

**FATORES DE DECISÃO NA IMPLANTAÇÃO DE TERMINAL PORTUÁRIO PÚBLICO E PRIVADO
NO CORREDOR LOGÍSTICO DE EXPORTAÇÃO ARCO NORTE**

***DECISION FACTORS IN THE DEPLOYMENT OF PUBLIC AND PRIVATE PORT TERMINALS IN
THE ARCO NORTE EXPORT LOGISTIC CORRIDOR***

***FACTORES DE DECISIÓN EN LA IMPLEMENTACIÓN DE TERMINAL DE PUERTOS PÚBLICOS Y
PRIVADOS EN EL CORREDOR DE EXPORTACIÓN LOGÍSTICA ARCO NORTE***

Felipe George Gomes Pereira

Doutorando em Engenharia Mineral pela Universidade de São Paulo

Endereço: Av. Prof. Luciano Gualberto, n. 908, Butantã, CEP: 05508-010. São Paulo, SP, Brasil

Telefone: (11) 3091-5960

Rui Carlos Botter

Doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Universidade de São Paulo

Professor e pesquisador na Universidade de São Paulo

Endereço: Av. Prof. Luciano Gualberto, n. 908, Butantã, CEP: 05508-010. São Paulo, SP, Brasil

Telefone: (11) 3091-5960

Leo Tadeu Robles

Doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo

Professor pesquisador associado da Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Endereço: Av. dos Portugueses, n. 1966, Vila Bacanga, CEP: 65080-805. São Luís, MA, Brasil

Telefone: (98) 3272-8000

Artigo recebido em 20/11/2019. Revisado por pares em 20/12/2019. Reformulado em 01/02/2019. Recomendado para publicação em 02/03/2019. Publicado em 23/06/2020. Avaliado pelo Sistema *double blind review*.

RESUMO

Este artigo discute os fatores de decisão para a implementação de terminais portuários especializados na região conhecida como Arco Norte, portos localizados no Nordeste e Norte do país. O Analytic Hierarchy Process (AHP) ferramenta de decisão foi utilizado para aplicação de questionário com especialistas portuários e os gestores. Os resultados mostraram uma grande relevância para os critérios Porto Localização (54%), seguido por Económico e Financeiro (27,8%), Desempenho e Dimensionamento (11,2%) e Contrato e Legislação (6,9%). O estudo concluiu que a prioridade é para Terminais de Uso Privativo, considerando a situação atual do país e os investimentos nos terminais portuários privados em vigor nos últimos anos.

Palavras-chave: Logística de exportação de soja; Análise multicritério; Plataformas logísticas; Planejamento portuário.

ABSTRACT

This article discusses the decision factors for the implementation of specialized port terminals in the region known as Arco Norte, ports located in the Northeast and North of the country. The Analytic Hierarchy Process (AHP) decision tool was used to apply a questionnaire with port specialists and managers. The results showed a great relevance for the Port Location criteria (54%), followed by Economic and Financial (27.8%), Performance and Dimensioning (11.2%) and Contract and Legislation (6.9%). The study concluded that the priority is for Private Use Terminals, considering the current situation in the country and the investments in private port terminals in force in recent years.

Keywords: Soy export logistics; Multicriteria analysis; Logistic platforms; Port planning.

RESUMEN

Este artículo analiza los factores de decisión para la implementación de terminales portuarios especializados en la región conocida como Arco Norte, puertos ubicados en el Nordeste y Norte del país. La herramienta de decisión Analytic Hierarchy Process (AHP) se utilizó para aplicar un cuestionario con especialistas y gerentes de puertos. Los resultados mostraron una gran relevancia para los criterios de Porto Ubicación (54%), seguidos de Económico y Financiero (27,8%), Desempeño y Dimensionamiento (11,2%) y Contrato y Legislación (6,9%). El estudio concluyó que la prioridad es para Terminales de Uso Privado, considerando la situación actual en el país y las inversiones en terminales portuarios privados vigentes en los últimos años.

Palabras clave: Logística de exportación de soja; Análisis multicriterio; Plataformas logísticas; Planificación portuaria.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o agronegócio tem sido responsável por aumentar a participação do país no mercado global e é o grupo de produtos mais importante na exportação do país, responsável por 44% das exportações brasileiras em 2017 (CEPEA, 2017). Os principais produtos agrícolas exportados pelo país são soja, milho, carne, cana-de-açúcar e café, estes últimos, uma exportação mais tradicional.

Este artigo enfoca a produção e exportação de soja e sua tendência recente de transferir a produção para as regiões centro-oeste e norte e, conseqüentemente, a busca por agentes de marketing e logística para operar novas rotas alternativas aos portos nacionais, considerando as rotas comuns para o sul e portos do sudeste, os de Santos e Paranaguá (CONAB, 2017). No entanto, foram apresentadas limitações operacionais para o fluxo de exportação de produtos agrícolas para essas novas rotas até os portos, principalmente o transporte terrestre insuficiente e ineficiente, e a própria infraestrutura portuária (CNT, 2015). Hibernon *et al.* (2016) apontou que, apesar da notável expansão da produção e exportação de soja, os custos logísticos ainda são um obstáculo para aumentar a competitividade brasileira nesse mercado global.

No Brasil, o setor portuário, bem como o setor de outras infraestruturas, é regulado pelo Governo com a prestação de serviços delegados à iniciativa privada. A Lei dos Portos nº 12.865 / 2013 (Brasil, 2013), regulamentada pelo Decreto nº 9048/2017 (Brasil, 2017), é um instrumento legal que reforçou e pretendeu estimular o papel do setor privado no setor portuário. No entanto, nos últimos anos, em relação aos portos públicos, houve falta de interesse das empresas privadas em arrendar áreas portuárias dentro dos portos públicos organizados. Por exemplo, uma primeira licitação em 2013 com relação ao Corredor Logístico Arco Norte não foi bem-sucedida, portanto, outras áreas relacionadas a locação e operação de áreas portuárias relacionadas demonstraram a insegurança dos investidores privados em investir nesse tipo de instalações portuárias.

Este artigo analisa os atributos para apoiar a decisão, da iniciativa privada, de implementar Terminal Portuário de Uso Público (PP) e Terminal de Uso Privado (TUP), aplicando o método Analytic Hierarchy Process (AHP) para identificar e avaliar os principais

critérios analisados pelos tomadores de decisão na escolha da modalidade de investimentos portuários, desde as alternativas de arrendamento de área e infraestrutura em porto público organizado e implantação de terminal de uso privativo. O estudo permitiu consolidar informações que poderiam apoiar o investimento relacionado à otimização de recursos e às exigências atuais e futuras do sistema logístico brasileiro, identificando os fatores de tomada de decisão e sua diferença quando aplicados a terminais de uso público e privado.

