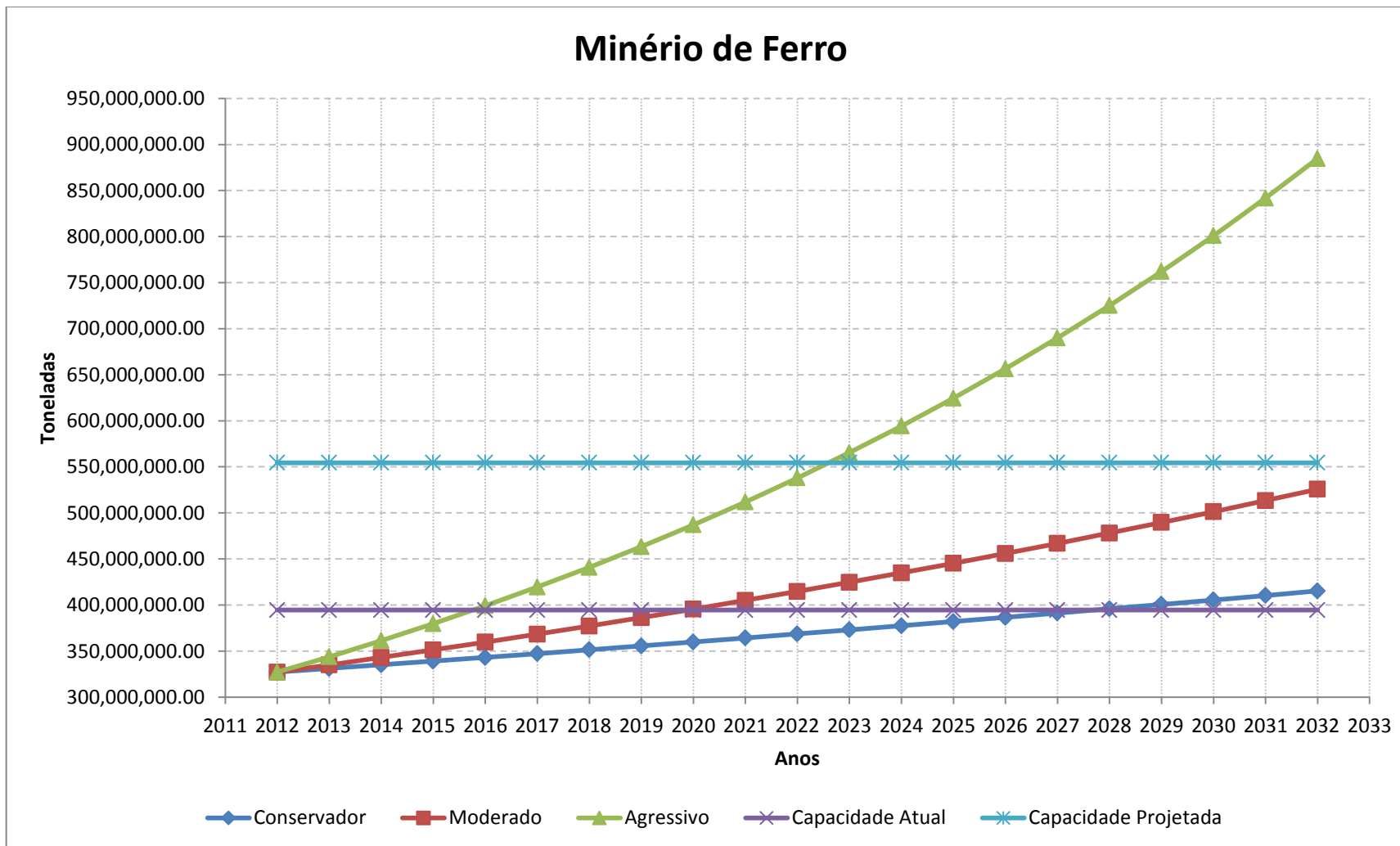


Gráfico 10 - - Fonte: Para cada Porto em sua respectiva seção neste trabalho

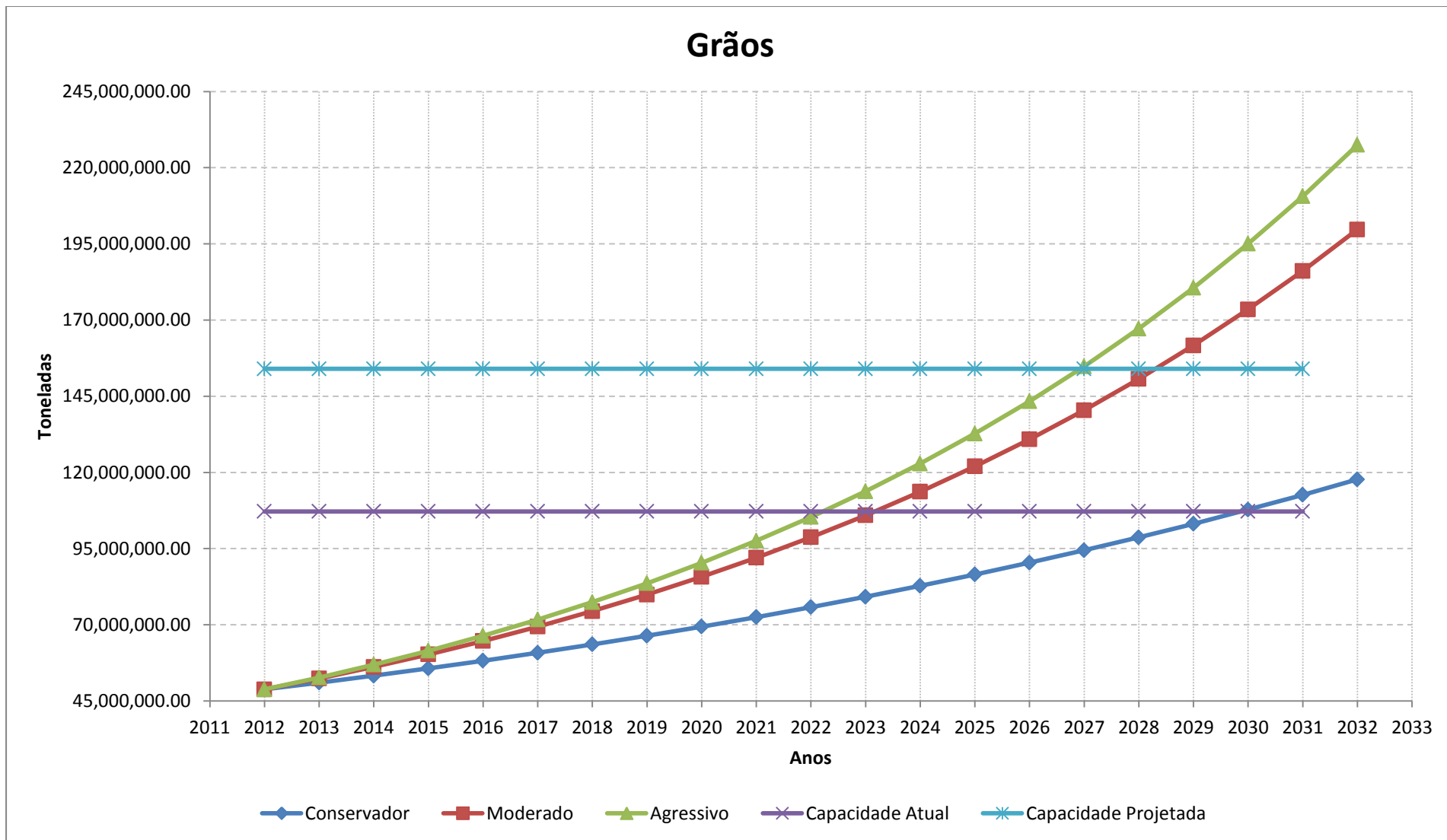


Gráfico 11 - Fonte: Para cada Porto em sua respectiva seção neste trabalho

4.1 Minério de Ferro

A capacidade total projetada de 554,5 milhões de toneladas por ano seria esgotada em 20 anos considerando a taxa de crescimento agressiva, que prevê uma exportação de 424 milhões de toneladas anuais, ou seja se não forem previstas nenhuma expansão do sistema não seria possível exportar o excedente de produção.

4.2 Grãos

Capacidade já agregando os projetos de expansão que estão em andamento totalizam 154 milhões de toneladas anuais. Esta capacidade seria esgotada em vinte anos segundo as taxas moderada e agressiva sendo a taxa conservadora só superada em período maior que este.

