**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG**
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS – ICEAC**
**CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**MICHEL DA SILVA NODA**

# ÍNDICE DE ACESSIBILIDADE AOS PORTOS PÚBLICOS BRASILEIROS

**Rio Grande**

**2019**

**MICHEL DA SILVA NODA**

# ÍNDICE DE ACESSIBILIDADE AOS PORTOS PÚBLICOS BRASILEIROS

**Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis da Universidade Federal do Rio Grande como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel (a) em Ciências Econômicas.**

**Orientador: Prof. Dr. Rodrigo da Rocha Gonçalves**

**Rio Grande**

**2019**

# RESUMO

O comércio internacional brasileiro em sua grande parte (superior a 80%) é realizado via exportação marítima (FALCAO e CORREA, 2012), mesmo que o cenário da logística portuária no Brasil seja deficitário. Apesar do crescimento e dos grandes investimentos que os portos vêm recebendo, diversos obstáculos ainda dificultam a competitividade dos portos brasileiros, que são problemas de baixa integração modal, as limitações nos instrumentos de movimentação, a complicação regulatória e as deficiências nos acessos terrestres e marítimos. O presente trabalho ter por objetivo construir um índice matemático de acessibilidade para os portos brasileiros, com base nos dados da ANTAQ, IBGE, DNIT, partindo dos preceitos da NGE e Acessibilidade contemplando aspectos relacionados ao acesso aos terminais, tais como, profundidade do calado, nível de acesso a outros modais, a distância a capital do Estado, qualidade das rodovias. A metodologia desta monografia se divide em três etapas: primeiramente feita a ponderação dos valores de referência máximos e mínimos, obtendo os resultados estipulamos os pesos do indicador e multiplicados pelos resultados do valor de referência e por fim e mais importante para se obter o resultado do indicador proposto foi feito a soma dos quatro subíndices. Mediante o resultado pronto obtivemos os portos com maior acessibilidade, dentre os quais destaca-se Santos, Itaguaí, Rio de Janeiro, Paranaguá e São Sebastião e os que obtiveram os piores indices de acessibilidades foram os portos de Santana, Maceió, Recife, Aratu e Santarém.



**Palavras-chave:** Acessibilidade, Índice de Acessibilidade, Portos Públicos.

# ABSTRACT

Most of Brazil's international trade (over 80%) is carried out via maritime exports (FALCAO and CORREA, 2012), even if the port logistics scenario in Brazil is deficient. Despite the growth and large investments that ports have been receiving, several obstacles still hinder the competitiveness of Brazilian ports, which are problems of low modal integration, limitations in handling instruments, regulatory complications and deficiencies in land and sea access. This work aims to build a mathematical index of accessibility for Brazilian ports, based on ANTAQ data, IBGE, DNIT, starting from the precepts of NGE and Accessibility, including aspects related to access to terminals, such as draught depth, level of access to other modals, distance to state capital, quality of the highways. The methodology of this monograph is divided into three stages: first the weighting of the maximum and minimum reference values, obtaining the results we stipulate the indicator weights and multiplied by the results of the reference value and finally and most important to obtain the result of the proposed indicator was made the sum of the four sub-index. With the result ready we obtained the ports with greater accessibility that we can highlight Santos, Itaguaí, Rio de Janeiro, Paranaguá and São Sebastião and those that obtained the worst accessibility indexes were the Santana ports, Maceió, Recife, Aratu and Santarém.



**Keywords:** Accessibility, Accessibility Index, Public Ports.

# LISTA DE SIGLAS

| | |
|---|---|
| ANTAQ | AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIO |
| DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES |
| IBGE | INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA |
| IPEA | INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA |
| NGE | NOVA GEOGRAFIA ECONÔMICA |
| IAP | ÍNDICE DE ACESSIBILIDADE PORTUÁRIA |
| IDHM | ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO |
| PIB | PRODUTO INTERNO BRUTO |
| ABCR | ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS |
| ANTF | AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES FERROVIÁRIO |
| CODEBA | COMPANHIA DAS DOCAS DO ESTADO DA BAHIA |

# LISTA DE IMAGEM

IMAGEM 1: DISTRIBUÍÇÃO ESPACIAL DOS PORTOS BRASILEIROS .....19

# LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1: EQUAÇÃO DE VALOR DE REFERÊNCIA.....23
EQUAÇÃO 2: EQUAÇÃO DE SUBCALADO.....26
EQUAÇÃO 3: EQUAÇÃO DE SUBACESSOS.....26
EQUAÇÃO 4: EQUAÇÃO DE SUBDISTANCIA.....26
EQUAÇÃO 5: EQUAÇÃO DE SUBPOTENCIAL.....26
EQUAÇÃO 6: EQUAÇÃO DO ÍNDICE ACESSIBILIDADE PORTUÁRIA.....26

# LISTA DE TABELAS

TABELA 1: RESULTADOS DO ÍNDICE DE ACESSEBILIDADE PORTUÁRIA.....27
TABELA 2: RESULTADOS DO SUBCALADO DO IAP.....28
TABELA 3: RESULTADOS DO SUBACESSOS DO IAP.....29
TABELA 4: RESULTADOS DO SUBDISTANCIA DO IAP.....30
TABELA 5: RESULTADOS DOS SUBPOTENCIAL DO IAP.....31

# SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO ..... **Error! Bookmark not defined.**
2.REFERENCIAL TEÓRICO ..... 12
2.1 Acessibilidade ..... 12
2.2 Nova Geografia Econômica ..... 14
2.3 Evidências empiricas de indicadores de acessiblidade ..... 15
2.4 Sistema portuário brasileiro e acesso aos terminais ..... 17
3. METODOGIA E BASE DE DADOS ..... 20
3.1 Construções de Indicadores Sintéticos ..... 20
3.2 Indice de Acessibilidade Portuária ..... 22
3.3 Bases de dados ..... 25
4.ANALISE DOS RESULADOS ..... 26
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 31

# 1. Introdução

A atuação portuária é essencial para o desempenho do processo logístico de um país ou região e determinante nas relações comerciais de importação e exportação. Nesse sentido, um porto tem como objetivo ser local de fluxo de mercadorias e produtos de vários tipos, destacando-se: grãos sólidos e líquidos, bens de capital e contêineres (IPEA, 2009).

Um dos pontos mais importantes do sistema portuário é a sua eficiência, a qual depende de uma boa infraestrutura disponível para as operações de armazenagem e transporte. A infraestrutura portuária é constituída de ativos fixos sobre os quais é realizado o fluxo de cargas entre os navios e os meios terrestres (IPEA, 2009).

O comércio internacional brasileiro em sua grande parte (superior a 80%) é realizado via exportação marítima (FALCAO e CORREA, 2012), mesmo que o cenário da logística portuária no Brasil seja deficitário. Apesar do crescimento e dos grandes investimentos que os portos vêm recebendo, diversos obstáculos ainda dificultam a competitividade dos portos brasileiros, que são problemas de baixa integração modal, as limitações nos instrumentos de movimentação, a complicação regulatória e as deficiências nos acessos terrestres e marítimos (HILSDORF e NOGUEIRA NETO, 2015).

A acessibilidade é importante para o sistema de transporte, sendo a medida da vantagem locacional de uma região sobre as demais SPIEKERMANN e NEUBAUER (2002). Dessa forma, a acessibilidade pode ser compreendida como a medida dos benefícios relacionados à existência e uso da infraestrutura de transporte em uma dada área.

O desempenho do sistema de transporte depende do planejamento de transportes. Os fatores importantes seriam: distância percorrida, tempo de viagem e a oferta de transportes, o fácil acesso aos mercados e fornecedores possibilita que os custos de transporte, de pessoas, e de mercadorias, sejam reduzidos. Isto na prática significa o aumento do mercado pela inclusão da demanda reprimida e potencial (SPIEKERMANN e NEUBAUER, 2002).

Segundo a Nova Geografia Econômica (NGE), a acessibilidade pode ser compreendida como uma medida de eficiência e potencial de mercado. Um dos principais objetivos na nova geografia econômica é explicar a distribuição da atividade econômica no espaço em qualquer parte geográfica, ou seja, países, regiões de um mesmo país, pequenas regiões e cidades.