Este artigo apresenta uma breve análise do negócio de soja no Brasil e seus requisitos logísticos; as características do Corredor Logístico Arco Norte; uma revisão da competitividade portuária e indicadores de desempenho; o uso do método AHP; sua aplicação à tomada de decisões sobre investimentos em portos públicos ou privados no Brasil; a análise dos resultados e as conclusões, limitações e contribuições do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 NEGÓCIO DA SOJA NO BRASIL

O negócio da soja é importante no agronegócio brasileiro e na economia do país, principalmente em relação à exportação. No entanto, o país tem uma fraqueza relacionada às restrições logísticas no fluxo de produtos para os portos de exportação (CUTRIM *et al.*, 2015). Um estudo focado nas cadeias logísticas de soja e milho enfatizou a modernização, ampliação e interconexão dos modos de transporte necessários para aumentar a eficiência logística e a qualidade no fluxo de produtos de sua verdadeira origem para destino de forma mais integrada, com alternativas de armazenagem mais balanceada para apoiar a produção e expansão de grãos do país. (CNT, 2015).

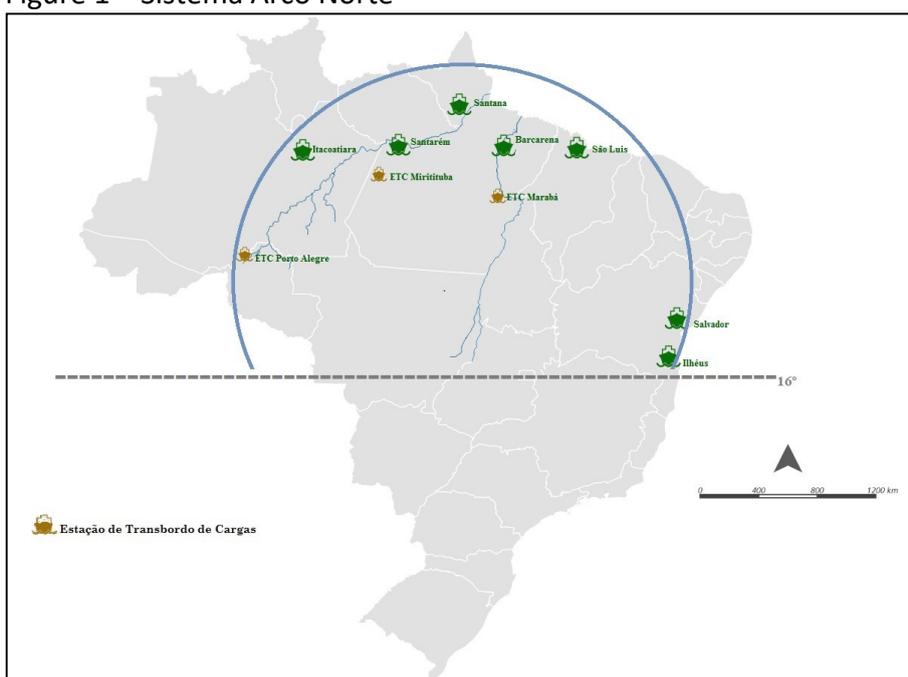
Historicamente, até a década de 1990, a produção nacional de soja era realizada na região sul. Em anos mais recentes, a produção, como foi dito, mudou-se para a região centro-oeste devido à existência de terras mais baratas, à adoção de novas tecnologias de produção e à migração de produtores tradicionais do sul. O mesmo ocorreu nas regiões norte e nordeste com a produção buscando atender a um aumento da demanda e preços razoáveis dos produtos (CONAB, 2017).

A produção de soja no Brasil aumentou em 10,3% entre 2000/01 e 2014/15 devido à expansão da terra e alta produtividade, até 3,0 tons / ha, a segunda maior do mundo para o cultivo de soja. Os mercados europeu e asiático são o destino mais significativo das exportações brasileiras de soja, com a China, devido a sua crescente demanda, o principal parceiro comercial, consumindo 62,9% das exportações de soja (CNT, 2015).

Em 2017, o Brasil produziu quase 115 milhões de toneladas de soja, sendo Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás (centro-oeste) com 50,9 milhões de toneladas (44,3%) e estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Região sul) com 40,9 milhões de toneladas (35,6%) (IBGE, 2018). Quase metade da produção de soja do país é destinada à exportação, destacando o Brasil internacionalmente como importante player econômico. Brasil, Argentina e EUA são os principais exportadores mundiais de soja com 118,5 milhões de toneladas em 2017/18 (USDA, 2018).

Os mercados asiático e europeu são os mais importantes para as exportações brasileiras, com a China, principal destino da soja no Brasil (FIESP, 2016). A Figura 1 mostra os principais portos brasileiros e uma representação do corredor portuário Arco Norte, uma hipotética linha ligando os portos do norte e nordeste brasileiro, alternativas para as exportações de soja, conforme enfocados neste trabalho.

Figure 1 – Sistema Arco Norte



Fonte: MAPA, 2018.

HIBERNON FILHO *et al.* (2016), aproximando-se do potencial e dificuldades para a exportação de soja dos portos da região Norte, constatou uma falta atual de capacidade portuária para atender à demanda regional de exportação, o que é preocupante ao considerar previsão de crescimento da produção e exportação. Eles também apontaram que o relativo impasse institucional e político brasileiro poderia causar instabilidade institucional ao investimento em portos públicos ou privados, o que exigiu altos investimentos em longo prazo, de modo que a segurança institucional e legal é obrigatória.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (MAPA) prevê que a área com soja atinja 43,2 milhões de hectares em 2026, um aumento de 10,0 milhões de hectares nos próximos 10 anos. A projeção de produção para 2025/2026 indica uma produção de 129,2 milhões de toneladas, um aumento de 35,1% em relação a 2015/16, para o consumo doméstico é previsto um aumento de 22,6% atingindo 53,4 milhões de toneladas. Assim, espera-se que aproximadamente 75,8 milhões de toneladas sejam exportadas com as ações transportadas, prevê-se a possibilidade de atingir 96,8 milhões de toneladas de soja a serem exportadas em 2025/26 (ver Tabela 1).

Tabela 1- Projeção da produção, consumo e exportação de soja no Brasil (mil toneladas)

Ano	Produção		Consumo		Exportação	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2015/16	95.631	-	43.600	-	55.350	-
2016/17	100.783	110.264	43.001	47.135	57.602	63.550
2017/18	103.228	114.837	44.970	50.815	59.891	68.227
2018/19	106.866	121.169	46.032	52.099	62.161	72.432
2019/20	109.877	126.301	47.094	53.376	64.431	76.291
2020/21	113.162	131.578	48.156	54.645	66.701	79.961
2021/22	116.339	136.517	49.218	55.908	68.972	83.497
2022/23	119.562	141.385	50.280	57.165	71.242	86.931
2023/24	122.975	146.110	51.342	58.417	73.512	90.285
2024/25	125.975	150.755	52.404	59.663	75.512	93.573
2025/26	129.181	155.316	53.466	60.905	78.053	96.805

Fonte: adaptado de MAPA (2017).

