

<b>Título do capítulo</b>	CAPÍTULO 19 – ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO PORTE DOS NAVIOS E SEUS IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA DA REGIÃO NORTE
<b>Autores</b>	Hito Braga de Moraes Leonardo Morgado Ferreira Portela
<b>DOI</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-067-7/capitulo19">http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-067-7/capitulo19</a>

<b>Título do livro</b>	FRONTEIRAS DO BRASIL: O LITORAL EM SUA DIMENSÃO FRONTEIRIÇA
<b>Organizadores</b>	Bolívar Pêgo (Coordenador) Líria Nagamine Caroline Krüger Rosa Moura
<b>Volume</b>	8
<b>Série</b>	-
<b>Cidade</b>	Brasília
<b>Editora</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
<b>Ano</b>	2023
<b>Edição</b>	-
<b>ISBN</b>	978-65-5635-067-7
<b>DOI</b>	<a href="http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-067-7">http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-067-7</a>

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2023

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

## ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO PORTE DOS NAVIOS E SEUS IMPACTOS NA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA DA REGIÃO NORTE

Hito Braga de Moraes<sup>1</sup>  
Leonardo Morgado Ferreira Portela<sup>2</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

A possibilidade de receber navios de maior porte configura um cenário positivo para o Brasil na medida em que benefícios são gerados, como a economia de escala. Considerando a potencialidade do Arco Amazônico, essa perspectiva traria à saída logística para exportação de grãos uma nova facilidade, pois a exportação poderia ser feita com custos reduzidos a partir da utilização de navios de maior calado, o que beneficiaria o exportador, que terá maior penetração de mercado com seus produtos mais competitivos e econômicos, e o consumidor final, o qual poderá ter acesso a novos produtos e, talvez, mais baratos. Inegavelmente, a proximidade do Pará com o hemisfério norte, à parcela global que conta com maior concentração de riquezas, corrobora a situação. Pode-se citar que, entre os cinquenta maiores portos de contêineres do mundo, cerca de 97% estão acima do equador (Top..., 2018).

No encadeamento dos fatos mencionados, o transporte marítimo é indispensável ao comércio internacional e à economia global, tendo em vista que esse tipo de transporte representa 80% de todo o comércio mundial e mais de 70%, em termos de valores, são transportados pelo mar e administrados por portos em todo o mundo (UNCTAD, 2018). Ao se observar a figura 1, nota-se que o grande e evidente fluxo marítimo no hemisfério norte favorece o Pará à proporção que o intenso tráfego no oceano Atlântico se configura, possibilitando a existência de um porto concentrador de cargas para usufruir das oportunidades existentes.

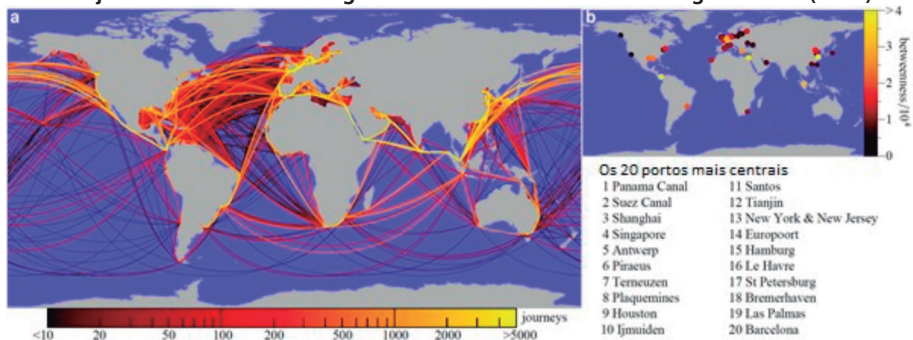
---

1. Diretor-geral do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará (UFPA); e professor titular da UFPA. *E-mail*: <hito@ufpa.br>.

2. Engenheiro naval graduado na UFPA. *E-mail*: <leomportela@hotmail.com>.

FIGURA 1

## Trajetórias de navios de carga acima de 10 mil GT sobre rotas geodésicas (2007)



Fonte: Koelzsch, Blasius e Gaster (2010), com adaptações dos autores para 2021.

Além disso, não obstante a proximidade dos grandes centros consumidores mundiais, a localização estratégica do Pará se traduz nos acessos hidroviários existentes, como os rios Amazonas, Tapajós, Tocantins, Araguaia etc. Para exemplificar a importância dessa temática, pode-se citar o porto de Rotterdam, o qual interliga o mar do Norte ao mar Negro por meio das hidrovias, através dos rios Reno, Danúbio, Ródano, Mosele, Meuse, Scheldt, entre outros. Ao verificar esses fluxos na região europeia no mapa, percebe-se a facilidade para o transporte hidroviário em nível continental, facilitando o transporte de cargas, o qual teria de ser feito por outros modais de transporte não tão eficientes quando comparados ao modal hidroviário, em termos de menores custos logísticos.

A necessidade de um porto em águas profundas no Pará compreende a evolução acelerada dos navios e, nesse contexto, o porto naquele local serviria como um ponto de entrada e saída de mercadorias de fluxo global, intensificando sua condição potencial de região de fronteira econômica e, assim também, seu potencial para a melhoria do fluxo entre a fronteira terrestre e a marítima. Para tanto, a infraestrutura portuária da região Norte brasileira deve estar preparada para receber embarcações maiores, evitando ter equipamentos e instalações pressionados pela tendência de crescimento do porte dos navios.

Neste capítulo, faz-se uma análise da situação portuária do estado do Pará no que diz respeito à infraestrutura, diante da evolução do porte dos navios. Para tanto, foram utilizadas informações veiculadas e conhecidas da situação atual dos portos e terminais paraenses, de forma que problematizasse essa infraestrutura perante tal cenário tendencial e mediante a proeminência da exportação de grãos pela fronteira litorânea do Norte.

Os dados obtidos possibilitaram o estabelecimento de parâmetros operacionais que alimentaram a análise proposta. Foram identificados, dessa forma, importantes

fatores para o alcance dos objetivos. Uma análise SWOT foi aplicada para identificar as forças e fraquezas do crescimento do porte do navio na infraestrutura portuária do estado do Pará, bem como as vantagens do aumento do porte dos navios que possibilitarão economias de escala e redução no custo por tonelada transportada.

## 2 ECONOMIA DE ESCALA DOS NAVIOS

De modo geral, um sistema de transportes barato e eficiente estimula a competitividade no mercado, ao diminuir os preços dos produtos em geral e expandir as economias de escala na produção (Ballou, 2006, p. 150). Logo, a preocupação com a logística envolvida para atingir a economia de escala é um elemento de suma importância, tal que

as empresas não devem escolher somente a matriz de transporte que melhor corresponda aos seus custos, mas também que resulte em desenvolvimento para a empresa e um melhor nível de serviço. Desta forma, a escolha da matriz de transporte facilita a entrada dos produtos em novos mercados fazendo com que as empresas aumentem seu poder de penetração (Xavier Filho, 2006, p. 18).