O presente trabalho ter por objetivo construir um índice sintético de acessibilidade para os portos brasileiros, com base nos dados da ANTAQ, IBGE, DNIT, partindo dos preceitos da NGE e contemplando aspectos relacionados ao acesso aos terminais,

tais como, profundidade do calado, nível de acesso a outros modais, a distância a capital do estado, distância da área produtora com mais peso nas exportações, condições das rodovias e das malhas hidroviárias e ferroviárias. Busca-se entender como o índice de acessibilidade contribui para explicar a movimentação de cargas nos terminais.

O setor portuário tem uma importância incontestável no processo de crescimento econômico nacional, também como um aspecto de desenvolvimento socioeconômico nos seus arredores. Nesse cenário, a necessidade de avaliar fatores que afetam o desempenho portuário se torna muito importante para garantir a competitividade dos produtos nacionais nos mercados internacionais. Nos dias atuais, com a globalização do transporte marítimo, os portos, se tornaram instrumentos essenciais para impulsionar o desenvolvimento do comércio internacional de um país (FALCAO e CORREA, 2012).

Por outro lado, o ranking de infraestrutura de portos do Banco Mundial em 2017, indica que o país encontra-se na posição 124º entre um total de 141 países. Tal situação é preocupante, uma vez que neste quesito se encontra atrás de todos os demais países que compõem o bloco de emergentes, representado pelo acrônimo BRICS (Rússia, Índia, China e África do Sul).

Dessa forma, esta monografia proporciona um estudo inovador para o setor portuário, ainda não se tem na literatura empírica nacional estudos relacionados a construção de indicadores sintéticos para os portos. Além disso, a construção de indicadores para o setor portuário pode contribuir com análises quantitativas para o segmento, principalmente gerando variáveis de eficiência por ano e para os diferentes terminais, proporcionando quem possam ser futuramente inseridas em estudos econométricos.

# 2.REFERENCIAL TEÓRICO

## 2.1 Acessibilidade

Acessibilidade se refere à eficiência de alcançar bens e serviços, bem como atividades. Existem muitos fatores que prejudicam a acessibilidade, incluindo a mobilidade, a qualidade da acessibilidade, as opções de transporte, a conexão do sistema de transporte e os procedimentos de uso dos solos e de localização das atividades (QUEIROZ e ARAGÃO, 2016).

Ela pode ser analisada de várias visões, como por exemplo, levando em consideração o modo, a localização ou a atividade; hoje em dia, o planejamento padrão tende a esquecer e a desprezar alguns desses fatores e visões. Neste contexto, uma análise mais ampla da acessibilidade no planejamento aumenta o âmbito das prováveis soluções para os problemas de transporte. (QUEIROZ e ARAGÃO, 2016).

HANSEN (1959) elaborou uma definição precursora sobre conceito de acessibilidade. Segundo o autor, acessibilidade é definida como a capacidade de oportunidades de interação. Desta forma, a acessibilidade seria a capacidade dos indivíduos em realizar uma certa atividade. Alguns anos mais tarde, INGRAM (1971) define a acessibilidade sob outro ponto de vista. A acessibilidade pode livremente ser definida como a vantagem, característica a uma localização, no que se refere a ultrapassar de algum jeito a resistência de natureza espacial ao deslocamento, como por exemplo, tempo e distância.

No que diz respeito, Jones (1981) estabeleceu três principais grupos de indicadores de acessibilidade, sendo eles: (i) medidas de rede ou de separação espacial – tem como base a posição relativa entre dois ou mais locais, assim como o deslocamento entre elas; (ii) medidas de deslocamento – contam a quantidade de deslocamentos realizados em determinada localização; e (iii) medidas combinadas de transporte e uso do solo – considera tanto o efeito da separação espacial quanto da atratividade em um mesmo indicador.

Conforme Raia Jr. (1997), a acessibilidade é uma capacidade de esforço para se transpor a dificuldade da separação espacial. Se torna possível, o acesso aos locais de trabalho, estudo, entre outros. Assim, a acessibilidade não se limita apenas à possibilidade de se chegar a um determinado destino, seja ferramenta ou serviço urbano ou uma localização no espaço.

A acessibilidade também tem relação com a facilidade com que se executa o

acesso propriamente dito. Portanto, ela se relaciona com a locomoção entre lugares e, na capacidade em que a locomoção se torna mais cara (em tempo e dinheiro), a acessibilidade diminui. Por fim, a infraestrutura, a organização espacial e a capacidade da rede de transporte prejudicam no nível de acessibilidade dentro de determinada região.

Por sua vez, Geurs e Van Eck (2001) mencionam que existem quatro fatores de acessibilidade: (1) espacial – a relevância, qualidade e características das práticas presentes em cada destino; (2) transporte – a dificuldade, em tempo ou custo de locomoção para se superar a distância entre um local e o seu destino, a partir de um tipo de transporte; (3) temporal – as oportunidades que existem em um local nos distintos horários e períodos, assim como o tempo que se perde para acessá-los; e (4) individual: as deficiências, as competências e as oportunidades dos indivíduos, como idade, renda, nível de escolaridade, tipo de trabalho e acesso a diferentes modos de transporte.

Na concepção de Geurs e Van Wee (2004) a acessibilidade é definida como fatores do uso do solo, do desenvolvimento das infraestruturas de transporte e do planejamento no funcionamento da sociedade em geral. Para os autores, o termo "acesso é usado para a perspectiva do indivíduo, já acessibilidade é utilizado na perspectiva do local".

Carrera (2002) define a acessibilidade em cinco fatores: (1) a separação, física ou temporal, de um local a outro, ou de um local a todos os demais destinos; (2) o custo de deslocamento verificado das viagens; (3) a oportunidade de um indivíduo de um determinado local em acessar uma atividade ou grupo de atividades; (4) a oportunidade média do total de moradores de uma região em acessar uma atividade ou grupo de atividades; e (5) a excedente dos consumidores usuários do sistema de transporte.

Sanches (1996) coloca a acessibilidade como um indicador adequado para avaliar a qualidade do transporte nas cidades, pois podemos aplicar tanto do parâmetro do uso do solo como das características dos sistemas de transporte. O fator distância pode indicar ou contribuir para a separação espacial. E ocasionalmente, separação socioespacial, perde importância conforme, aliado a um aumento de acessibilidade, se possibilite maior adaptação no sistema de transporte, diminuindo o tempo de viagem e trazendo melhor conforto.

Também a acessibilidade pode ser estudada através de uma abordagem crítica dos custos envolvidos nas viagens. Associados ao tempo total envolvido na rede de transporte, ou seja, o caminho até o ponto ou terminal de transporte, o tempo de espera, e o tempo de viagem e o tempo de deslocamento (BERNARDES e SOUZA, 2017).

Hoje em dia, podemos considerar a acessibilidade como uma variável importante, pelos planejadores e outros especialistas, para o avanço territorial o planejamento de certa

localidade. Isto depende ao fato de que haja uma preocupação por parte dos responsáveis das políticas de desenvolvimento e planejamento, para que se iguale se melhore de acordo com a atribuição da população as atividades no território (GOVAN, 2012).

Do mesmo modo, é compreensível que não se pode possibilitar o desenvolvimento independentemente dos diferentes fatores territoriais que formam a união de uma determinada nação ou região. Portanto, não se pode estimular o desenvolvimento de um determinado território em geral, sem que se tenha conhecimento de cada pequeno território e a relação entre eles. É claramente evidente que a acessibilidade, independentemente o método como é analisada em tempo, custo e distância, é a variável mais importante que se ter em conta no começo da etapa do planejamento (DAHLGREN, 2008).

Além de oferecer uma sustentação consistente para avaliar de movimentos de pessoas, mercadorias e transferências de informações, a acessibilidade também pode ser estudada mais do que uma disciplina aplicada. O essencial objetivo das novas metodologias aplicadas para o estudo da acessibilidade é melhorar a eficiência das locomoções e da localização dos serviços, tal como o uso dos solos, achando as limitações espaciais, identificando estratégias e políticas importantes sobre os resultados e possíveis impactos (GOVAN, 2012).