A cadeia logística de exportação de soja compreende a coleta nas propriedades rurais, uma fase de armazenagem intermediária e o transporte para portos de exportação principalmente por rodovias, menos por ferrovias e muito menos por hidrovias e, portanto, possibilidade de movimentação multimodal. A produção tem que percorrer longas distâncias com um tempo de trânsito significativo, desde a entrega das mercadorias até as transportadoras e sua chegada ao destino.

É notável, no Brasil, o desequilíbrio de sua matriz de transporte, principalmente com base no transporte rodoviário. Por exemplo, no Porto de Santos (região Sudeste), o principal porto brasileiro não mais que 27% de seu movimento utiliza a modalidade ferroviária, com exceção do agronegócio (cana-de-açúcar, soja e milho) com 53%. (Porto de Santos, 2018). Em termos gerais, as ferrovias no Brasil são quase que exclusivamente para o transporte de commodities destinadas à exportação (principalmente minério de ferro e produtos agrícolas).

A infraestrutura logística para escoamento de commodities agrícolas também deve considerar a disponibilidade de armazéns para manutenção e tratamento das safras, bem como estruturas portuárias para o transbordo de cargas e embarque em navios. A capacidades das estruturas de armazenagem é considerada um problema e uma questão crítica para o agronegócio exportador brasileiro, que sofre com sua insuficiência e menor investimento do que o necessário (CAIXETA FILHO, 2006). No entanto, é o elo de transporte que pode determinar a lucratividade do agronegócio brasileiro. O sistema de transportes do país impõe barreiras para explorar e explorar as vantagens da produção de grãos no campo das fazendas, em uma questão realmente competitiva no mercado internacional.

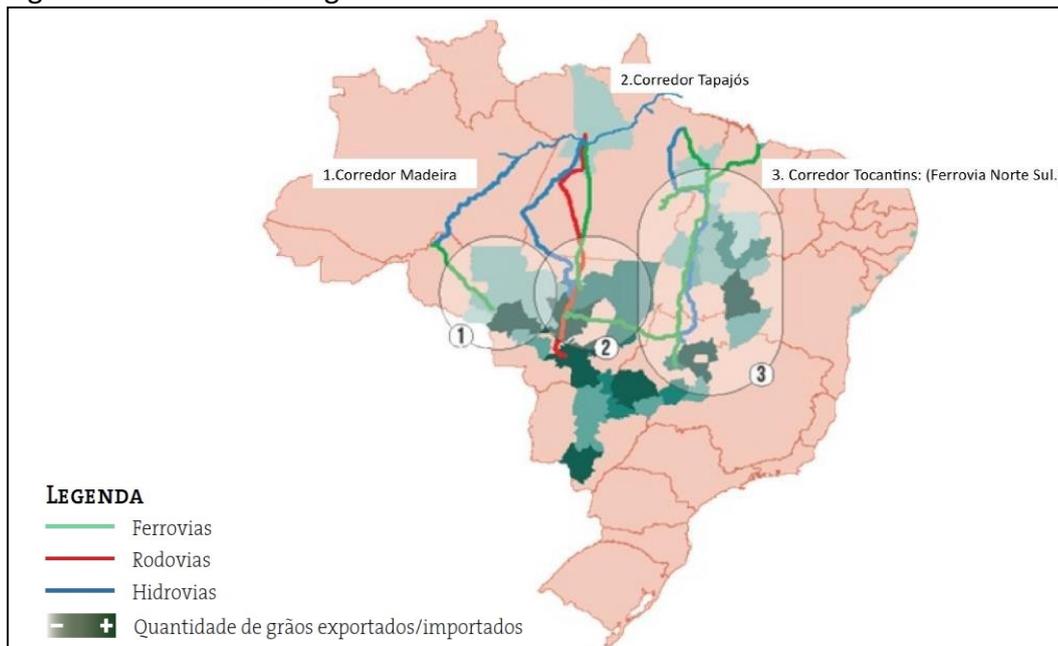
Como já anteposto, o crescimento da produção de grãos estimado para o Brasil superaria a capacidade de infraestrutura nacional, com consequências de atrasos de transporte, quebra de contrato e perdas significativas nos mercados internacionais. A alternativa para melhorar a infraestrutura logística brasileira, segundo a CNT (2015), passa pela ampliação e integração entre investimento público e privado. Alguns desses investimentos já foram implementados no Corredor Logístico de Exportação Arco Norte, cobrindo as regiões Norte e Nordeste, conforme segue.

2.2 CORREDOR LOGÍSTICO DE EXPORTAÇÃO DO ARCO NORTE

A busca por novas alternativas logísticas tornou-se uma prioridade com a mudança geográfica do agronegócio e avançando para as regiões centro-oeste e norte (CNT, 2015). Outra vantagem do deslocamento da fronteira agrícola para o norte é a proximidade com o Hemisfério Norte, bem como as possibilidades de ganhos de tempo e carga devido à expansão da capacidade do Canal do Panamá (HIBERNON FILHO *et al.*, 2016).

O Corredor de Exportação Logística Arco Norte, também conhecido como Sistema Arco Norte, representa uma alternativa para exportar a produção originária da região Centro-Oeste e é composto por corredores multimodais, apoio portuário e plataformas operacionais localizadas em Porto Velho, no estado de Rondônia e, em Miritituba, no estado do Pará (região Norte). Essas plataformas logísticas são utilizadas para transportar a produção regional de grãos para os portos de Arco Norte, em Itacoatiara, no estado do Amazonas; Santarém, Barcarena e Vila do Conde, no estado do Pará; Itaqui em São Luís (Maranhão); e Santana no estado do Amapá (FERREIRA, 2017). A Figura 2 mostra os principais componentes do Sistema Arco Norte relacionados às bacias dos rios Madeira, Tapajós e Tocantins.

Figura 2 – Corredores Logísticos do Arco Norte



Fonte: adaptado de Ferreira (2017).

A infraestrutura de transporte desses corredores logísticos ainda é deficiente na ligação entre as zonas de produção e os portos do Sistema Arco Norte. Para o sistema de estradas falta

Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 2, 2020.

manutenção e pavimentação asfáltica em muitos lugares, nas vias navegáveis são necessários mais dispositivos de sinalização para a segurança da navegação e, a rede ferroviária não é significativa e um pouco dispersa.

Essas condições fazem com que o transporte de cargas de longa distância seja movimentado por caminhões diretamente da originação da produção ou através de terminais de transbordo (FERREIRA, 2017).