Segundo Ballou (2006, p. 149), o transporte barato permite desacoplar os mercados dos pontos de produção, o que gera uma ampla gama de possibilidades de escolha dos pontos de produção, de modo que se possa localizar, onde quer que exista, vantagem geográfica. O autor também usa como exemplo a fabricação de autopeças em Taiwan, Indonésia, Coreia do Sul e México, a qual tem um transporte barato e confiável – além de baixos salários – e permite a transferência de produção para os países citados.

Na mesma linha de raciocínio, Ballou (2006, p. 88) infere que, na teoria econômica, “quanto maior o número de produtos envolvidos numa única transação, menor será o custo unitário. O princípio é conhecido como economia de escala, em que os custos fixos repartidos por um número crescente de unidades reduzem os custos unitários”. Isso significa que o custo fixo operacional de uma viagem de uma embarcação é dividido igualmente para cada produto, incidindo sobre o preço da mercadoria. Assim, o aumento da capacidade de carga de uma embarcação gera a diminuição do custo verificado sobre cada produto, seja em contêiner, seja a granel.

Dessa forma, o ganho de escala é influenciado por fatores que são diluídos em um volume de carga maior, por exemplo, os custos fixos de coleta e de entrega, bem como os custos administrativos (Bowersox e Closs, 2004, p. 304). Destarte, tem-se que:

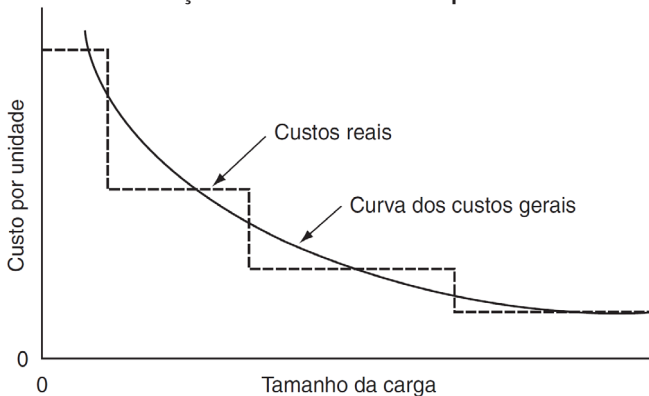
À medida que o tamanho do navio aumenta, a participação do custo fixo no custo total diminui, como resultado da redução de diversos fatores, como o custo de capital por contêiner, a razão entre a tripulação e a capacidade de carga dos navios, o consumo

de combustível por unidade de carga transportada e o valor das taxas portuárias por TEU<sup>3</sup> (Lacerda, 2004, p. 4).

Por conseguinte, o crescimento das dimensões dos navios exprime a busca crescente pelo transporte de cargas em uma única embarcação. Essa situação se torna mais recorrente tendo em vista que grandes distâncias são necessárias para o traslado de cargas, o que configura, por exemplo, em uma maior vantagem de custos da cabotagem em relação ao transporte rodoviário, implicando uma economia de escala para maiores navios, os quais têm menores custo de transporte (Lacerda, 2004).

Diante do exposto, Ballou (2006, p. 166) apresenta uma estrutura geral de custos de transportador de superfície com base no tamanho da carga, como mostra o gráfico 1, no qual o custo de transporte por unidade de peso diminui com o incremento no volume da carga. A relação expressa no gráfico 1 pode ser aplicada como um caso geral, visto que esse comportamento segue para o transporte aquaviário (Bowersox e Closs, 2004, p. 305; Aguiar e Domingues Junior, 2015, p. 13).

GRÁFICO 1  
Os custos como uma função de tamanho de embarque



Fonte: Ballou (2006).

Em comparação com os modais mais utilizados no Brasil, pode-se fazer uma relação entre a carga transportada e o tipo de veículo utilizado, como ilustra a figura 2. Dessa maneira, utilizando o exemplo do uso de barcaças e empurradores na ideia de economia de escala, Moura e Botter (2011, p. 600) afirmam que a vantagem “é o fato deste tipo de operação exigir um número menor de tripulantes que um navio, menor consumo de combustível e dispensar o serviço de rebocadores”. Além do mais, a vantagem é ampliada ao se observar que:

3. *Twenty-foot Equivalent Unit* (TEU) é equivalente à medida do tamanho do contêiner de 20 pés.

Com altos custos nos terminais e baixos custos de percurso, os preços da tonelada-milha têm significativa redução quanto maior for a distância percorrida e o tamanho da carga transportada. Por isso, o transporte aquaviário é um dos mais baratos modais de transporte de *commodities* a granel em longas distâncias e volumes substanciais (Ballou, 2006, p. 165).

FIGURA 2  
Comparação entre modais no aspecto capacidade de carga



Fonte: CNT (2013).

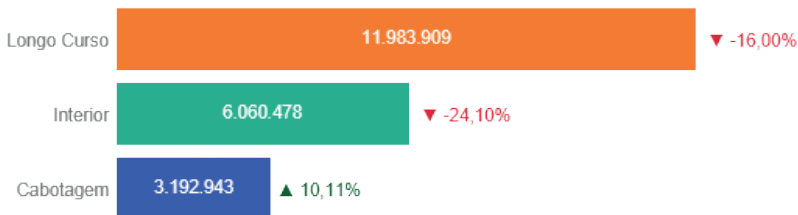
Desse modo, o alcance da economia de escala pode ser feito pela redução do número de operações portuárias, concentrando um maior volume de cargas em portos estrategicamente escolhidos, como os portos concentradores ou *hub ports* (Vieira, 2008 *apud* Florentino, 2010, p. 34).

### 3 DEMANDAS DE CARGA PARA OS PORTOS DO NORTE DO BRASIL

As demandas de carga analisadas serão as do Complexo Portuário de Belém-Vila do Conde, do Complexo Portuário de Santarém e do Complexo Portuário de Santana, no período de janeiro a maio de 2021 comparado a outros anos. Majoritariamente, os dados estão de acordo com o anuário da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (Antaq) e dos respectivos planos mestres de cada porto. A seguir, o gráfico 2 compara os três principais tipos de navegação nos complexos citados, os quais aglomeram 21.237.330 t, cerca de 99,91% do total. A tabela 1 mostra as instalações portuárias analisadas.

GRÁFICO 2

**Tipo de navegação e sentido em toneladas no ano de 2021, de janeiro a maio, em comparação a 2020**



Fonte: Antaq (2021).