Com base nos conceitos de acessibilidade é possível ajustar um indicador que mostre, principalmente, a relação entre infraestruturas de transportes e o território.

## 2.2 Nova Geografia Econômica

A chamada Nova Geografia Econômica (NGE), entre outros fatores, estuda a localização da atividade econômica no espaço. Particularmente, a NGE é uma teoria da literatura que começou com Krugman (1991), utilizando economias de aglomeração para auxiliar a expor o porquê das indústrias se aglomerarem em determinados países e/ou regiões.

Desde então, tem aumentado o interesse no assunto e o número de teóricos nesse campo e os trabalhos empíricos. A direção no estudo de aglomeração pela NGE é direcionado para aqueles elementos, como potencial de mercado, densidade do mercado de trabalho e economias externas puras (Gallup,1999).

A NGE tem se dedicado para explicar os métodos de aglomerações. Estes trabalhos empíricos pretendem testar as hipóteses do modelo básico da NGE em que se leva em conta um conjunto de três possibilidades que agregam novas variáveis, as quais são:

1) as variáveis que verificam os benefícios naturais (clima, recursos naturais, por exemplo), relacionadas como elementos de primeira natureza, abordadas por Gallup (1999), entre outros;

2) as variáveis que compreendem as externalidades ocasionadas pelo capital humano. Considera-se que regiões favorecidas de alta qualificação a tendência é a de atrair grande número de trabalhadores qualificados (Gallup,1999).

3) As variáveis que compreendem as externalidades do conhecimento, no qual os produtores tem beneficio da localização espacial próxima com produtores do mesmo setor, via fluxo de conhecimento produtivo. Gallup (1999).

A geografia física é bastante distinta entre as regiões e essas distinções influenciam no desenvolvimento econômico. Principalmente a localização e o clima, por exemplo, tem grande influencia nos níveis de renda, tais como sob o seu crescimento via mudança nos custos de transporte, na produtividade agrícola, entre outras atividades (GALLUP, 1999).

A NGE explica como rendimentos crescentes à escala dos fatores de produção, as economias de aglomeração, os custos de transporte e a diferença de produtos podem fazer uma organização espacial bastante distinta da atividade econômica entre regiões (países ou municípios). Isso pode acarretar até mesmo quando as conjunturas físicas ocultas não são diferenciadas entre essas regiões (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 2002).

Os modelos da NGE se diferem em relação aos modelos habituais por levar em conta dois fatores fundamentais na explicação das diferenças entre cidades: o espaço, que tem consequências diretas na localização das atividades e, as distâncias e suas consequências nos custos de transporte de bens e serviços e, consequentemente, na competitividade das regiões para atrair atividades (SILVA, 2014).

## 2.3 Evidências empiricas de indicadores de acessiblidade

Nesta seção, serão explicados trabalhos empiricos que esta monografia, usou para se basear na construção do Índice de acessibilidade nos aspectos metodológicos.

Queiroz *et al*. (2016) realizam uma análise do panorama atual do transporte de soja até os portos exportadores. Para tanto, foram realizadas análises de acessibilidade entre municípios produtores de soja, em uma dada região, até os principais portos exportadores. Foram delimitados potenciais cenários com a inserção de novas infraestruturas de transporte,

especialmente trechos hidroviários pertinentes ao complexo Tocantins-Araguaia, que interceptam as regiões produtoras do Brasil central em direção aos portos marítimos do Estado do Pará, visando comparar os níveis de acessibilidade em diferentes perspectivas.

Os resultados de Queiroz *et al*. (2016) indicaram as localidades que obtiveram os melhores níveis de acessibilidade como aquelas que agruparam os menores custos logísticos (em média) para os terminais com melhores níveis de desempenho.

Jesus et al. (2018) construíram um índice para avaliar a acessibilidade de uma cidade relativamente ao modo de transporte bicicleta. Este é um modo de transporte ativo e flexível, competitivo para distâncias curtas e com vantagens para o ambiente, economia e saúde, reconhecido pelos políticos como fundamental para um desenvolvimento urbano mais sustentável. E os seus resultados do estudo são que foram obtidas três variantes de bike-index para Coimbra, que revelam que a acessibilidade está dependente não só centralidade das origens, mas também do relevo, que penaliza zonas de encosta e planaltos mal servidos de equipamentos urbanos.

Vieira e Haddad (2014) elaboraram um índice de acessibilidade para a Região Metropolitana de São Paulo. Seu resultado foi a criação de dois índices, um para o deslocamento via veículo particular e outro para o transporte público. Constatou-se que: a) é maior a acessibilidade via veículo privado; b) as regiões centrais possuem maior acessibilidade que as regiões periféricas; c) há uma significativa correlação espacial entre renda e acessibilidade na região estudada.

Silva e Bacha (2014) quantificaram os determinantes do crescimento populacional desigual dos municípios da Região Norte do Brasil, de 1980 a 2000, fundamentado na Nova Geografia Econômica (NGE). Utiliza-se como variável explicativa um índice de potencial de mercado desenvolvido para a Amazônia, o qual substitui a equação dos salários da NGE. As equações são estimadas aplicando o método de econometria espacial. As dificuldades de acesso impedem esses municípios de escoar sua produção, basicamente oriunda da agropecuária, aos mercados potenciais. Confirmou-se também que houve redução nos custos de transportes, que culminou na melhoria da acessibilidade e na formação das aglomerações populacionais.

Por sua vez Rêgo (2018) estudou a acessibilidade ciclável na cidade de Coimbra. Dada a conhecida importância de um desenvolvimento sustentável, ligada por preocupações ecológicas e de sustentabilidade, juntamente com os problemas de saúde pública e qualidade de vida urbana em geral, é essencial fomentar o uso deste e de outros modos de transportes suaves (ou ativos), dadas as suas vantagens sociais, ambientais e

económicas. Ao análisarem os resultados se revela que tanto a centralidade como a declinio da cidade têm influência sobre a acessibilidade ciclável. Foi também possível perceber as razões pelas quais existem zonas relativamente centrais com menores (piores) valores de acessibilidade.

Da Silva e Caires (2019) desenvolveram um índice de acessibilidade, aplicado à região Sudeste do Brasil. O índice considera os modais de transporte existentes, bem como as proximidades dos municípios com um grande mercado consumidor. O modelo teórico-empírico teve como objetivo explicar as variações no IDHM, resultante de mudanças populacionais e no índice de acessibilidade.

Os resultados mostraram que a acessibilidade tem papel importante na melhoria do IDHM. Os estados de São Paulo e Minas Gerais foram aqueles que apresentaram os melhores desempenhos na evolução da acessibilidade. Consequentemente, foram também os estados com as maiores taxas de variação do IDHM.

## 2.4 Sistema portuário brasileiro e acesso aos terminais

O setor de transporte é formado pelos segmentos rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e duto viário que ofertam serviços para o deslocamento de pessoas e cargas. Os modais se diferenciam em relação à velocidade dos veículos, capacidade de volume transportado, risco de acidentes ou avarias, acessibilidade das rotas, regularidade de embarques e impactos ambientais. Por causa dessas diferenças, a maior eficiência de cada segmento e a modernização da rede de transporte como um todo demanda uma perspectiva sistêmica do setor, baseada no uso integrado e complementar dos diferentes modais.

O transporte rodoviário é atualmente o mais utilizado no Brasil, contando com mais de 60% da frota de transporte de cargas, este meio de transporte é utilizado em pequenas e médias distâncias, sendo prioridade para cargas de valores e perecíveis, contando principalmente com maior flexibilidade de horários. Devido a sua maior participação no mercado dos transportes, o modal rodoviário conta com o percentual de 55,5% da receita líquida operacional, e com 52,6% do Produto Interno Bruto (PIB) do setor (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE). Isto explica a importância de o transporte de cargas por rodovias representar tão significativamente a cadeia produtiva no Brasil, até o ano de 2018 houve uma queda representativa na rotatividade do transporte nas rodovias, segundo dados da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR).