No entanto, o Sistema Arco Norte, com todas as suas deficiências, aumentou sua participação nas exportações nacionais de soja e milho de 17,2% em 2014, para 21% em 2015 e 19,0% em 2016 (FERREIRA, 2017). No sistema fluvial da Amazônia, como era de se esperar, o principal modo é a hidrovia, com apoio de caminhões para transferir a produção para pontos de transbordo entre caminhões e barcas.

2.3 ESTRUTURA INSTITUCIONAL PORTUÁRIA BRASILEIRA (PÚBLICA E PRIVADA) E QUESTÕES DE COMPETITIVIDADE PORTUÁRIA

Um sistema logístico eficiente é um requisito básico para enfrentar as dificuldades comerciais e competitivas do mercado mundial de agronegócios, e passa pela modernização e ampliação da capacidade de transporte e portos. O Brasil, um país costeiro, historicamente se desenvolveu com base em sua infraestrutura portuária e sua regulamentação portuária, que, nos últimos anos, tem sido influenciada por mudanças institucionais e legais. GALVÃO *et al.*, 2017.

O governo brasileiro e suas agências têm se concentrado em estimular o investimento do setor privado para desenvolver a logística e o setor portuário. Nesse sentido, a reforma portuária brasileira foi bem-sucedida adotando o modelo de governança portuária do proprietário com as Autoridades Portuárias, responsáveis pela gestão portuária, e pelo setor privado para investimentos e operações. Contudo, uma completa implementação deste modelo exige maior desenvolvimento nos negócios e gerenciamento portuário.

A Lei nº 12.815 / 2013, nomeada a Lei dos Portos, confirmou a opção de concessão e arrendamento ao setor privado da área e infraestrutura pública para operação de movimentação e armazenagem de carga, localizada no interior do porto organizado. O Decreto

nº 9048/2017 teve como objetivo atrair mais investimentos para o setor portuário e suas principais mudanças estão relacionadas aos contratos de concessão e arrendamento de terminais de uso público, à prorrogação do prazo dos contratos, à facilitação de uma expansão da área arrendada e possibilidade de substituição do arrendamento.

O decreto também estabeleceu novos critérios para a autorização e operação de terminais fora do porto organizado, como um aumento no prazo de início das operações, determinado pela ANTAQ, a agência reguladora nacional, maior autonomia em processos de autorização para instalações privadas e exigência de primeira fase de novos documentos no pedido de autorização.

Anteriormente, o prazo de concessão e arrendamento era de 25 anos renováveis apenas uma vez pelo mesmo período, após o decreto passou a ser de 35 anos limitado a 70 anos no total. A concessionária ou arrendatária deverá manifestar formalmente seu interesse em estender o contrato ao poder concedente pelo menos 24 meses antes do término do prazo, devendo agora apresentar sua participação com pelo menos 60 meses de antecedência.

A Associação dos Operadores Portuários do Estado de São Paulo considerou que o decreto reduziu o desequilíbrio entre as TUPs e as operadoras privadas de PP, viabilizando investimentos de longo prazo, o planejamento e a remuneração dos investimentos; expansão de área facilitada quando traz ganhos de eficiência operacional; e flexibilidade para a reorganização espacial do porto e seu zoneamento, trazendo benefícios operacionais e socioambientais (SOPESP, 2017).

Anteriormente, os interessados em obter uma autorização de instalação portuária deveriam solicitar à ANTAQ em duas etapas, a qualquer momento, apresentando os documentos necessários. Após a aprovação da ANTAQ, os interessados deveriam apresentar documentos mais específicos em noventa dias. A seguir, a ANTAQ encaminharia a documentação ao poder concedente no prazo de 15 dias, para análise e conclusão do processo, assim finalmente os contratos de adesão seriam assinados. Atualmente, uma vez autorizado o pedido, a ANTAQ envia os documentos diretamente ao poder concedente para a finalização do contrato, em um processo muito menos burocrático e rápido.

Anteriormente, a expansão da área da instalação portuária localizada fora do porto organizado, que não ultrapassa 25% da área original, foi aprovada pelo poder concedente através de um novo contrato de concessão. Agora, um novo contrato de adesão não exige a realização de um novo anúncio público e depende apenas da aprovação da autoridade concedente. Além disso, os terminais privados localizados dentro do porto organizado podem agora expandir suas instalações.

No sentido de investimento portuário como instrumento de desenvolvimento local, regional e nacional, este estudo abordou estudos de competitividade portuária, como apresentado por TONGZON (1995); MALCHOW e KANAFANI (2001); NIR *et al.* (2003); HARIS KHAN (2004) e BICHOU & GRAY (2004).

Uma recente edição da revista acadêmica *Research in Transportation and Management* (RTBM, 2017) publicou 21 estudos portuários abordando governança, organização e desempenho portuário, reafirmando a importância desta abordagem. BROOKS *et al.* (2017), editores convidados da revista, identificaram alguns impulsionadores para o papel portuário no desenvolvimento de países, como a participação do setor privado no desejo de governar portos para assegurar condições para torná-los mais rentáveis, eficientes e sustentáveis .

RODRIGUE e NOTTEBOOM (2017) apontam que as exportações internacionais e a importação de grãos são importantes nós no comércio exterior, com um papel efetivo na economia global. Neste sentido e considerando a operação do porto privado, este estudo utilizou o método de análise multicritério para tomada de decisão na avaliação e escolha de terminais portuários de uso público ou privado aplicados aos portos brasileiros no Sistema Arco Norte. O objetivo principal foi identificar os principais critérios para a decisão de investimento entre PP ou TUP.

3 MÉTODO AHP COMO FERRAMENTA DE APOIO À DECISÃO PARA INVESTIMENTO ENTRE PORTOS PÚBLICOS E PRIVADOS

O método de análise multicritério AHP (Analytic Hierarchy Process) é baseado em um processo de ponderação ativo, no qual os vários atributos relevantes são representados por sua importância relativa. Este método é caracterizado pela divisão do problema em níveis hierárquicos descendentes, começando com o objetivo global, critérios, subcritérios e

Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 2, 2020.

alternativas em níveis sucessivos (SAATY, 1996). Os resultados do método AHP são derivados de medidas de comparação de pares usando valores de um a nove, com base na escala de classificação para ensaios comparativos (SAATY, 2008).

Essa questão é enfatizada por PINHEIRO *et al.* (2003), que apontou que uma das principais vantagens da aplicação do método AHP é evitar fatores de ponderação sujeitos ou tendenciosos na análise multicritério para apoiar um processo de tomada de decisão. Como é sabido, os participantes de um processo podem interferir na saída da decisão interferindo na ponderação dos critérios considerados relevantes. Isso não implica em eliminar o fator pessoal ou a intervenção humana em termos políticos, sociais ou outros, mas estabelecer uma base acordada para as discussões.