TABELA 1

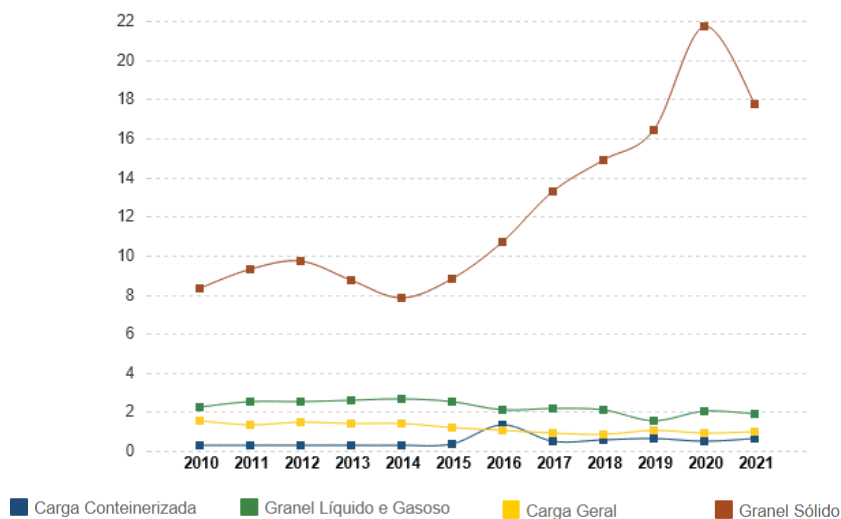
**Tipo de instalação portuária (2021)**

Porto público e privado	Unidade da Federação (UF)	Tipo de terminal	Peso carga bruta (t)	Variação 2020 (%)	Distribuição (%)
Vila do Conde	Pará	Público	6.849.789	▼ -0,85	32,23
Santarém	Pará	-	5.661.749	▼ -6,68	26,64
Terminal Vila do Conde	Pará	Privado	3.316.025	▼ -25,86	15,60
Terminal Ponta da Montanha	Pará	Privado	1.898.901	▼ -28,02	8,93
Belém	Pará	Público	1.401.309	▲ 17,70	6,59
Santana	Amapá	Público	957.291	▲ 29,59	4,50
Murucupi	Pará	Privado	389.582	▼ -21,62	1,83
Terminal J. F. de Oliveira de Belém	Pará	Privado	360.987	▲ 52,39	1,70
Bertolini – Belém	Pará	Privado	212.592	▼ -2,73	1,00
Bertolini – Santarém	Pará	Privado	207.551	▲ 50,15	0,98

Fonte: Antaq (2021).

Nesse contexto, ao longo dos anos, as instalações portuárias tiveram um crescimento exponencial na movimentação de granéis sólidos. Contudo, em 2021, de janeiro a maio, os granéis sólidos representaram cerca de 17,77 milhões de toneladas, 83,6% das movimentações, uma queda de 20% em relação a 2020. Ainda de acordo com a Antaq, nessa categoria de produtos, 49,1% são de origem vegetal; 12,6% são de minérios, escórias e cinzas; 12,6%, de produtos e compostos inorgânicos ou orgânicos de metais preciosos, elementos radioativos etc.; os demais aparecem em menores quantidades, como 3,8% em adubos (fertilizantes) e 3,3% em cereais.

GRÁFICO 3  
**Evolução de carga por perfil (2010-2021)**  
 (Em 1 milhão de toneladas)



Fonte: Antaq (2021).

Imerso nessa logística, em abril de 2021, foi noticiado pela Cable News Network (CNN) que os portos do Arco Norte se igualaram com outros do Sul e do Sudeste como destino da produção de grãos (Portos..., 2021; Borges, 2021). Ainda, segundo a CNN (Portos..., 2021), esses portos com endereços no Norte, como alternativa aos terminais de Santos-SP e Paranaguá-PR, têm uma média de avanço anual de 4% nas movimentações, mostrando o potencial da região.

Assim, no tocante ao principal modo de navegação dos complexos, a navegação de longo curso tem a exportação como o principal ator, a qual representa 84,9%. Segundo a Antaq (2021), em 2021, 10,79 milhões de toneladas, ou 90,1%, equivaleu à movimentação de granel sólido no longo curso, dos quais 9,63 milhões de toneladas são para exportação. Portanto, o Pará se destaca como principal exportador, com 9,39 milhões de toneladas, das quais 8,84 milhões de toneladas são relativos a granéis sólidos. Ainda de acordo com a Antaq (2021), os principais destinos dessas exportações são, em ordem, Europa, Ásia e América do Norte.

Assim, nota-se o potencial do estado do Pará como exportador de *commodities*. Pode-se observar que os quatro primeiros portos que lideram o *ranking* apresentado na tabela 1 também lideram a exportação. Contudo, ainda há muito o que melhorar. De acordo com o *Anuário Estatístico* da Antaq, o tempo médio para atracação no

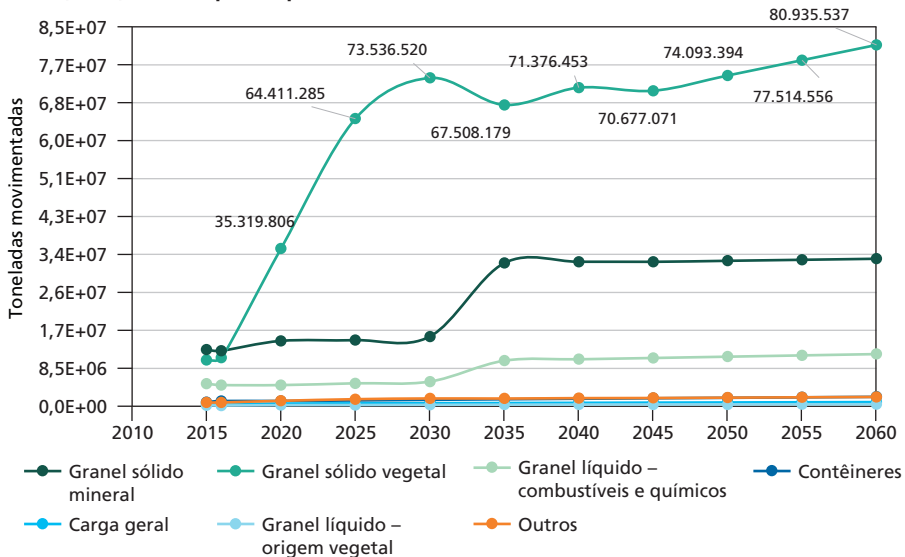


terminal Vila do Conde, em exportação, foi de 411 horas em 2021, enquanto no terminal Ponta da Montanha o tempo médio foi de 98,6 horas (Antaq, 2021).

De acordo com o plano mestre de 2016 dos complexos portuários de Belém, Vila do Conde, Santarém e Santana, o somatório de suas demandas mostra que a participação das *commodities* cresce exponencialmente. A participação de grãos sólidos vegetais de 10,84 milhões de toneladas, o equivalente a 33,5% em 2016, é aumentada para 60,92% em 2060, totalizando cerca de 81 milhões de toneladas movimentadas, tendo a soja e o milho como os principais atores. Em seguida, a participação de 39,55% de granel sólido mineral em 2016 cresce até 2035, tendendo à participação de 24,87% em 2060. Em menor escala, têm-se os outros perfis de carga, como 8,79% de granel líquido, combustíveis e químicos, em 2060, além de outros em pequenas porcentagens. O gráfico 4 ilustra essa situação.