Nossa malha ferroviária possui aproximadamente 29 mil quilômetros. Um estudo feito pela Associação Nacional dos Transportes Ferroviários (ANTF) demonstra que de 1997 a 2017 houve um grande investimento em melhorias na malha, cerca de R$ 92 milhões. Dentre esses investimentos estão o aumento da frota de material rodante de 1.154 para 3.268 locomotivas, neste mesmo período os vagões foram de 43.816 para 109.160.

O modal aquaviário ou hidroviário trata-se do transporte feito por mar, rios ou lagos sendo transportadas cargas ou pessoas. O território brasileiro possui aproximadamente 8.500 km de costa marítima, e aproximadamente 30.000 km cursos d'água que podem ser utilizados como vias naturalmente navegáveis, podendo se estender para 60.000 km se somarmos o lagos. Infelizmente desta soma aproveitamos somente 13.000 km. Segundo o Ministério dos Transportes de 1998 a 2017, foram investidos aproximadamente R$ 9,57 bilhões, comparado aos R$ 3,14 investidos na última década temos um aumento de 204%. Apesar do alto percentual o modal ficou em última colocação no investimento de verbas governamentais em relação aos outros modais.

O sistema portuário brasileiro é constituido por 37 portos públicos, entre marítimos e fluviais. Dividindo-se 18 delegados, concedidos ou tem sua operação autorizada à administração por parte dos governos estaduais e municipais. Ainda existem 42 terminais de uso privativo e três complexos portuários que operam sob concessão à iniciativa privada (CODEBA, 2018).

Dos 34 portos públicos marítimos sob gestão da SEP, 16 encontram-se delegados, concedidos ou tem sua operação autorizada aos governos estaduais e municipais. Os outros 18 marítimos são administrados diretamente pelas Companhias Docas, sociedades de economia mista, que tem como acionista majoritário o Governo Federal e, portanto, estão diretamente vinculadas à Secretaria de Portos.

**Mapa 1: Distribuição espacial dos portos brasileiros**

Fonte: Codeba (2018).

No Brasil, a importância do modal em relação ao transporte de cargas é equivalente à importância mundial. O modal marítimo apresenta-se como o principal meio de escoamento da produção nacional para os diferentes parceiros econômicos do Brasil e também como um modal fundamental de transporte em território nacional. Esse transporte em território nacional denomina- se cabotagem, que funciona como efetivo substituto ao já saturado transporte rodoviário e ao precário modal ferroviário (ANTAQ, 2018).

Considerando o perfil da carga, os granéis sólidos representaram 64% da movimentação total das instalações portuárias brasileiras em 2018, com 712 milhões de toneladas movimentadas. Já a movimentação de contêineres somou 112,8 milhões de toneladas, representando crescimento de 4,8% em relação ao total movimentado desse tipo de carga em 2017, e 52% na comparação do período 2010/2018.(ANTAQ, 2018).

No *ranking* de movimentação dos portos públicos, o Porto de Santos liderou as estatísticas de movimentação com 107,5 milhões de toneladas, seguido do Porto de Itaguaí (RJ), com 56 milhões de toneladas, e do Porto de Paranaguá (PR), com 48,5 milhões de toneladas. Rio Grande (RS), com 27,2 milhões de toneladas, e Suape (PE), com 23,4 milhões de toneladas, completaram a lista dos cinco portos públicos de maior movimentação em 2018 (ANTAQ, 2018).

O documento da ANTAQ (2018) também destaca as seguintes instalações portuárias em 2018: o Porto de Itajaí (SC), que apresentou crescimento de 123% na cabotagem de

contêineres (aumento de 158.338 TEUs em relação a 2017); o Porto do Itaqui (MA), com crescimento de 17% em relação ao ano anterior, totalizando 22,3 milhões de toneladas, sendo 44% granel agrícola, com destaque para soja.

A maioria dos portos sofre com a falta de calado, ou seja, pouca profundidade de canais de acesso, berços e baías de evolução. Ao decorrer dos anos, com a movimentação dos navios, ocorre acumulação de lama no fundo do mar e com isso, em alguns portos, os navios são obrigados a esperar a maré cheia para entrar no cais ou devem carregar menos peso, ocupando apenas parte da sua capacidade de carga.

Outro fator relevante é o problema do acesso aos portos brasileiros. A investigação aponta que as ferrovias não são suficientes e as rodovias estão em péssimo estado. As más condições dessas vias prejudicam a movimentação de mercadorias entre pátios, terminais e ancoradouros, aumentam o tempo de movimentação de cargas e, consequentemente, o custo do transporte nos portos.

Com a falta de uma gestão eficiente aliado à escassez de profissionais competentes para este ramo de atuação, os números cada vez mais enfatizam a urgente necessidade de uma reforma na gestão das modalidades de transporte de cargas no Brasil.

# 3. METODOGIA E BASE DE DADOS

## 3.1 Construções de Indicadores Sintético

O trabalho de Santos (2004) assegura que a despeito de existirem diversas definições do conceito de indicadores, desde as mais simples até as mais sofisticadas, o relevante é que ele seja um instrumento que permita a percepção de dado fenômeno ou de uma condição de modo simplificado, compreensível e comparável.

Para Ferreira (2006), os indicadores são elementos de informação que buscam representar um elemento do mundo real por meio de um valor. Os indicadores têm como princípio fundamental o seu poder de síntese e representação.

Segundo Machado (2004), os indicadores são instrumentos importantes para controle da gestão não apenas na administração privada, mas especialmente na administração pública, por aumentarem a transparência da gestão e facilitarem o diálogo entre os mais diversos grupos sociais organizados.

Os estudos de Santos (2004) e Barreto (1999) apresentam como características desejáveis para a construção de indicadores: a) simplicidade e clareza – o indicador deve ser

de fácil obtenção e compreensão, possibilitando a transmissão da mensagem de modo claro e preciso; b) acessibilidade – a facilidade de acesso é importante para manutenção adequada e na pesquisa dos fatores que podem afetar o indicador; c) pontualidade – é necessária para cumprir o seu papel na tomada de decisão no momento certo; d) baixo custo – para viabilizar sua obtenção; e) abrangência e seletividade – Informações em excesso acabam virando arquivo e elevando o custo. A facilidade de comparação entre o indicador e os referenciais apropriados é fundamental e depende de sua representatividade.

Segundo Segnestam (2002), os dados são as fontes primárias ou os elementos mais básicos do processo de geração de informação. Tanto os indicadores quanto os índices são derivados dos dados. Todavia, os indicadores são as ferramentas mais básicas para avaliar mudanças em um cenário. Já os índices são ferramentas mais concisas, possuindo um nível de agregação de representatividade mais alto e são elaboradoras a partir dos indicadores. A informação é o produto final, ou seja, é a interpretação dada ao conjunto de indicadores e índices. A informação é utilizada como base para a tomada de decisão.

O processo de elaboração de indicadores se inicia com o conhecimento do problema que se deseja “enfrentar” ou “modificar” e o resultado que se pretende alcançar. Problema é uma dificuldade no alcance de um determinado objetivo, uma demanda não satisfeita, uma carência e não pode ser uma situação de “achismo”, por isso é preciso identificar os indícios que comprovem a existência do problema. É por esse motivo que a metodologia de planejamento é importantíssima no início da atividade, pois se bem feita resultará numa boa identificação do problema proposto e de seus descritores e, consequentemente, na melhor forma de medir as ações que se pretende realizar para atingir os objetivos definidos.

Na etapa seguinte verifica-se então o objetivo, ou seja, o que se pretende alcançar ou modificar, a partir das propostas, para um melhor direcionamento das ações, recursos ou tomada de decisões. Assim, tem-se que o objetivo deve ser muito bem definido pois o indicador mantém uma relação direta com este.

Com esse conhecimento inicia-se efetivamente o processo de elaboração do indicador. Para isso, é necessário encontrar a melhor forma de identificar o alcance do objetivo de modo a garantir que as informações que se pretende utilizar atendam a certos critérios que confiram a credibilidade e confiança dos resultados apurados. O primeiro passo então é a definição do que se pretende medir e acompanhar, para verificação dos resultados das ações. Então define-se o nome do indicador, sua metodologia de cálculo, que é a forma mais técnica, exata e lógica de expressar o que o indicador mensura.