Segundo SILVA *et al.* (2007), o AHP, um método multicritério de apoio à decisão, apoia o processo de tomada de decisão e leva os tomadores de decisão a avaliar e selecionar entre alternativas de ação para determinados problemas. Para tal, o método AHP divide o problema de decisão em níveis hierárquicos, a fim de facilitar a compreensão e avaliação pela construção das etapas do modelo multicritério e propor o fator de ponderação para cada critério.

3.1 ANÁLISE HIERÁRQUICA MULTICRITÉRIO APLICADA AO SETOR PORTUÁRIO

A aplicação do método AHP para portos, conforme apresentado por Song e Yeo (2004) abordando os portos chineses; Lirn *et al.* (2004) abordando os portos de transbordo e Mazza e Robles (2004) abordando os portos de contêineres brasileiros aplicaram-no como uma ferramenta para apoiar o processo de decisão na escolha de portos. Mais recentemente, Du (2014/2015) utilizou o AHP para avaliar o desempenho dos portos europeus de contêineres.

Nazemzadeh e Vanelslender (2015) aplicaram o método AHP para identificar os fatores que afetam uma seleção de porta para os portos do norte da Europa. Os resultados apontaram os seguintes critérios de seleção de portos em ordem decrescente de importância: custos portuários, localização geográfica, qualidade das conexões do interior, produtividade e capacidade. Os critérios de prioridade diferiam entre os três grupos de respondentes, que é associado pelos autores às suas respectivas posições e responsabilidades dentro das cadeias de fornecimento, bem como o contrato de transporte em causa.

No caso da escolha do porto brasileiro, Mazza e Robles (2004) usaram critérios financeiros e operacionais para a escolha de portos especializados em contêineres, a saber, tarifas portuárias, nível de serviço, capacidade operacional e estabilidade financeira. Os autores identificaram que a localização do porto é o primeiro fator dos custos incorridos pelos embarcadores, devido à relação da distância percorrida e ao peso da carga transportada.

Gartner *et al.* (2012) apresentou uma proposta de modelagem multicriterial através do AHP aplicado a problemas de regulação, planejamento e gestão de portos em áreas portuárias privatizadas, tratando da hierarquia de áreas destinadas a investir em questões de arrendamento mercantil. Além disso, observou-se que o método foi adequado ao setor portuário, devido à sua natureza multidisciplinar, que envolve julgamentos de valor socioeconômico, ambiental e político.

A escolha da localização para uma expansão do terminal portuário envolve vários atributos específicos que, do ponto de vista de especialistas, podem ser analisados aplicando o método AHP. Esses critérios poderiam abranger aspectos relacionados ao acesso rodoviário, disponibilidade de área para expansão, impactos socioambientais e condições de infraestrutura local (LOUREIRO *et al.*, 2015).

A aplicação do método AHP aos processos decisórios no setor público é comum, conforme apresentado por PINHEIRO *et al.* (2003), embora seu uso, na análise de projetos de arrendamento portuário brasileiro, seja reduzido. Este trabalho pretende contribuir nesse sentido. No entanto, Magalhães e Botter (2015) propuseram o método AHP como ferramenta adequada de apoio à decisão em questões regulatórias em áreas portuárias privatizadas.

3.2 MODELANDO O PROCESSO DE HIERARQUIA ANALÍTICA

Este estudo utiliza o método AHP como ferramenta de apoio à decisão para avaliar e selecionar o tipo de instalação portuária mais viável para operações de exportação de soja na região norte do Brasil. O AHP pode ser justificado pelo seu potencial de lidar com diferentes critérios na visão ou percepção de vários tomadores de decisão.

O objetivo foi identificar os principais critérios relevantes para auxiliar o tomador de decisão na escolha do investimento, considerando as possibilidades de locação do porto

público ou a implementação do terminal de uso privado, conforme permitido e estabelecido pelos atuais instrumentos de regulação brasileiros. A estrutura do AHP foi elaborada com base em quatro critérios e seus subcritérios subsequentes (Figura3). Cada critério foi avaliado pelos respectivos subcritérios, comparados entre si, em escala de importância variando de um a nove de intensidade relativa (SAATY, 2008).

O critério "Localização do Porto" está relacionado à disponibilidade de infraestrutura de transporte e superestrutura e porto regional, considerando o acesso terrestre e aquaviário, a disponibilidade de áreas para futura expansão e a existência de estruturas portuárias. O critério "Econômico-Financeiro" considera os fatores determinantes para a análise de viabilidade técnica, econômica, financeira e ambiental do terminal.

O "Desempenho e Dimensionamento" envolve a eficiência operacional do terminal, que está diretamente relacionada à sua capacidade operacional instalada. Considera as capacidades de embarque, recebimento de terrenos, armazenagem e movimentação anual. Os critérios "Contratos e Legislação" avaliam os requisitos e restrições das licitações públicas relativas ao arrendamento de terminal em porto público, bem como a legislação que regulamenta a autorização de terminais para uso privado, e planos nacionais de desenvolvimento.

Figura 3 – Estrutura hierarquia aplicada a pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa pelo software Expert Choice.

Após a construção da hierarquia, a fase de definição de prioridades e julgamentos comparativos foi realizada e cada tomador de decisão teve que comparar os critérios em um Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 2, 2020.

determinado nível hierárquico descrito em um questionário aplicado on-line usando o aplicativo Google Forms. Primeiramente, foi feito um contato por e-mail, telefone e rede social (LinkedIn) para verificar a disponibilidade e aceitação do grupo decisório escolhido para participar da pesquisa. O grupo decisório era composto por 19 especialistas, envolvendo consultorias de engenharia e operadores portuários, cinco pesquisadores acadêmicos e 11 profissionais ligados à vigilância e regulação dos serviços de transporte aquaviário e portuário.

Uma vez que os valores dos julgamentos de prioridade dos tomadores de decisão foram obtidos, foi usado o software Expert Choice em uma versão "Demo". As versões Demo e Completa estão disponíveis no site do fabricante (<http://expertchoice.com/>). A ferramenta de decisão estruturada Expert Choice permite analisar problemas complexos de maneira clara e compreensível; medir com precisão a importância de objetivos e critérios concorrentes; sintetizar informação, conhecimento e julgamento; realizar análises de sensibilidade; comunicar com clareza e compartilhar resultados; iterar os participantes do processo de decisão quando necessário e alocar recursos conforme necessidades.