GRÁFICO 4

Projeção da demanda de cargas, em toneladas, observada (2015-2016) e projetada (2060) nos complexos portuários de Belém, Vila do Conde, Santarém e Santana

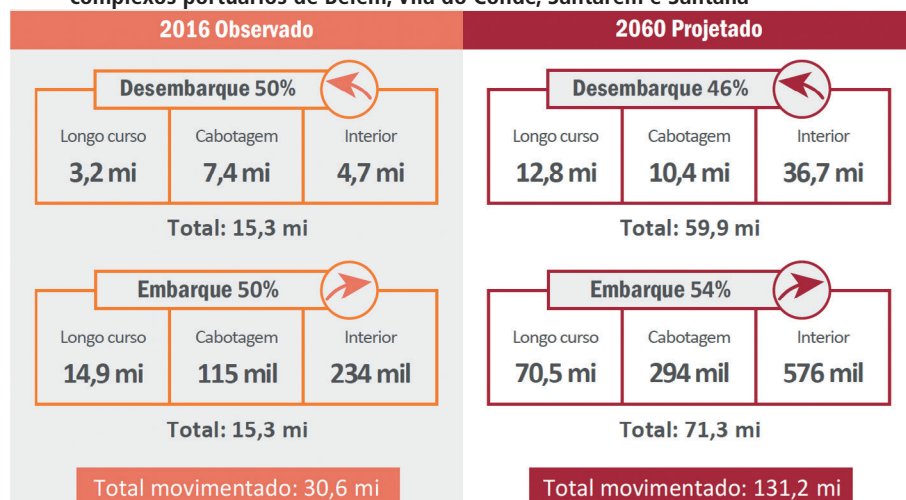


Fontes: Brasil (2017a; 2017b).  
Elaboração dos autores.

Dessa forma, fica evidente o aumento exponencial da participação do granel sólido de origem vegetal. Segundo o Laboratório de Transportes e Logística (Brasil, 2017a; 2017b), isso se deve, em grande parte, à migração da logística de grãos para o Arco Norte do país, em função da consolidação de investimentos previstos, os quais tendem a reduzir os custos logísticos dessas áreas em comparação com os

custos das instalações portuárias do Sul e Sudeste. A partir da figura 3, pode-se notar a evolução das demandas por modos de navegação, tendo como predomínio o tipo de longo curso, mais especificamente o embarque.

FIGURA 3  
 Projeção da demanda por tipo de navegação observada (2016) e projetada (2060) nos complexos portuários de Belém, Vila do Conde, Santarém e Santana



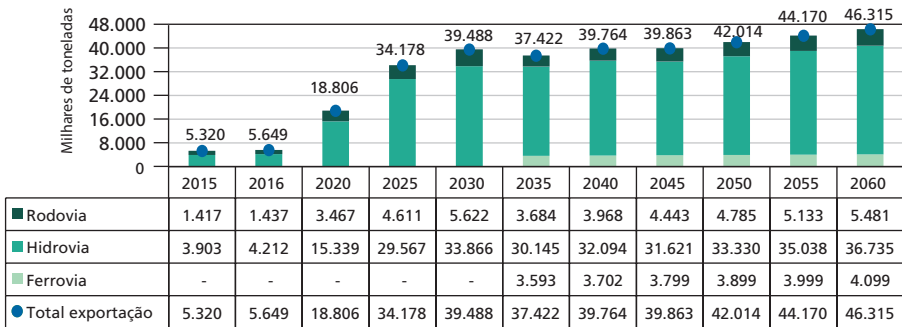
Fontes: Brasil (2017a; 2017b).  
 Elaboração dos autores.

Constata-se, então, que a proeminência da exportação, com o grande aumento do embarque na navegação de longo curso, torna-se um fato relevante, representando 54% do total de mercadorias movimentadas. Isso indica a tendência desse complexo em se tornar um exportador de *commodities*, principal mercadoria transportada, como mostra a gráfico 5, a qual tende a representar, em 2060, 65,7% das exportações. Como consequência, a economia de escala por meio de navios de maior calado se torna imprescindível para que o país ganhe mais competitividade perante outros grandes exportadores e concorrentes diretos, como os Estados Unidos, na exportação de soja.

GRÁFICO 5

**Demanda observada (2015-2016) e projetada (2020-2060) de grãos de soja e milho, por modal de transporte, nos complexos portuários de Belém, Vila do Conde, Santarém e Santana**

(Em t)



Fontes: Brasil (2017a; 2017b).

Elaboração dos autores.

#### 4 ANÁLISE DE ECONOMIA DE ESCALA COM A UTILIZAÇÃO DE NAVIOS DE MAIOR CALADO

Um navio de maior calado possui maior profundidade submersa. Em geral, a capacidade de carregamento do navio é função de sua estabilidade e de sua estrutura. Na circunstância ótima das duas variáveis, o aumento do calado configura o aumento da capacidade do navio. Conseqüentemente, isso influencia no custo de frete, visto que o custo por tonelada diminui com o aumento da tonelada transportada.

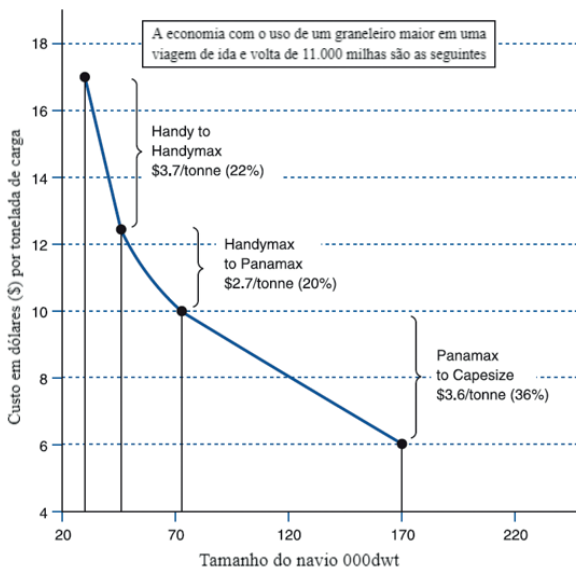
De modo a consolidar a economia de escala no transporte, de acordo com Pereira (2021, p. 577, *apud* Parola *et al.*, 2017), há alguns fatores críticos de sucesso a serem respeitados, quais sejam: sincronização das operações marítimas, presença de terminais dedicados que garantam uma base de carga estável, infraestruturas costeiras sob medida e conexões fluviais/portos secos e estratégias proativas de hinterlândia pelas autoridades portuárias. Da mesma forma, o autor discorre sobre os impulsionadores da competitividade, como custos portuários, conectividade no interior, eficiência operacional, acessibilidade náutica, infraestrutura portuária, expansão portuária, volumes de carga marítima (terminais dedicados) etc.

Referenciados a essa assertiva, os maiores navios de graneis sólidos podem reduzir pela metade o custo de transporte. Segundo Stopford (2009, p. 78), o cálculo da economia com o aumento do porte de navio graneleiro, em viagem de ida e volta de 11 mil milhas é o seguinte: do graneleiro Handy ao Handymax economiza-se cerca de 22% por tonelada, enquanto a progressão para um graneleiro Panamax economiza 20%; a diferença se torna significativa para um Capesize, economizando mais 36%.