Deve-se detalhar como deve ser calculado o indicador (fórmula de cálculo),

possibilitando clareza com as dimensões a serem avaliadas. A fórmula deve permitir que o indicador seja: inteligível; interpretado uniformemente; compatibilizado com o processo de coleta de dados; específico quanto à interpretação dos resultados e apto em fornecer subsídios para o processo de tomada de decisão. Deve-se evitar fórmulas de alta complexidade ou que não respondam às questões necessárias, devendo ser de fácil compreensão e não envolver dificuldades de cálculo ou de uso.

## 3.2 Indice de Acessibilidade Portuária

A metodologia deste trabalho envolveu a criação de um indice de acessibilidade aos portos públicos brasileiros com base nos acessos para cada porto estudado, foi dividida em três partes:

Como ponto de partida para construção do IAP utilizou-se uma base de dados de 2018. Buscaram-se os dados que dão acesso aos portos brasileiros, como calado, modais rodoviários, ferroviários e fluvias, distância do porto a capital de onde ele está localizado e o potencial de mercado (PIB) do estado de cada um dos portos para a realização de análise de acessibilidade.

Com as informações de acesso de todos os portos, a seguir, foi calculada para cada variável do IAP, a divisão entre os parâmetros máximos e mínimos. O objetivo disto é relativizar todos os parâmetrosde dados em uma mesma escala entre 0 e 1. De forma algébrica tem-se:

$$Valor\ de\ Referência = \frac{(Por\ i - Por\ \min)}{(Por\ \max - por\ \min)} \qquad (1)$$

Onde:

$VALOR\ DE\ REFERÊNCIA$ é o resultado de cada porto para determinada variável;

$Por$ i é o porto estudado para determinada variável ;

$Por$ min é o porto com menor valor para determinada variável;

$Por$ max é o porto com maior valor para variável calculada;

Antes de começar a descrição do IAP vamos explicar cada variável que compõe o indicador de acessibilidade tais como: calado, número de acessos portuários pelos modais

rodoviário, ferroviário e fluvial, distância da capital e potencial de mercado. Além disso, o número de acessos por vias rodoviárias foi ponderado pela qualidade da malha rodoviária federal.

Calado é a distância medida na vertical, da face inferior da quilha, à linha de água; espaço ocupado pelo navio dentro de água; o mesmo que fundo. O calado corresponde à altura de água necessária para o navio flutuar livremente ou, por outras palavras, a altura do espaço ocupado pelo navio dentro de água. De uma maneira geral, o calado é maior à popa que à proa. Os navios com valores de calado iguais a vante e a ré dizem-se sem diferença de imersão ou de calados.

O calado do navio varia em cada condição de carga e de densidade da água (em função da salinidade e temperatura). O calado, acrescido de um valor de segurança (o pé de piloto), determina os portos onde o navio pode entrar e as barras e canais que pode atravessar em cada condição de maré. Entre as diversas formas de expressar o calado, em função do ponto da embarcação e da forma de medição, o mais importante é o calado máximo, ou seja, quando este estiver na condição de deslocamento em plena carga ou deslocamento máximo. Por extensão, também se chama calado à profundidade das águas.

Segundo Francisco (2018) o transporte rodoviário é aquele feito por meio de vias, como estradas, rodovias e ruas, as quais podem ser asfaltadas ou não. Esse meio de transporte tem a função de deslocar cargas, pessoas e animais para diversos lugares. O transporte rodoviário é o mais conhecido e utilizado em toda a extensão do território nacional. Por ser um modal de transporte rápido e com uma rota flexível, ele é recomendado para o transporte a curta distância de produtos acabados ou semiacabados, produtos com alto valor agregado como eletro e perecíveis como grãos, laticínios e carnes. Para melhorar a o resultado do indicador foi buscado a qualidadade das rodovias federais e somado ao valor de referência dos acessos rodoviários.

De acordo com BUENO (2011), o transporte por meio de ferrovias é uma opção de modal de transporte adequada para cargas de grandes volumes, que percorrerá longas distâncias e terá um destino fixo, pois este modal não tem a mesma flexibilidade de rota que o rodoviário desfruta. Possui baixo custo se comparado com outros modais de transporte e conta com alta capacidade para transportar produtos em grande escala e pesados. É ideal para transportar mercadorias em alta quantidade, como minério de ferro, produtos siderúrgicos, derivados do petróleo, fertilizantes, mercadorias agrícolas, entre outros.

O modal de transporte fluvial é indicado para o transporte de produtos com baixo valor agregado, apesar de ser capaz de transportar produtos de diversas espécies e em todos os

estados: líquido, sólido e gasoso. Segundo Freitas (2018), por ser uma modal que utiliza vias aquáticas, não disputa espaço com outros modais de transporte, porém tem um alto custo no seguro das mercadorias.

Para a variável distância capital, foi usado como critério que o porto que está localizado mais perto de sua capital tem uma melhor acessibilidade conforme se descreve a NGE propõe a categorização de variáveis que explicam as aglomerações e o consequente desenvolvimento econômico em determinadas regiões. As variáveis que afetam tais movimentos podem ser classificadas como de primeira, ou de segunda natureza. De um lado, aquelas que são inerentes à geografia local são denominadas de variáveis de primeira natureza. Características como solos mais férteis e climas que propiciem um bom desenvolvimento da agropecuária e também uma zona costeira, são exemplos de variáveis consideradas de primeira natureza.

De outro lado, aquelas que dependem da atividade econômica, são as variáveis de segunda natureza. São exemplos de variáveis dessa natureza, o potencial de mercado, densidade do mercado de trabalho e economias externas puras. Suas principais implicações dizem respeito, principalmente, às forças centrífugas e centrípetas. Essas forças agem expelindo e atraindo firmas e trabalhadores (SILVA; BACHA, 2014). Após ter descrevido todas variáveis, cabe mencionar que o índice a ser elaborado possui três dimensões (Infraestrutura; distância e potencial de mercado).

Conforme descrito na metodogia foi feito a ponderação entre maximo e mínimo para cada porto e para cada variável. A partir destes resultado. Alcançamoes a segunda parte que foi estipularmos os pesos para cada variável no índice. Isso foi pautado na importância de cada bloco para o indicador.

| PESO | DETALHAMENTO |
|---|---|
| **Infraestrutura:** 0,6 | 0,2 para **Calado**, 0,2 **Rodoviário** (ponderado pela qualidade das rodovias), 0,1 **Ferroviário** e 0,1 **Fluvial**; |
| **Distância para Capital:** 0,2; | |
| **Potèncial de Mercado:** 0,2. | |

Com os pesos estabelecidos, partimos para a nova etapa do indicador que foi à criação de mais quatro Subíndices: Subcalado, Subacessos, Subdistacia e Subpotencial. Que foram feitos da seguinte maneira a multiplicação do primeiro subindice explicado no tópico 3.2 pelo seu peso.

$$Subcalado = Valor\ de\ Referência\ Calado\ x\ 0{,}2 \quad (2)$$

$$Subacessos = Valor\ de\ Referência\ Acessos\ x\ 0{,}4 \quad (3)$$

$$Subdistancia = Valor\ de\ Referência\ Distância\ capital\ x\ 0{,}2 \quad (4)$$

$$Subpotencial = Valor\ de\ Referência\ Potêncial\ de\ Mercado\ x\ 0{,}2 \quad (5)$$

Por fim, chegamos aos resultados do IAP, o qual se originou da soma de quatro subindices, conforme demonstra a equação (6) abaixo:

$$IAP = Subcalado + Subacessos + Subdistancia + Subpotencial \quad (6)$$

O indicador IAP segue as recomendações de Santos (2004), visto que apresenta como características desejáveis: a) simplicidade e clareza: o indicador tem fácil obtenção e compreensão de modo claro e preciso; b) acessibilidade – a facilidade de acesso à base de dados para futuras pesquisas das variáveis que podem incedir no indicador; c) baixo custo – para viabilizar sua obtenção.

## 3.3 Bases de dados

Nessa seção, descrevemos as fontes dos dados utilizados neste trabalho, a amostra coletada, e descrevemos esses dados e a forma como eles foram operacionalizados.