4 RESULTADOS

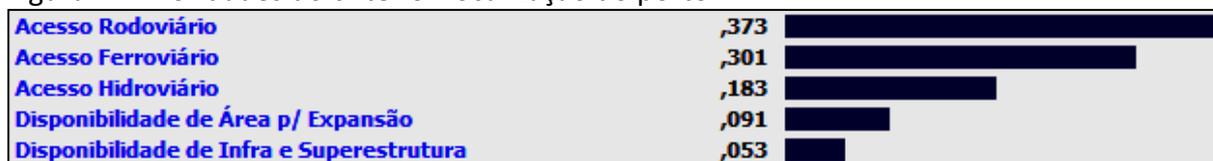
A utilização do software permitiu calcular as prioridades médias locais e as prioridades globais, garantindo a normalização das matrizes e a consistência lógica dos julgamentos. No entanto, foi difícil obter respostas dos 35 especialistas. Embora solícitos, apenas 12 responderam aos questionários. Como é sabido, é necessário que eles estejam engajados e comprometidos, pois a falta de dados e julgamentos inconsistentes podem interferir nos resultados analisados. Isso foi assegurado pelos pesquisadores com mais contatos pessoais com os entrevistados. Posteriormente, foram adicionados os dados dos 12 julgamentos dos participantes dos decisores finais, normalizando os dados e verificando sua consistência.

Segundo Marins *et al.* (2009), o cálculo das Prioridades Médias Locais (MLPs) representa a média aritmética da areia da linha matricial normalizada e mostram a prioridade de cada elemento no método AHP. Os resultados obtidos para as prioridades de cada critério analisado são apresentados a seguir.

No critério Localização do Porto (Figura 4), foi destacada a importância do subcritério Acesso Rodoviário e Acesso Ferroviário, com 37,3% (0,373) e 30,1% (0,301), respectivamente.

Os outros subcritérios juntos somam uma importância de 32,7% (0,337), com a subcategoria Infra e Superestrutura de Disponibilidade 5,3% (0,053), como a menos importante.

Figura 4 - Prioridades do critério "localização do porto"



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa pelo software Expert Choice.

Os resultados da análise dos critérios Econômico-Financeiros (Figura 5) mostram a predominância do subcritério CAPEX 52,3% (0,523) seguido por Receitas e Custos 28,5% (0,285), Financiamento 10,7% (0,107) e WACC 8,5% (0,085). O CAPEX, capital necessário para investir na construção e implementação do terminal, é um fator essencial para a análise de viabilidade do terminal realizado na fase de projeto. Outros subcritérios, apesar de indicadores também utilizados para verificar a viabilidade terminal, expressaram baixa importância em relação ao primeiro.

Figura 5 - Prioridades do critério econômico e financeiro"



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa pelo software Expert Choice.

Quando foi analisada a eficiência terminal nos critérios de Desempenho e Dimensionamento (Figura 6), identificou-se a importância da capacidade de carregamento de 54,7% (0,547) maior que os demais subcritérios. O subcritério Capacidade de Movimento Anual 8,5% (0,085) mostrou ser o menos importante. Embora intrinsecamente relacionado à capacidade de carga nos navios exportadores, também depende da eficiência de outros processos baseados em terra e armazenagem.

Figura 6 - Prioridades do critério "desempenho e dimensionamento"



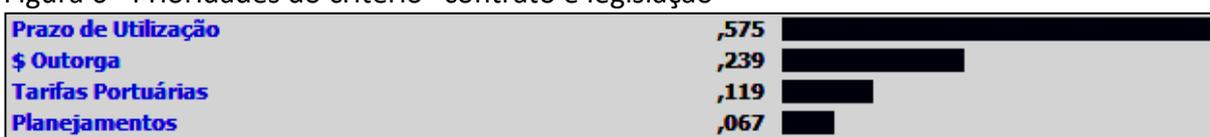
Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa pelo software Expert Choice.

Os critérios Contratos e Legislação (Figura 7), que abordam os aspectos de arrendamento de terminais em portos públicos e a autorização de terminais privados,

demonstram que o subcritério de uso é de 57,5% (0,575) como o mais relevante. É importante ressaltar que, após recentes mudanças na lei que regulamenta a operação de terminais públicos e privados, o prazo de arrendamento de um terminal público, antes de 25 anos, foi prorrogado por 35 anos. Para terminais para uso privado, o prazo permanece por 25 anos para sua autorização de operação.

Os subcritérios Valor da Concessão (outorga) 23,9% (0,239), Tarifas Portuárias 11,9% (0,119) e Planejamento Político e Social 6,7% (0,67) expressam sua relevância inferior ao Termo de Uso do terminal. No entanto, esses subcritérios também foram avaliados quanto à viabilidade econômica do terminal e podem ter diferentes interpretações para cada modelo de terminal.

Figura 6 - Prioridades do critério "contrato e legislação"

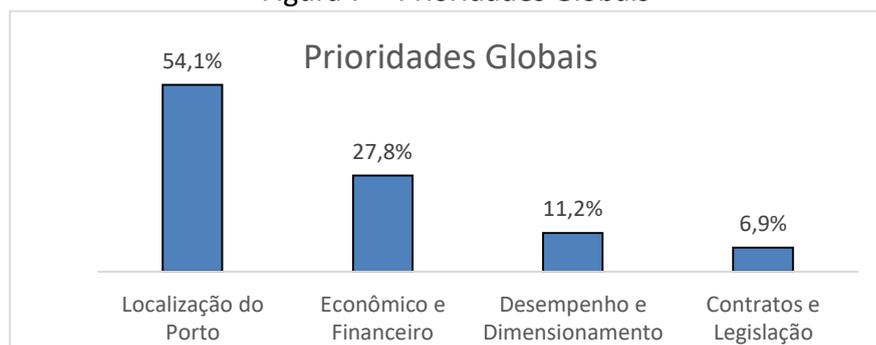


Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa pelo software Expert Choise.

A interação entre todos os julgamentos de critérios determina cada prioridade final em relação ao objetivo. A prioridade final será determinada pela soma dos produtos multiplicada pelo peso prioritário do subcritério e pelo peso do critério.

As prioridades globais podem ser alcançadas pelo produto de todas as prioridades intermediárias, do nível hierárquico mais baixo ao mais alto. A Figura 7 demonstra que o critério de maior adesão ao objetivo geral foi a localização do Porto 54,1% (0,541). Seguem os critérios Econômico-Financeiros: 27,8% (0,278), Desempenho e Dimensionamento 11,2% (0,112) e Contrato e Legislação 6,9% (0,069).

Figura 7 - Prioridades Globais



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa pelo software Expert Choise.

As prioridades dos subcritérios relacionados ao objetivo geral são: Acesso Rodoviário com 23,4%, Acesso Ferroviário com 18,9%, CAPEX com 12,1% e Acesso Hidroviário com 11,5% e juntos reunidos realizam um total de 65% de importância para o processo decisório analisado.