Em termos comparativos ao gráfico 5, o porto de Vila do Conde consegue apenas receber navios do porte do Panamax, tanto em termos de comprimento disponível para atracação no berço, quanto em termos de calado. Para um navio desse tipo sair totalmente carregado, o ideal seria ter um calado de 14,0 m; entretanto, os Panamax que saem do rio Amazonas trafegam com máximo de 80% da capacidade e 20% de frete “morto” (Oliveira, 2020). Da mesma forma, de acordo com as normas e os procedimentos da capitania dos portos da Amazônia Oriental, os principais acessos ao porto de Vila do Conde, nomeados canal do Espadarte (baixo do Taipu) e canal do Quiriri, têm calados máximos autorizados de 12,2 m na preamar e 13,8 m, respectivamente, e com o uso das marés.

Nesse sentido, de acordo com a Companhia Docas do Pará, o principal porto em termos de exportação de grãos pela região Norte, nomeado porto de Vila do Conde, recebe navios de até 60 mil toneladas de porte bruto nos berços externos. Analisando o gráfico 6, nota-se que a redução de custo por tonelada de carga com o aumento do porte do navio fica limitada, pois o atendimento a navios maiores é limitado tanto pela infraestrutura portuária, quanto pelo canal de acesso, que não permite que navios maiores tenham acesso a essa navegação interior, por exemplo, os da nova geração, New Panamax.

GRÁFICO 6  
Economias de escala relacionadas ao tamanho do navio para graneleiros



Fonte: Stopford (2009), com adaptações dos autores para 2021.

Diante da pujança econômica chinesa, como a maior exportadora de bens, e do fato da alta competitividade com a Austrália sobre a demanda de minério de ferro, a Vale S/A percebeu a oportunidade do lançamento, em 2008, do projeto dos navios Valemax, com capacidade de 400 mil toneladas, garantindo melhor condição perante suas concorrentes australianas BHP Billiton e Rio Tinto, as quais entregam o minério de ferro em cerca de quinze dias, enquanto a empresa brasileira entrega na média de 45 dias (Nogueira, 2014). Segundo a Vale,<sup>4</sup> “no final dos anos 1970, os Capesize tomaram o lugar dos Panamax nos transportes de minério do Brasil para a Ásia. Agora, a história se repete com os Valemax”. Dessarte, garante economia de escala e competitividade de mercadorias por meio da utilização de navios de maior calado.

Um exemplo claro da mudança de paradigmas foi a igualação da exportação de grãos do Arco Norte com os portos do Sul e Sudeste. Em decorrência da conclusão das obras de expansão do canal do Panamá, em 2016, e da nova possibilidade de navios Neo-Panamax serem utilizados em detrimento dos então utilizados Panamax, novas rotas puderam ser criadas para competir com a rota pelo Cabo de Boa Esperança no Sul da África. Segundo os resultados da pesquisa de Llorca, Lima e Lopes (2018, p. 2127), “a partir do momento que a soja chega aos portos do Arco Norte, o modo mais barato de transportar soja para a China é atravessando o canal”.

Em síntese, o Canal do Panamá poderá ser atraente para o comércio internacional de grãos Brasil-China pelos portos localizados ao Norte do Brasil. Ações integradas com a logística interna podem reduzir o custo da soja da origem produtora até o destino final. Diversas alternativas comerciais e de infraestrutura vêm sendo implementadas, com o desenvolvimento de hidrovias e ferrovias brasileiras e melhoramento da malha viária, o que tornaria competitiva esta rota, sobretudo sob a ótica global, das fazendas produtoras até o porto de destino final (Lopes *et al.*, 2017, p. 2127).

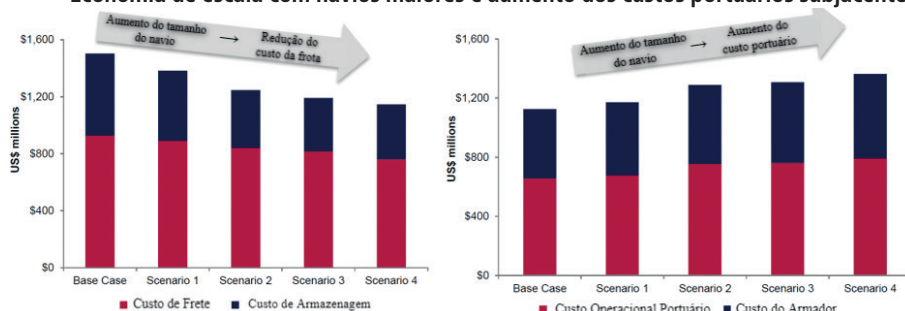
Todavia, uma análise holística deve ser feita em torno da tendência da utilização de meganavios, visto que as companhias marítimas e os proprietários de carga obtêm economias de custo de transporte marítimo com navios maiores, mas que impõem maiores demandas aos portos: canais mais profundos, atualização de equipamentos nos terminais, instalações de pátio e pessoal adequado para lidar efetivamente com os maiores volumes de pico de carga etc. (Study..., 2016).

---

4. Disponível em: <<https://bit.ly/3VYxq3G>>.

GRÁFICO 7

Economia de escala com navios maiores e aumento dos custos portuários subjacentes



Fonte: Study... (2016), com adaptações dos autores em 2021.

Aproximadamente um terço dos custos adicionais pode estar relacionado com equipamentos, um terço com dragagem e outro terço com infraestrutura portuária e custos do interior do porto, sendo que uma parte substancial dos custos de dragagem, infraestrutura e conexões da hinterlândia são custos para o setor público em muitos países (Merk, 2015).

“À medida que mais *megaships* entram em serviço, a indústria se aproxima rapidamente de um estágio crítico”, disse Tim Power, diretor administrativo da Drewry. “Para garantir que a economia do dimensionamento de navios continue a beneficiar toda a cadeia de abastecimento, as linhas e os portos precisam trabalhar de uma maneira mais coordenada, se houver necessidade de melhorias adicionais de produtividade do sistema de transporte. Abordar os efeitos operacionais e de custo nas instalações portuárias, causados pelos padrões desafiadores de carga e descarga desses navios maiores, requer um esforço intersetorial. Todas as partes interessadas na cadeia de abastecimento devem reconhecer a necessidade de diálogo e colaboração para que o sistema de transporte marítimo como um todo seja beneficiado”.<sup>5</sup>

## 5 ANÁLISE DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA NO ESTADO DO PARÁ

Por meio da análise dos pontos levantados em relação aos aspectos tendenciais dos cenários logísticos da região Norte, pode-se fazer uma avaliação da situação portuária no estado do Pará. Para isso, levam-se em conta as características potenciais do estado, como o acesso hidroviário através da bacia amazônica e a proximidade diante dos grandes mercados consumidores, por exemplo, a Europa, os Estados

5. Do original: “As more megaships enter service the industry is rapidly approaching a critical stage,” said Tim Power, managing director of Drewry. “To ensure the economics of vessel upsizing continue to benefit the entire supply chain, lines and ports need to work in a more coordinated manner if further productivity improvements from the transport system are to be realised. Addressing the operational and cost effects at port facilities caused by the challenging load and discharge patterns of these larger ships requires a cross-industry effort. All stakeholders in the supply chain must recognise the need for dialogue and collaboration if the maritime transport system as a whole is to benefit. If these benefits cannot be delivered and economies of scale in this industry really are running out, the implications are profound.” Disponível em: <<http://bit.ly/3EzZGlw>>.