Os dados de Calado e dos modais ferroviário, rodoviário e fluvial referentes aos dados de 2018 foram retirados do Site da ANTAQ que é a (Agência Nacional dos Transportes Aquaviários), na aba de portos públicos brasileiros onde descreve toda a infraestrutura de todos os portos estudados.

Em relação aos dados de Potencial de Mercado foi usado o PIB per capta de 2018 dos estados onde se localizam os portos estudados encontrados no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Para encontrar-mos a distância de cada porto de sua capital foi utilizada a ferramenta do Google chamada *Google Maps,* pois ela é bastante precisa em relação as localidades

agregando para que o resultado mais precido do indicador.

Buscando mais precisão no estudo sobre a qualidade das rodovias que dão acesso aos portos em ênfase encontrados no site do DNIT (Departamentos Nacional Infraestrutura de Transportes), o subindice de acessos rodoviários foi ponderado pela qualidade das rodovias federais que dão acesso aos portos.

Apartir da equação (6) foi calculado o Índice de Acessibilidade para os 34 portos estudados, que serão demonstrados na seção a seguir.

# 4.ANALISE DOS RESULADOS

Nesta seção serão apresentados e discutidos os resultados obtidos pelo Índice de Acessibilidade Portuaria. Os resultados serão apresentados da seguinte forma, primeiramente será apresentado o resultado do Índice de Acessibilidade Portuária e após sua apresentação será mostrados os resultados subindices que compõem o IAP.

**Tabela 1. Resultados do Índice de Acessibilidade Portuária**

| Porto | IAP | Posição | Porto | IAP | Posição |
|---|---|---|---|---|---|
| SANTOS | 0,723835 | 1 | VITÓRIA | 0,49576 | 18 |
| ITAGUAÍ | 0,716522 | 2 | PELOTAS | 0,48154 | 19 |
| RIO DE JANEIRO | 0,688417 | 3 | FORTALEZA | 0,464829 | 20 |
| PARANAGUÁ | 0,652973 | 4 | ESTRELA | 0,462037 | 21 |
| SÃO SEBASTIÃO | 0,633841 | 5 | SUAPE | 0,459016 | 22 |
| ITAQUI | 0,585629 | 6 | BELÉM | 0,445876 | 23 |
| ANTONINA | 0,563065 | 7 | NATAL | 0,433292 | 24 |
| BARRA DO RIACHO | 0,55501 | 8 | MANAUS | 0,415604 | 25 |
| RIO GRANDE | 0,551923 | 9 | SALVADOR | 0,41434 | 26 |
| NITERÓI | 0,541104 | 10 | CABEDELO | 0,409853 | 27 |
| IMBITUBA | 0,527134 | 11 | AREIA BRANCA | 0,3916 | 28 |
| ITAJAÍ | 0,52093 | 12 | ILHÉUS | 0,39158 | 29 |
| SÃO FRANSCISCO DO SUL | 0,516176 | 13 | SANTANA | 0,379681 | 30 |
| PORTO ALEGRE | 0,515302 | 14 | MACEIÓ | 0,375283 | 31 |
| VILA DO CONDE | 0,514404 | 15 | RECIFE | 0,347788 | 32 |
| FORNO | 0,511992 | 16 | ARATU | 0,317434 | 33 |
| ANGRA DOS REIS | 0,504233 | 17 | SANTARÉM | 0,243507 | 34 |

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

A Tabela 1 Mostra o resultado final do indicador de acessibilidade para cada porto analisado. Destacam-se os Portos de Santos, Itaguaí, Rio de Janeiro, Paranaguá e São

Sebastião com resultados de 0,72, 0,71, 0,68, 0,65 e 0,63 respectivamente. De acordo com a ANTAQ (2018), tirando o porto de São Sebastião que não está entre os 15 portos com maior movimentação de cargas no ano de 2018. Os valores que colaboram para este resultado foram principalmente os acessos, a qualidade das rodovias e o potencial de mercado SP, RJ e PR, que estão entre os maiores PIBs per capitas do país.

Por outro lado, portos que estão entre 15 maiores movimentações em 2018, destacaramos os portos de Areia Branca, Aratu, São Francisco do Sul, Santarém, e Suape, os motivos que pesam para baixo desempenho nos resultados desses portos foram o número de acessos, baixo potencial de mercado representado pelo PIB, principalmente da região norte do país de acordo com o IBGE.

Para fazer uma análise mais detalhada dos resultados do IAP, mostraremos o resultado de cada subíndice utilizado para a construcão do indicador.

**Tabela 2. Resultado do Sub. Calado do IAP**

| Porto | Sub. Calado | Posição | Porto | Sub. Calado | Posição |
|---|---|---|---|---|---|
| VILA DO CONDE | 0.2 | 1 | BELÉM | 0.094 | 18 |
| ITAQUI | 0.2 | 2 | ARATU | 0.088 | 19 |
| ITAGUAÍ | 0.17 | 3 | NATAL | 0.084 | 20 |
| RIO DE JANEIRO | 0.14 | 4 | SANTANA | 0.084 | 21 |
| IMBITUBA | 0.14 | 5 | SANTARÉM | 0.084 | 22 |
| SUAPE | 0.134 | 6 | AREIA BRANCA | 0.078 | 23 |
| PARANAGUÁ | 0.12 | 7 | RECIFE | 0.076 | 24 |
| SALVADOR | 0.12 | 8 | ANGRA DOS REIS | 0.068 | 25 |
| SÃO FRANSCISCO DO SUL | 0.11 | 9 | FORNO | 0.068 | 26 |
| FORTALEZA | 0.11 | 10 | MACEIÓ | 0.064 | 27 |
| BARRA DO RIACHO | 0.106 | 11 | SÃO SEBASTIÃO | 0.064 | 28 |
| SANTOS | 0.104 | 12 | ILHÉUS | 0.062 | 29 |
| MANAUS | 0.104 | 13 | CABEDELO | 0.06 | 30 |
| ITAJAÍ | 0.102 | 14 | NITERÓI | 0.044 | 31 |
| RIO GRANDE | 0.099 | 15 | PELOTAS | 0.028 | 32 |
| VITÓRIA | 0.094 | 16 | PORTO ALEGRE | 0.028 | 33 |
| ANTONINA | 0.094 | 17 | ESTRELA | 0 | 34 |

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

Mostramos na Tabela 2, o resultado do Subíndice calado que é um dos componentes que dão acesso até os terminais portuários, eles foram ordenados pelos portos que tenham maior calado os recebem os navios de maior porte feita a descrição. Destacamos os portos Vila do Conde, Itaqui, Itaguaí e Rio de Janeiro são os portos que possuem maior calado dentre os portos do sistema portuário nacional.

E os portos que possuem menor profundidade de calado e não conseguem receber navios de maior porte, São os portos de Niterói, Pelotas, Porto Alegre e Estrela. Cabe descacar que o porto de Estrela obteve o resultado zero para este subÍndice poís é o porto brasileiro com menor profundidade de calado do país,

Segundo Campos Neto (2009), as obras de dragagem são de extrema importância para tornar o setor portuário brasileiro eficiente e competitivo, já que permitiria o acesso a atracação de navios de grande porte, as quais pode aumentar a movimentação do setor portuário, além de permitir reduções nos custos de frete a um terço o gasto atual. No entanto, conforme o estudo relata-se que em alguns portos, principalmente por falta de recursos financeiros, lentidão no processo de licitação ou dificuldades na liberação das licenças ambientais.