Finalmente, foi pedido aos tomadores de decisão que escolhessem uma espécie de modelo de instalação portuária para exportação de grãos para investir nas rotas do Norte e Nordeste do Brasil (o sistema Arco Norte). Todos os respondentes optaram por terminais portuários de uso privado. Essa decisão unânime pelos TUPs pode ser explicada pela instabilidade legal brasileira, devido a um impasse político e institucional que o país está enfrentando. Segundo HIBERNON FILHO *et al.* (2016), a segurança jurídico-institucional é fundamental para os processos de arrendamento de portos públicos ou para a implantação de terminais privados, exigindo alto investimento e implicando em retorno de longo prazo.

Nas concessões portuárias, geralmente, é oferecida aos licitantes uma infraestrutura básica de terminais, garantindo que, após o processo de licitação, eles possam operar em um curto período. No entanto, os editais dos terminais relacionados ao Sistema Arco Norte são para projetos *greenfield*, ou seja, não possuem infraestrutura portuária. Assim, o licitante vencedor seria responsável por todas as estruturas do terminal, incluindo o passivo ambiental e, além disso, deveria garantir ao poder concedente o retorno de todas as instalações ao final da concessão. Por outro lado, uma vez autorizado o TUP, todo o empreendimento portuário será dos investidores.

Outra questão identificada nas entrevistas foi que a falta de informações completas em editais, necessárias para a compreensão do objeto a ser licitado. É um fator que interfere na decisão em favor dos terminais privados. Essa lacuna informacional muitas vezes impede uma definição precisa das características particulares do projeto, que são importantes para o planejamento e a determinação dos custos e receitas de implementação e, portanto, para a análise de viabilidade do terminal.

Todas as publicações referentes à área e infraestrutura portuária no arrendamento Arco Norte, com foco na movimentação de grãos, não possuíam investidores interessados, demonstrando seu sentimento de insegurança em relação aos terminais de uso público. De fato, após a Lei nº 12.815/2013, ocorreram majoritariamente TUPs autorizados pela ANTAQ.

5 CONCLUSÕES

A revisão bibliográfica e os dados levantados demonstram a importância da agroindústria para a economia brasileira e para sua exportação, o papel do comércio de soja. No entanto, destaca-se a necessidade de investimentos em logística e desenvolvimento do setor portuário para permitir uma maior competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional. Apesar das deficiências na infraestrutura de transporte que liga as zonas de produção e os portos exportadores, o sistema Arco Norte aumentou sua participação nas exportações domésticas. A questão é a continuidade do investimento no setor portuário, especialmente em relação às alternativas de terminal em PP ou TUPs.

A aplicação do AHP para determinar esses fatores de decisão mostrou a localização do porto de 54% como o mais importante. Para os critérios de localização do porto foi identificada a disponibilidade de acessos rodoviários e ferroviários. A baixa densidade e a extensão da rede ferroviária e a má utilização das hidrovias nas rotas de exportação resultam em um uso predominante do modal rodoviário. Os critérios Econômico-Financeiros apresentaram sua prioridade para o subcritério CAPEX e Receitas e Custos.

O uso da metodologia de análise multicritério AHP permitiu atender o objetivo do estudo. Além disso, os principais critérios para a escolha de um modelo de investimento foram identificados e os pesquisadores concluíram que o método AHP oferecia aos tomadores de decisão e partes interessadas um pedágio para análise e escolha de alternativas entre terminal público e terminal privado. Além disso, uma pesquisa com os entrevistados descobriu que 100% deles prefeririam investir em terminais de uso privado. O resultado vai de acordo com a situação atual no Brasil.

Assim, o método AHP é recomendado para estudos futuros analisando múltiplas alternativas de terminais públicos e privados de diferentes características. O uso da ferramenta ainda pode ser estendido para terminais especializados no movimento dos diferentes tipos de carga. Além disso, sugere-se que o método seja aplicado com um número maior de profissionais, incluindo representantes de investidores mais interessados.

REFERÊNCIAS

BICHOU, K. & GRAY, R. (2004). A logistics and supply chain management approach to port performance measurement. **Maritime Policy and Management**. V.1, pp. 47-67.

CONAB (2017). Companhia Nacional de Abastecimento. **Compêndio de Estudos**. Estimativa do escoamento das exportações do complexo soja e milho pelos portos nacionais safra 2016/17. V. 6, 2017. Brasília: Conab. Disponível em: <file:///C:/Users/Leo/Downloads/Compendio_de_Estudos_da_Conab_-_V_6_-_Estimativa_do_Escoamento_de_Soja_e_Milho.pdf>. Acessado in Sept., 2, 2017.

CNT (2015). Confederação Nacional do Transporte. Transporte e desenvolvimento. **Entraves logísticos ao escoamento de soja e milho**. Brasília (DF). Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Pesquisa%202015/entrevista_atualizado.pdf>. Acessado in Sept., 3, 2017.

BRASIL (2013). Presidência da República. **Lei Nº 12.815, de 5 de Junho de 2013**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12815.htm>. Acessado in Sept., 5, 2017.

BRASIL (2017). Presidência da República. **Decreto Nº 9.048, de 10 de maio de 2017**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9048.htm>. Acessado in Sept., 5, 2017.

BROOKS, M. R.; CULINANE, K. P. B. & PALLIS, A. A. (2017). Revisiting Port Governance and Port Reform: A multi-country examination. **Research in Transportation Business and Management**. V. 22, pp. 1-10.

CAIXETA FILHO, J. V. (2006). Novos corredores devem mudar matriz de transporte. **Visão Agrícola**. Ano 3, N. 5, ESALQ/USP. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/artigos/especial-agro-a-logistica-do-escoamento-da-safra-brasileira.aspx>. Acessado in Jun., 21, 2018.

CEPEA (2017). Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – ESALQ/USP. **Índices de exportação do agronegócio – 2017**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_ExportAgro_2017_(1).pdf>. Acessado in June, 22, 2018.

CUTRIM, S. S.; ROBLES, L. T. & PEREIRA, N. N. (Org.) **Tópicos Estratégicos Portuários**. São Luís (MA): EDUFMA, pp. 262: il. (e-book), V. 1, 2015. Disponível em <http://www.ufma.br/portaUFMA/arquivo/NMzzkp157qtQfA7.pdf>. Acessado in Sept., 7, 2017.

DU, T. **AHP Analysis for Evaluation of European Container Port Performance**. MSc Dissertation. Erasmus University Rotterdam, 2015. Disponível em <https://thesis.eur.nl/pub/41195/Du-T.-AHP-Analysis-for-Evaluation-of-European-Container-Port-Performance.pdf>. Acessado in Sept., 10, 2017.

FERREIRA, E. V. **Movimento Pró-Logística do Mato Grosso**. A importância do Arco Norte na competitividade da exportação agropecuária. Brasília, DF, Brasil: Hidroviáveis, Brasília, 2017. Disponível em <http://hidroviaveis.com.br/biblioteca-tecnica/>. Acessado in Oct., 7, 2017.