Unidos e a Ásia via Canal do Panamá, além das peculiaridades que influenciam a situação geral, como a tendência de crescimento do porte dos navios.

Ao realizar o levantamento de questões que dizem respeito aos empreendimentos futuros em infraestrutura, como por meio do Plano Logístico Nacional, evidencia-se os vultosos investimentos a serem feitos, os quais, caso concretizados, seriam de grande valia para a região Norte. Aproveitando-se da malha hidroviária, característica natural da região, um acompanhamento multimodal eficiente cooperaria para um amplo aproveitamento da cadeia logística portuária, por exemplo, a existência futura de uma malha rodoviária e ferroviária ativas e efetivas na região, capazes de promover o barateamento dos produtos movimentados, viabilizando a competitividade no mercado externo e interno.

Nesse sentido, a conclusão das obras da BR-163, estrada que sai do Mato Grosso e segue até o Pará, onde passou a se ligar à hidrovía do rio Tapajós, permitiu uma melhor trafegabilidade para que o escoamento dos grãos chegasse aos terminais e portos paraenses, ajudando na redução do preço do frete na saída logística pelo Arco Amazônico. Além disso, a possível construção da ferrovia que liga o Mato Grosso ao Pará, a Ferrogrão, aumentaria o esforço para a redução do frete e ampliação do escoamento, pois a única saída ferroviária para produção de grãos é por meio da Rumo Logística, ligando o sul mato-grossense ao porto de Santos.

No contexto hodierno, o maior exportador de grãos é o Estados Unidos, com 138 milhões de toneladas exportadas em 2020, seguido pelo Brasil, com 122 milhões de toneladas exportadas no mesmo ano, que deve superar os Estados Unidos em cinco anos (Embrapa..., 2021). A tradução das toneladas movimentadas em termos monetários deve ser levada em conta, já que o retorno financeiro deve ser bastante viável. Isso significa que o maior retorno vem da subtração dos mínimos custos envolvidos do máximo preço a ser vendido. Sabendo-se que o custo do transporte é um dos principais custos envolvidos na cadeia logística, deve-se otimizá-lo com o aumento da economia de escala para assim o diminuir.

Tendo em vista essa situação, com os portos amazônicos desbancando os do restante do país no transporte de grãos, o gargalo de opções de saída de grãos para exportação começa a ser resolvido na medida em que mais competição é gerada por meio de portos como os pertencentes ao Pará, pois, entre janeiro de 2020 e de 2021, os preços de frete caíram de maneira mais acentuada no Arco Norte, com o frete da tonelada de grãos transportada de Sorriso-MT a Miritituba-PA se reduzindo em 16%, contra os 6% de redução de Sorriso-MT ao porto de Santos, de acordo com os dados medidos pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), em comparação a um produtor que despacha sua produção por caminhão a partir de Sorriso-MT ao porto de Santos; já o jornal *O Estado de S. Paulo* faz uma comparação pensando em uma saída oposta, pelo Norte em vez de pelo Sudeste.

Agora, se este mesmo produtor de Sorriso escolhe como destino o terminal portuário erguido em Miritituba, no município de Itaituba, no Pará, verá a sua distância encolher para 1.017 km até chegar à hidrovia do Tapajós, com um preço de R\$ 160 por tonelada. É praticamente metade do preço e da distância. A partir de Miritituba, a produção entra em barças e, pela hidrovia, ao porto de Vila do Conde-PA para, então, ganhar o mundo (Borges, 2021).

FIGURA 4  
Portos protagonistas do Arco Norte que estão mudando o mapa do escoamento



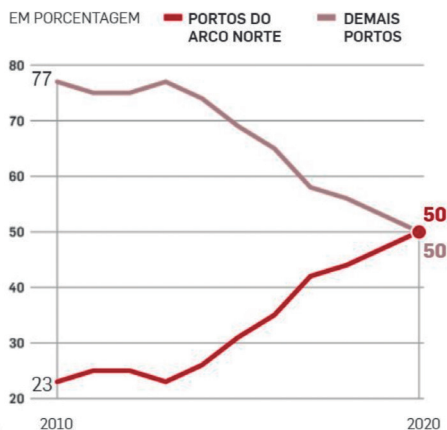
Fonte: O Estado de S.Paulo apud Estatístico Aquaviário/Antaq (disponível em: <https://bit.ly/3W7GrYr>; acesso em: 2020).



GRÁFICO 8

**Movimentação de soja e milho em portos (2010-2020)**

(Em %)



Fonte: *O Estado de S.Paulo* apud *Estatístico Aquaviário/Antaq* (disponível em: <https://bit.ly/3W7GrYr>; acesso em: 2020).

Analisando a tendência de evolução do porte dos navios e a importância do Arco Norte na diversificação de rota e redução de custo geral para transportes, principalmente na exportação de grãos sólidos, é importante buscar profundidades maiores, especialmente no Pará, o proeminente exportador de grãos. O porto de Vila do Conde, um dos principais do Arco Norte, já não recebe navios do porte Post-Panamax, limitando-se aos navios Panamax. Ou seja, os Estados Unidos – que já utilizam navios de maior porte para exportação de soja, por exemplo, de 100 mil toneladas em navios Post-Panamax – têm um custo logístico reduzido devido à maior economia de escala (Salin e Somwaru, 2020). Além do mais, a ampliação das eclusas do Canal do Panamá confirma o direcionamento para utilização de navios Newpanamax, os quais já não conseguem adentrar no canal de acesso ao porto de Vila do Conde.

a fim de superar as restrições operacionais, os portos e terminais precisam fazer volumosos e rápidos investimentos em infraestrutura para poder sustentar os novos tamanhos das embarcações e, assim, preservar sua competitividade. Nesse sentido, um porto incapaz de acomodar megaembarcações corre o risco de ser marginalizado nos padrões de comércio de águas profundas e de ser atendido via hub em vez de por meio de chamadas diretas (Pereira, 2021).

Nessa conjuntura, verifica-se que o calado se constitui no cerne da questão quanto à exportação para a China, pois o número que fecha a conta para os transportadores é entre 13,2 m e 13,3 m (Oliveira, 2020). O autor ainda cita que a produção do Centro-Oeste é escoada pelo Sudeste por falta de capacidade de resposta do Arco Norte, tendo o rio Amazonas como uma das principais artérias de escoamento da produção agrícola brasileira, no qual calados maiores geram

oportunidade de dar respostas melhores para a logística no setor de *commodities*, característica muito importante para a balança comercial (Oliveira, 2020).

### 6 ANÁLISE SWOT DA INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA PARAENSE DIANTE DO IMPACTO DA EVOLUÇÃO DO PORTE DO NAVIO

A matriz SWOT, também conhecida como Fofa (forças, oportunidades, fraquezas e ameaças), proporciona uma visão holística da realidade estudada, mostrando oportunidades de ganhos diante de pontos fortes, ou seja, analisa detalhadamente um cenário, por conseguinte, permite a tomada de decisões.