**Tabela 3. Resultado do Sub. Acessos do IAP.**

| Porto | Sub. Acessos | Posição | Porto | Sub. Acessos | Posição |
|---|---|---|---|---|---|
| SANTOS | 0,232 | 1 | CABEDELO | 0,107 | 18 |
| SÃO SEBASTIÃO | 0,2 | 2 | AREIA BRANCA | 0,1 | 19 |
| ITAGUAÍ | 0,191 | 3 | FORNO | 0,1 | 20 |
| PARANAGUÁ | 0,191 | 4 | VITÓRIA | 0,0962 | 21 |
| ITAQUI | 0,1884 | 5 | ARATU | 0,095 | 22 |
| RIO DE JANEIRO | 0,182 | 6 | MACEIÓ | 0,095 | 23 |
| ILHÉUS | 0,1584 | 7 | NATAL | 0,095 | 24 |
| BARRA DO RIACHO | 0,157 | 8 | SUAPE | 0,091 | 25 |
| ESTRELA | 0,1372 | 9 | ANGRA DOS REIS | 0,091 | 26 |
| NITERÓI | 0,132 | 10 | VILA DO CONDE | 0,082 | 27 |
| RIO GRANDE | 0,128 | 11 | MANAUS | 0,073 | 28 |
| ANTONINA | 0,125 | 12 | SÃO FRANSCISCO DO SUL | 0,0712 | 29 |
| PELOTAS | 0,1212 | 13 | ITAJAÍ | 0,07 | 30 |
| SANTARÉM | 0,1196 | 14 | SALVADOR | 0,07 | 31 |
| FORTALEZA | 0,1174 | 15 | SANTANA | 0,0594 | 32 |
| PORTO ALEGRE | 0,1174 | 16 | IMBITUBA | 0,0378 | 33 |
| BELÉM | 0,1122 | 17 | RECIFE | 0,032 | 34 |

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

A variável Sub. Acessos nos mostra o resultado dos portos que tem maior número de acessos entre todos os modais ferroviários, rodoviários e fluvial, juntamente com a soma da qualidade das rodovias federais. Podemos destacar os portos de Santos, São Sebastião, Itaguaí, Paranaguá e Rio de Janeiro.

E os portos que obtiveram o menor resultado em relação ao número de acessos foram os portos de Itajaí, Salvador, Santana, Imbituba e Recife. Contando todos acessos de

todos modais de transporte, podemos destacar os dois portos do estado de SC pois não possuem uma boa qualidade rodoviária devido ao grande número de obras nas rodovias federais no estado de acordo com o DNIT (2018).

**Tabela 4. Resultado do Sub. Distância do IAP**

| Porto | Sub. Distância | Posição | Porto | Sub. Distância | Posição |
|---|---|---|---|---|---|
| NATAL | 0,2 | 1 | ITAGUAÍ | 0,18785 | 18 |
| BELÉM | 0,199769 | 2 | SANTOS | 0,187835 | 19 |
| PORTO ALEGRE | 0,199755 | 3 | SALVADOR | 0,187835 | 20 |
| MANAUS | 0,199625 | 4 | PARANAGUÁ | 0,186984 | 21 |
| MACEIÓ | 0,199423 | 5 | IMBITUBA | 0,186147 | 22 |
| VITÓRIA | 0,198831 | 6 | ITAJAÍ | 0,185743 | 23 |
| FORTALEZA | 0,198759 | 7 | BARRA DO RIACHO | 0,185281 | 24 |
| RIO DE JANEIRO | 0,198745 | 8 | ANGRA DOS REIS | 0,177561 | 25 |
| RECIFE | 0,198644 | 9 | FORNO | 0,17632 | 26 |
| CABEDELO | 0,197532 | 10 | SÃO FRANSCISCO DO SUL | 0,171789 | 27 |
| NITERÓI | 0,197431 | 11 | SÃO SEBASTIÃO | 0,169841 | 28 |
| SANTANA | 0,197302 | 12 | PELOTAS | 0,162193 | 29 |
| ITAQUI | 0,197229 | 13 | AREIA BRANCA | 0,159307 | 30 |
| ARATU | 0,192929 | 14 | RIO GRANDE | 0,154776 | 31 |
| SUAPE | 0,192872 | 15 | ESTRELA | 0,15469 | 32 |
| VILA DO CONDE | 0,192496 | 16 | ILHÉUS | 0,134675 | 33 |
| ANTONINA | 0,189076 | 17 | SANTARÉM | 0 | 34 |

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

O nosso terceiro subindice nos fornece o resultado da distância do porto à sua capital. Como ja foi explicado anteriormente, foi tomado como base a teoria da localização da NGE para determinar quanto o porto mais perto de sua capital melhor será a acessibilidade a zona portuária.

Portanto com os resultado na Tabela 4 nos mostram os oito mais bem colocados ficam poucos km do centro de sua capital, e os que obtivem o menor valor consequentemente, os mais distantes, são os portos de Areia Branca, Rio Grande, Estrela, Ilhéus e santarém. Podemos destacar que o que mais se destoa dos demais é o porto de Santarém que fica quase 2 mil km de sua capital, Belém, no estado do Pará.

**Tabela 5. Resultado do Sub. Potencial do IAP**

| Porto | Sub. Potencial | Posição | Porto | Sub. Potencial | Posição |
|---|---|---|---|---|---|
| SANTOS | 0,2 | 1 | BARRA DO RIACHO | 0,106728538 | 18 |
| SÃO SEBASTIÃO | 0,2 | 2 | AREIA BRANCA | 0,054292343 | 19 |
| RIO GRANDE | 0,170146945 | 3 | NATAL | 0,054292343 | 20 |
| ESTRELA | 0,170146945 | 4 | CABEDELO | 0,045320959 | 21 |
| PELOTAS | 0,170146945 | 5 | SUAPE | 0,041144625 | 22 |
| PORTO ALEGRE | 0,170146945 | 6 | RECIFE | 0,041144625 | 23 |
| ITAGUAÍ | 0,16767208 | 7 | VILA DO CONDE | 0,039907193 | 24 |
| RIO DE JANEIRO | 0,16767208 | 8 | BELÉM | 0,039907193 | 25 |
| ANGRA DOS REIS | 0,16767208 | 9 | SANTARÉM | 0,039907193 | 26 |
| FORNO | 0,16767208 | 10 | MANAUS | 0,038979118 | 27 |
| NITERÓI | 0,16767208 | 11 | SANTANA | 0,038979118 | 28 |
| SÃO FRANSCISCO DO SUL | 0,163186388 | 12 | FORTALEZA | 0,03866976 | 29 |
| ITAJAÍ | 0,163186388 | 13 | ARATU | 0,036504254 | 30 |
| IMBITUBA | 0,163186388 | 14 | ILHÉUS | 0,036504254 | 31 |
| PARANAGUÁ | 0,154988399 | 15 | SALVADOR | 0,036504254 | 32 |
| ANTONINA | 0,154988399 | 16 | MACEIÓ | 0,016860015 | 33 |
| VITÓRIA | 0,106728538 | 17 | ITAQUI | 0 | 34 |

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

E por último analisaremos o resultado da última variável que compõem o indicador como mostrado na Tabela 5, que a análise sobre o potencial de mercado dos estados onde se localizam os portos em estudo. O resultado quanto mais perto de 1 melhor para o porto estudado e os portos e os estados que se destacam com maior PIB per capta são os estados de SP, RS, RJ, SC e PR que juntos somam 55% do PIB total do país de acordo com o IBGE no ano de 2018, puxados pelos seus setores industriais e de agricultura e de pecuária.

Por outro lado temos do AM, AL, BA, MA e PE que possuem os menores PIBs per capta do país no ano de 2018 somados tem apenas 9,55% do PIB total. Isso se da porque esses estados tem participação relevante da agricultura em suas economias, mas o que prevalece é o setor de serviços principamente pelo turismo.

## 5.CONSIDERAÇÕES FINAIS

Está monografia propõe um estudo inovador para o setor portuário, que foi medir o índice de acessibilidade para os portos públicos brasileiros destancando os modais aquaviário, rodoviário e ferroviário além do potencial de mercado de cada estado onde se localiza cada porto analisado.

Como principais resultados podemos destacar o  porto de Santos, Itaguaí e Rio

de Janeiro como os portos com melhor acessibilidade aos seus terminais, e os portos de Santarém, Aratu e Recife obtiveram os menores índice de acessibilidade aos seus terminais.

Como contribuição do estudo podemos identificar que para a melhora da acessibilidade aquaviário, que são o aumento dos calados que dão acesso aos terminais dos portos brasileiros, precisa-se de um investimento maior em infraestrutura dos canais de acesso dos navios, De acordo com Manegazzo (2018) com a forte expanção do comércio internacional, juntamente com o aumento da tecnologia criada pela engenharia, que são navios de maiores portes que comportam mais carga a bordo a infraestrutura aquaviária e essencial para que os portos brasileiros se adequem os novos navios estrangeiros consequentemente, gerando uma movimentação maior dos portos brasileiros.