4.3 Análise de Sensibilidade

É importante que se destaque alguns pontos em relação as considerações feitas na expansão da capacidade dos Portos. Muitas variáveis são envolvidas no processo de construção de um terminal portuário o que faz com que uma intenção de ampliação da capacidade nem sempre seja possível, por problemas ambientais, técnicos financeiros.

No Porto de Paranaguá está se utilizando uma capacidade futura de 80 milhões de toneladas o que é perfeitamente pertinente segundo os projetos em andamento de expansão do referido Porto.

O Porto do Sudeste ocorre em projeto, porém ainda não em fase de implementação a intenção de dobrar sua capacidade de 50 milhões de toneladas prevista para 2016 para 100 milhões de toneladas ano, esta capacidade de 100 milhões não foi considerada pois ainda podem ocorrer muitos percalços no que tange as diversas dificuldades de aumentar a capacidade do terminal.

Terminal de Ponta da Madeira e Tubarão foi considerada toda a capacidade prevista pela empresa pois a obra já está em andamento e algumas das operações dos novos Portos já estão parcialmente iniciadas.

O terminal TEGRAM em Itaqui que fará com que o terminal aumente a capacidade a 15 milhões de toneladas também já estão com suas obras em andamento, sendo um terço dessa capacidade nova já disponível em 2013.

5 Bibliografia

http://fernandonogueiracosta.files.wordpress.com/2010/08/bric-100413_comunicado-ipea-431.pdf

<http://www.portodoitaqui.ma.gov.br/>

<http://www.promonengenharia.com.br/pt-br/projetos/Paginas/terminal-maritimo-de-ponta-da-madeira.aspx>

<http://www2.transportes.gov.br/bit/05-mar/1-portos/Itaguai.pdf>

<http://www2.transportes.gov.br/>

<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=160>

http://www.autoridadeportuaria.pr.gov.br/arquivos/File/1_PDZ_do_Porto_de_Paranagua_Volume_1.pdf

<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=177>

<http://www.samarco.com/modules/system/viewPage.asp?P=1366&VID=default&SID=108475026122019&S=1&C=3406>

<http://www2.transportes.gov.br/bit/05-mar/1-portos/pontaubu.pdf>

<http://www.portodesantos.com.br/imprensa.php?pagina=art1>

<http://www.termasa.com.br/internas/termasa.html>

<http://www.termasa.com.br/internas/tergrasa.html>

<http://transportes.ime.eb.br/DISSERTA%C3%87%C3%95ES.htm> (Costa,2006)

http://www.es-acao.org.br/_midias/pdf/complexo_portuario_tubarao-1277-4f7c820ba2fab.pdf

<http://www.promonengenharia.com.br/pt-br/projetos/Paginas/terminal-maritimo-de-ponta-da-madeira.aspx>

http://www.valor.com.br/sites/default/files/zenaldo_oliveira_-_vale.pdf

<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Portos/2012/Paranagua.pdf>

<http://www2.transportes.gov.br/bit/05-mar/1-portos/paranagua.pdf>

<http://www.agenciacoasteira.org.br/ccs/cubatao/apresentacoes/Arlindo%20Manuel%20Monteiro%2015.pdf>

<http://www.folhadobico.com.br/07/2013/porto-do-itaqui-ampliara-capacidade.php>

<http://legado.vitoria.es.gov.br/negocios/investe6.htm>

http://saladeimprensa.vale.com/pt/versao_impresao/prt_detail.asp?tipo=2&id=20703

<http://www.p4psamarco.com/entenda-o-projeto>

<http://simineral.org.br/noticia/detalhe/?nId=1172>

<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/conteudo.phtml?id=1393020&tit=Porto-de-Paranagua-contrata-projeto-executivo-para-pier-em-T>

<https://conteudoclipingmp.planejamento.gov.br/cadastros/noticias/2013/7/4/inovacao-e-saida-para-garantir-competitividade>

<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/pier-iv-do-terminal-maritimo-de-ponta-da-madeira-autorizado-a-operar.aspx>

<http://www.mmx.com.br/pt/nossos-negocios/Paginas/Superporto-Sudeste.aspx>

<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/conteudo.phtml?id=1393020&tit=Porto-de-Paranagua-contrata-projeto-executivo-para-pier-em-T>