Dessa forma, foi feita uma análise pela matriz SWOT relativa à infraestrutura portuária paraense, de modo a identificar os pontos fortes e fracos, moldados pelo ambiente interno, controlável; e as oportunidades e ameaças, moldadas pelo ambiente externo, não podendo ser controlado. Assim, as oportunidades e os pontos fortes têm o potencial de ajudar na tomada de decisão, enquanto as ameaças e os pontos fracos podem atrapalhar. Evidencia-se a seguir uma matriz por meio da qual analisa-se a situação estudada.

#### QUADRO 1

#### Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da infraestrutura portuária no estado do Pará

Forças	Fraquezas
Localização estratégica e a proximidade com os grandes centros consumidores (Estados Unidos e Europa).	Portos e terminais incapazes de receber navios de grande porte devido à restrição de dimensões.
Proximidade com os centros de produção de minerais e do agronegócio.	Portos e terminais localizados antes da foz do rio Amazonas, onde ocorre limitação de calado.
Estado do Pará como vetor logístico de exportação de grãos.	Barra norte e barra sul do rio Amazonas com restrições de calado para navios de maior porte adentrarem na navegação interior.
Redução de frete, comparado à saída pelo Sudeste, a partir da saída logística de grãos para exportação pelo estado do Pará.	Deficit de capacidade das instalações de operação e acostagem (atracação) de navios de maior porte, como o New Panamax.
Proximidade com o canal do Panamá e com fácil acesso à América Central e do Sul.	Malha rodoviária insatisfatória em condições de trafegabilidade.
Utilização do Canal do Panamá para acesso à China, principal consumidor de grãos.	Distância dos centros industriais, localizados em sua maioria nas regiões Sudeste e Sul.
Amplio acesso hidroviário.	Malha ferroviária quase inexistente.
Pará como principal exportador de grãos.	Poucas frentes de incentivo ao desenvolvimento regional no tocante ao aspecto logístico.
Oportunidades	Ameaças
Redução do custo por tonelada transportada (economia de escala).	A lentidão do desenvolvimento da infraestrutura da região Norte, isolada diante do Sul e do Sudeste.
Possibilidade da implantação de um porto concentrador de cargas para navios maiores.	O aumento do porte dos navios e a pressão resultante na infraestrutura portuária existente.
Aproveitamento do futuro promissor do Arco Norte com o aumento na exportação de grãos.	Burocracia e morosidade estatal para consolidação de investimentos de grande porte.
Investimentos futuros nas infraestruturas rodoviárias, ferroviárias e hidroviárias, de acordo com o Plano Nacional de Logística.	Porto de Itaquí e complexos portuários futuros no estado do Maranhão, principal concorrente interestadual.
Consolidação do Pará como grande exportador e garantindo maior importância nacional.	A incapacidade de portos, como o de Vila do Conde, de receberem navios maiores, com o aumento da demanda de carga.
Atração de investidores que buscam futuros promissores.	—

Fonte: Moraes (2021).  
Elaboração dos autores.

Entre as forças apresentadas, destaca-se a localização geográfica do estado do Pará, que resulta em quase todos os pontos citados, como a proximidade dos grandes mercados consumidores internacionais e com o canal do Panamá, e a proximidade com os centros de produção do agronegócio do Centro-Oeste. O estado possui também vocações naturais, como o uso das águas, e tem a mina de Carajás, a maior mina de minério a céu aberto do mundo. Isso tudo aliado ao fato de o Pará estar em frente ao oceano Atlântico, diante da expansão da exportação por meio do região Norte – vetor logístico garantidor da redução de frete – e de ser o principal exportador de grãos.

Analisando as fraquezas verificadas quanto ao aumento do porte dos navios, ressalta-se que os portos e terminais paraenses são incapazes de receber navios de grande porte devido à restrição de suas dimensões, com um *deficit* de capacidade das instalações de operação e atracação. Isso também é devido à limitação de calado nas duas barras da foz do rio Amazonas, o que restringe todos os portos e terminais que são acessados por meio da navegação interior. Posto esse fato, não há como receber navios de maior porte que tenham calado além do limite da barra norte e sul.

Pode-se citar como exemplo o porto de Vila do Conde, que teve toda sua infraestrutura construída com base nos navios tipo Panamax, ou seja, cais e defensas que comportam esse tipo de navio; um navio New Panamax da nova geração (de 85 mil a 100 mil toneladas de porte bruto) não consegue operar nesse porto, além do fato de não conseguir adentrar pelo canal de acesso devido à restrição de calado. Os berços são pequenos em termos de comprimento para navios Post-Panamax, além de que as defensas não suportariam a energia de impacto resultante da atracação.

Atualmente, a viabilidade momentânea na operação dos navios que conseguem adentrar a barra do rio Pará mascara as consequências a longo prazo. É preciso verificar se é benéfico continuar tomando medidas de curto prazo diante da circunstância do crescimento dos navios, ou, de fato, encontrar uma solução para o problema, por exemplo, um porto de águas profundas realmente projetado para operar navios maiores.

No tocante às principais oportunidades, salienta-se a redução do custo por tonelada transportada. Como discorrido no texto, o crescimento das dimensões das embarcações é uma constante, o que traz pontos positivos, como a redução de custos por meio da economia de escala. Faz-se necessário dispor de meios para oportunidades como essa serem aproveitadas ao máximo.

Sobre as ameaças, é indiscutível o fato do aumento do porte dos navios e a pressão resultante na infraestrutura portuária existente. Visto isso, a burocracia e morosidade estatal para consolidação de investimentos de grande porte podem acarretar demora de implantação de uma solução para a situação, ponto negativo, pois o mundo está em constante desenvolvimento e não espera decisões de chefes

de Estado. Enquanto isso, o porto de Itaqui e os complexos portuários futuros no estado do Maranhão, principal concorrente interestadual, podem tomar a frente de certas operações logísticas, como de grãos e minérios, gerando graves consequências a longo prazo para o Pará, como a perda de oportunidade de se consolidar como grande exportador, com uma maior importância nacional.

Por fim, por meio da análise feita pela matriz SWOT, é possível o entendimento quase completo da conjuntura da realidade estudada, o que leva à compreensão plena dos fatos. Dessa forma, a partir desse levantamento que retratou os principais aspectos que rodeiam a esfera da infraestrutura portuária paraense e os impactos decorrentes do crescimento dos navios, decisões podem ser tomadas, de modo a remediar a situação, ou, ao menos, tomar conhecimento da situação e permanecer em alerta.

## 7 CONCLUSÃO

É possível verificar o considerável impacto do crescimento dos navios na logística portuária do Norte do país, na bacia amazônica e, mais especificamente, no estado do Pará, haja vista o cenário discorrido neste texto. Desse modo, é crucial o aumento da atenção para as questões logísticas de movimentação de carga no âmbito hidroviário, de modo a ressaltar o que a região tem de melhor e em maior quantidade quando comparada ao restante do Brasil: a água.

Assim, ao analisar as demandas de carga para os portos da região Norte – mais especificamente para os complexos portuários de Belém, Vila do Conde, Santarém e Santana –, percebe-se a grande participação atual da movimentação de grãos sólidos vegetais, e as projeções para o futuro são ainda maiores, destacando-se exponencialmente outros tipos de movimentações, as quais consolidam o Pará como o principal exportador de grãos sólidos.