FIESP (2016). Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Available at <<http://www.fiesp.com.br/>>. Acessado in Feb., 5. 2017.

GALVÃO, C. B.; ROBLES, L. T. & GUERISE, L. C. 20 years of port reform in Brazil: Insights into the reform process. **Research in Transportation Business & Management**. V. 22, pp. 153–160, 2017.

GARTNER, I. R.; ROCHA, C. H. & GRANEMANN, S. R. (2012). Modelagem multicriterial aplicada a problemas de regulação em áreas portuárias privatizadas. **RAC**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, art. 1, pp. 493-517, Jul./Ago. 2012. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/rac>>. Acessado in Feb., 6, 2017.

HARIS KHAN, M. Impacts of globalization on port competitiveness. **Pakistan & Gulf Economist**. Is. 19. May, 2014.

HIBERNON FILHO, H. M.; CUTRIM, S. S.; ROBLES, L. T. & PEREIRA, N. N. Potencial e limitações para o escoamento de soja pelos portos da Região Norte. João Pessoa, PB, Brasil. Anais do Enegep – **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2016.

IBGE (2017). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola** – Tabela 1618. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618>>. Acessado in Jun., 10, 2018.

LIRN, T. C.; HATHANOPOULOU, M. J. & BERESFORD, A. C. K. An application of AHP on Transshipment Port Selection: A Global Perspective. **Maritime Economics & Logistics**, V. 6, pp. 70-91, 2004.

LOUREIRO, J. F.; FREITAS, R. R. & GONZALES, W. Proposta de um método de localização para expansão de um terminal portuário por meio do Analytic Hierarchy Process (AHP). **Revista Espacios**, v. 36, n. 10, pp. 7, 2015. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a15v36n10/15361008.html>>. Acessado in Nov., 2, 2017.

MAGALHÃES, J. R. & BOTTER, R. C. Modelo de análise multicritério de apoio à decisão para aprovação de novos terminais portuários privativos no Brasil. **I Congresso Internacional de Desempenho Portuário**, 2015. Disponível em: <<http://www.cidesport.com.br/sites/default/files/36873.pdf>>. Acessado in Sept., 27, 2017.

MALCHOW, M. & KANAFANI, A. A Disaggregate Analysis of Port Selection. **Transportation Research Part E**, 40, 317-337, 2004.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. **Projeções do agronegócio - Brasil 2016/2017 a 2026/27**. Projeções de longo prazo. Brasília (DF). Agosto de 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf>>. Acessado in Nov., 6, 2017.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Infraestrutura e Logística. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/infraestrutura-e-logistica/infraestrutura-e-logistica>. Acessado em Julho de 2018.

Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, Florianópolis, v.13, Edição Especial 2, 2020.

MARINS, C. S.; SOUZA, D. O. & BARROS, M. S. O uso do método de Análise Hierárquica (AHP) na tomada de decisões gerenciais – Um estudo de caso. Anais do XLI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional – **SOBRAPO**. Porto Seguro (BA), 2009. Disponível em <http://sobrapo.org.br/simposio/XLI-2009/XLI_SBPO_2009_artigos/artigos/55993.pdf>. Acessado in Sept., 27, 2017.

MAZZA, M. & ROBLES, L. T. Análise dos fatores de decisão na escolha de portos brasileiros na logística de exportação de carga containerizada na perspectiva do embarcador: Uma proposta metodológica. Bauru (SP): Anais do XI SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção, 2004.

MEERSMAN, H.; VAN DE VOORDE, E. & VANELSLANDER, T. Port Competition Revisited. **Review of Business and Economic Literature, Intersentia**, vol. 55(2), pp. 210-233, Jun, 2010.

MTPA. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Sistema Portuário Nacional. Disponível em <<http://www.transportes.gov.br/sistema-portu%C3%A1rio.html>>. Acessado in Jun., 24, 2018.

NAZEMZADEH, G. M. & VANELSLANDER, T. The container transport system: Selection criteria and business attractiveness for North-European ports. **Maritime Economics & Logistics**. N. 17, pp. 221-245, 2015.

NIR, A-S.; LIN, K.; LIANG, G-S. Port choice behaviour – from the perspective of the shipper. **Maritime Policy and Management**, V. 2, pp. 165-173, 2003.

PINHEIRO, P. C.; KAGAN, H.; XAVIER, M.; ZNAMENSKY, A. Aplicação do método de análise hierárquica ao problema de priorização de investimentos em estradas vicinais no Estado de São Paulo. Anais do XVII Congresso de Pesquisa e Transporte - ANPET – Associação Nacional de Planejamento Estratégico de Transportes. IME: Rio de Janeiro (RJ). Outubro, 2003.

PORTODESANTOS. Infraestrutura. Acesso ferroviário. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/infraestrutura/acesso-ferroviario/>>. Acessado in Jun., 23, 2018.

RODRIGUE, J. P. & NOTTEBOOM, T. **The Containerization of commodities**, 2017.1. A new growth dynamics for containerization. In RODRIGUE, J-P. The Geography of Transport Systems. 4th Ed. (2017). New York: Routledge, 440 pages. Chapter 11. Applications and Case Studies. Disponível em: <https://transportgeography.org/?page_id=8394>. Acessado in Sept., 22, 2017. SAATY, T. L. (1996). **The Analytic Hierarchy Process**. Rws Publications.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, Vol. 1, N. 1, pp. 83-98, 2008.

SILVA, A. C. S.; GUEDES, E. C. C.; RIBEIRO, J. R.; NASCIMENTO, L. P. A. S.;

BELDERRAIN, M. C. N. & CORREIA, A. R. **Multiple criteria methods applied to select suppliers of a capital goods company**. In: ISAHP Proceedings, Viña del Mar, Chile, August- 8-3, 2007. Disponível em: <<http://www.isahp.org/2007Proceedings/Papers/Working%20Sessions/Suppliers%20>

Selection/Capital%20Goods%20Company%20Suppliers%20Selection.pdf>. Acessado in Sept., 20, 2017.

SONG, D. W. & YEO, K-T. A Competitive Analysis of Chinese Container Ports Using the Analytic Hierarchy Process. **Maritime Economics & Logistics**. V.1, pp. 34-52, 2004.

SOPESP. Sindicato dos Operadores Portuários do Estado de São Paulo. Boletim de Inteligência Edição N. 1. **O Novo Decreto Portuário**. Disponível em <<https://sopesp.com.br/boletim-de-inteligencia-edicao-n1/>>. Acessado in Sept., 24, 2017.

TONGZON, J. L. Determinants of port performance and efficiency. **Transportation Research**, V. 3, pp. 245-252, 1995.

USDA. United States Department of Agriculture. **Oilseeds World Market and Trade**. June 2018. Disponível em <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>>. Acessado in Jun., 26, 2018.