Nota-se também que o principal meio de transporte de carga utilizado na região Arco Norte analisada é o modal hidroviário, o que abre espaço para o plausível aumento da participação de outros modais, como o rodoviário e o ferroviário. O aumento da presença de outros modais, principalmente o ferroviário, possibilitaria um transporte eficiente e o barateamento de custos ao se trabalhar com uma multimodalidade. Toma-se como exemplo o porto de Itaqui, já citado como o principal concorrente do estado do Pará, uma vez que ele dispõe de uma malha rodoviária eficiente para o escoamento de minério de ferro, a segunda *commodity* em potencial para a região paraense. Todavia, essa possibilidade que os maranhenses dispõem decorre tanto da multimodalidade envolvida como da existência de grandes profundidades na baía de São Marcos, o que possibilita a entrada de navios de calados muito superiores aos que conseguem adentrar a baía do Marajó e os respectivos portos paraenses.

A conjuntura atual aponta para a necessidade de se buscarem profundidades maiores, principalmente no litoral paraense ou mais afora, onde profundidades superiores às do Maranhão são encontradas. Por sua vez, as profundidades maiores, além de beneficiarem a exportação de granéis sólidos vegetais, tornariam possível o aumento da participação brasileira nas exportações de granéis sólidos minerais – coadjuvante após as *commodities* vegetais –, apenas viáveis a partir de navios de grandes calados, como já exposto, como é o caso do minério de ferro exportado para a China em imensos navios.

O cenário positivo da utilização de navios de maior calado por parte do Brasil está na obtenção de economia de escala, a qual tem o custo médio por unidade transportada reduzido, visto que a capacidade de transporte do navio é aumentada, o que gera aumento da competitividade dos produtos brasileiros no mercado externo, principalmente das *commodities*, incrementando a balança comercial brasileira e favorecendo a sociedade local por meio do desenvolvimento paralelo. Dessa forma, a potencialidade da bacia amazônica, mais especificamente a foz do rio Pará, devido a seus diversos acessos hidroviários e ótima profundidade, decerto teria um grande impacto no desenvolvimento citado.

Destarte, diante do cenário de tendência do crescimento do porte dos navios e da situação atual da infraestrutura portuária do Pará, por exemplo, no complexo portuário Vila do Conde, com seu tempo de atracação médio elevado devido ao atendimento a maiores navios, nota-se uma situação ainda insatisfatória. Como mostrado na análise SWOT, essa questão tende a se intensificar no longo prazo, pressionando ao extremo a infraestrutura portuária, pois a busca pela diminuição de custos por meio de grandes navios e o aumento do consumo da população são fatos. Assim, faz-se necessário foco na elaboração de políticas públicas voltadas para a atração de investimentos em infraestrutura hidroviária e portuária, além dos aspectos de multimodalidade, seja pelo Estado, seja pela iniciativa privada, consolidando um meio logístico eficiente para o melhor desenvolvimento da região. Por conseguinte, será possível desfrutar do potencial regional e futuro promissor que o Pará tem.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F. de F.; DOMINGUES JUNIOR, G. Simulação da utilização do modal marítimo de cabotagem como alternativa ao modal rodoviário. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 25., 2015, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: Enegep, 2015.
- ANTAQ – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Anuário**. [S.l.]: Antaq, 2021.
- BALLOU, R. H. (Org.). **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BORGES, A. Portos amazônicos vão desbancar os do restante do País no transporte de grãos. **Bem Paraná**, 11 abr. 2021.

BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. (Org.). **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE. **Pesquisa CNT do transporte aquaviário: cabotagem 2013**. Brasília: CNT, 2013.

EMBRAPA: Brasil será maior exportador de grãos do mundo em cinco anos. **Canal Rural**, 13 mar. 2021. Disponível em: <<http://bit.ly/3XXyhBc>>. Acesso em: 4 set. 2021.

FLORENTINO, M. S. **Gestão de custo no transporte marítimo de cargas no Brasil**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Sociais, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

KOELZSCH, A.; BLASIUS, B.; GASTNER, M. T. The complex network of global cargo ship movement. **Journal of The Royal Society Interface**, v. 7, n. 48, p. 1093-1103, July 2010.

LACERDA, S. M. Navegação e portos no transporte de contêineres. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 22, p. 215-243, dez. 2004.

LLORCA, R. de P.; LIMA, R. da S.; LOPES, H. dos S. Análise da logística de exportação da soja do Centro-Oeste brasileiro a partir da expansão do Canal do Panamá. *In*: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE DA ANPET, 32., 2018, **Anais...** Gramado, Rio Grande do Sul. Gramado: Anpet, 2018.

LOPES, H. dos S. *et al.* Análise da influência do Canal do Panamá na logística de escoamento da soja brasileira. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA EM TRANSPORTE DA ANPET, 21., 2017, Recife, Pernambuco. **Anais...** Recife: Anpet, 2017.

MERK, O. **The impact of mega-ships**. Paris: OECD Publishing, 2015.

MORAES, R. de C. **Análise de riscos e incertezas em projetos de construção de portos considerando fatores estratégicos tecnológicos e de mercado**. 2021. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

MOURA, D. A. de; BOTTER, R. C. O transporte por cabotagem no Brasil: potencialidade para a intermodalidade visando a melhoria do fluxo logístico. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 595-617, abr.-jun. 2011.

NOGUEIRA, D. Gigantes do minério de ferro montam “cerco à China”. **O Globo**, Rio de Janeiro, 24 maio 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/3Z4FDnF>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

OLIVEIRA, D. Aumento gradual de calado na Barra Norte fomenta terminais e ocupação de Panamax. **Portos e Navios**, 8 abr. 2020. Disponível em: <<http://bit.ly/3XTb3Mo>>. Acesso em: 9 out. 2021.

PEREIRA, N. N. (Org.). **Portos e terminais: do planejamento à operação**. Florianópolis: Conceito Atual, 2021.

PORTOS amazônicos vão desbancar os do restante do país no transporte de grãos. **CNN Brasil**, 11 abr. 2021. Disponível em: <<http://bit.ly/3xMrlw2>>. Acesso em: 9 ago. 2021.

SALIN, D. L.; SOMWARU, A. **The impact of Brazil's infrastructure and transportation costs on U.S. soybean market share: an updated analysis from 1992-2019**. Washington: USDA, 2020.

STOPFORD, M. (Ed.). **Maritime economics**. 3. ed. New York: Routledge, 2009.

STUDY findings warn of diminishing economies of scale from new generation of megaships. **Drewry**, London, 9 Mar. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/3EzZGlw>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

TOP 50 World Container Ports. **World Shipping Council**. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3I5dDcZ>>. Acesso em: 22 jun. 2021.

UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Review of maritime transport 2018**. New York: UNCTAD, 2018.

XAVIER FILHO, M. **A importância do modal ferroviário no transporte de carga no Brasil utilizando a intermodalidade**. 2006. 79 f. Monografia (Especialização) – Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2006.