Outra constatação que podemos observar e a qualidade do sistema rodoviário brasileiro principalmente da parte central do país de acordo com o Dnit, que é responsável por grande parte da exportação de *commodities* minerais e agriculas do país, que poderiam ter maiores investimentos para que principalmente diminuísse os custo de transportes das mercadorias até os terminais portuários.

O Indicador IAP criado, futuramente pode contribuir para políticas públicas do governo de forma que os governantes possam identificar as carências dos logística portuária brasileira que é essencial para a economia do país, fazendo invenstimentos em pontos estratégicos para que se melhore a acessibilidade aos terminais brasileiros.

E por fim para o estudo futuro do indicador para que possa ser melhorado será utilizado para a estimação dos pesos das variáveis, um modelo fatorial para ánalise dos componentes principais, bem como buscar benchmarking internacionais sobre qualidade ideal que os modais deveriam apresentarn, principalmente os que podem ser melhorados via investimento e complementando as variáveis utilizadas se buscará mais acessos e qualidades dos mesmos para que o indicador fique o mais possível.

# 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Agência Nacional de Transportes Aquaviários** (ANTAQ).**Anuário Estatístico 2015**. Disponível em:http://www.antaq.gov.br/anuario/.

**AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS** (ANTAQ). Anuário estatístico aquaviário 2015.

**BARRETO**, J.R.F.. Indicadores da função transporte para empresas de *utility*: um estudo de caso. Dissertação (mestrado) – Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

**BERNARDES**, Antonio Henrique; SOUZA, Marcos Timóteo Rodrigues. Acessibilidade e o Efeito Barreira na periferia de cidades médias. **Revista de Geografia (Recife)-ISSN: 0104-5490**, v. 34, n. 1, 2017.

BUENO. M.G. **Modais de transporte: ênfase ao transporte ferroviário de commodities.** Disponível em: <https://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/modaisde-transporte-enfase-ao-transporte-ferroviario-de-commodities/58609/>.

**CARRERA**, L. **Tracing accessibility over time: two swiss case studies.** Tese Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona. 2002.

**CÉSPEDES, Carlos Hernán Rodas**. A INTEGRAÇÃO ENTRE A NOVA GEOGRAFIA ECONÔMICA E O CRESCIMENTO ECONÔMICO - NEGG -: UMA PROPOSTA DE ESTUDO. **Anpecsul**, Ufsc.
Disponível em: <www.anpecsul.com.

http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodeba/pt-br/site.php?secao=sistemaportuariobrasileiro

**DAHLGREN**, A. "Planning Rescue Services With Non – Stationary Rescue Units" – Lund Institute of Technology – Lund University 2008.

DA SILVA, Renilson Rodrigues; CAIRES, Luiza Marielly Bandeira. **O potencial de mercado dos municípios da região Sudeste do Brasil: uma avaliação do índice de acessibilidade.**

**DE QUEIROZ**, Eduardo Pessoa; ARAGÃO, Joaquim Jose Guilherme. O IMPACTO DA INSERÇÃO DE HIDROVIAS NA ACESSIBILIDADE DAS REGIÕES AGROEXPORTADORAS DE SOJA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO: O CASO DA HIDROVIA TOCANTINS-ARAGUAIA. **Formação (Online)**, v. 3, n. 23, 2016.

**FALCÃO**, Viviane Adriano; CORREIA, Anderson R., Eficiência portuária: análise das principais metodologias para o caso dos portos brasileiros, **Journal of Transport Literature**, v. 6, n. 4, p. 133–146, 2012.

**FERREIRA**, Ednardo de Oliveira. Desenvolvimento de Sistema de Indicadores de Avaliação de Infraestrutura Rodoviária no Contexto do Desenvolvimento Regional. Dissertação (mestrado em transportes)
– Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Brasília, 2006. 175f.

**FUJITA, M.; KRUGMAN, P.;VENABLES**, A. J. *Economia espacial*. Urbanizacao, prosperidade economica e desenvolvimento humano no mundo. Sao Paulo: Futura, 2002. 384 p.

**Farranha**, A. C., Frezza, C. da S. & Barbosa, F. de O. (2015). Nova Lei dos Portos: Desafios Jurídicos e Perspectivas de Investimentos. Revista Direito GV, São Paulo 11(1), pp. 89-116.

FRANCISCO**, W.C.E. Transporte rodoviário.** Disponível em :https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/transporte-rodoviario.htm.

FREITAS, E. Transporte fluvial. Brasil Escola. Disponível em <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/transporte-fluvial.htm>.

**GALLUP**, J. L.; SACHS, J. D.; MELLINGER, A. D. Geography and economic development. International Regional Science Review. *Tempe*, v. 22, n. 2, p. 179-232, 1999.

**GEURS**, K.; van ECK, J. **Accessibility measures: review and applications.** Bilthoven: National Institute of Public Health and the Enviroment, 2001.

**GEURS, K.; van WEE, B**. Accessibility evaluation of land use and transport strategies: review and research directions. In: Journal of Transport Geography, v. 12, 2004, p. 127-140.

**GOVAN**, Vidhia. **Modelos de análise de acessibilidade rodoviária em SIG: aplicação ao caso de Moçambique**. 2012. Tese de Doutorado.

https://www.google.com.br/maps/@-32.0659849,-52.1381586,15z?hl=pt-BR

**HANSEN**, W. How accessibility shapes land use. Journal of the American Institute of Planners, v. 25, n. 2, 1959, p. 73-76.

**HILSDORF**, Wilson de Castro; NOGUEIRA NETO, Mário de Souza, Porto de Santos: prospecção sobre as causas das dificuldades de acesso, **Gestão & Produção**, v. 23, n. 1, p. 219–231, 2015.

https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php

**INGRAM**, D. The concept of Accessibility: a search for an operational form. In: **Regional Studies,** v. 5, 1971, p. 101-107.

JESUS, Eduardo Natividade et al. **Bike-index: um índice de acessibilidade urbana para a bicicleta.** In: Proceedings do 8º Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável (PLURIS 2018). Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Civil, FCTUC, 2018.

**JR. José Celso Cardoso ; ,ARAÚJO, Bruno César** . **Brasil em desenvolvimento: estado, planejamento e políticas públicas**. 1 ed. CAP.11: IPEA, 2009. 190 p.

**JONES**, S. Accessibility measures: a literature review. In: **Transport and Road Research Laboratory Report 967**, Berkshire, Crowthorne, 1981.

**KRUGMAN**, P. *Geography and trade*. Cambridge, US: MIT Press, 1991. 156 p.

**MACHADO**, Sérgio Braga. Utilização de Indicadores de Desempenho na Avaliação da Gestão realizada pelo TCU. Monografia (Especialização em Controle Externo) –Instituto Serzadello do Tribunal de Contas da União, Brasília, 2004.

MENEGAZZO, Luciano; PETTERINI, Francis. **Maiores Navios no Mundo, mais um Desafio no Brasil: uma análise do Programa Nacional de Dragagem.** Estudos Econômicos (São Paulo), v. 48, n. 1, p. 175-209, 2018.

http://observatorioantaq.info/index.php/category/portos-brasileiros/

**PANORAMA AQUAVIÁRIO**. Brasília: Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ, v.5, 2010.

http://portal.antaq.gov.br/index.php/2019/02/12/antaq-divulga-os-numeros-da-movimentacao-portuaria-de-2018/

**Raia Jr**, Silva, A. N. R.; Brondino, N. C. M. (1997) Comparação entre medidas de

acessibilidade para aplicação em cidades brasileiras de médio porte, **Anais do Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes**, ANPET, Rio de Janeiro, 997-1008.

RÊGO, Rita Alexandra Costa. **Indicadores de acessibilidade ciclável: Estudo em Coimbra**. 2018. Dissertação de Mestrado.

**Rodrigues**, K R; **Ferreira**, C G; **Murta**, A L S; Murta, M P A. **HOLOS** SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO E O USO DA TECNOLOGIA PARA UMA GESTÃO EFICIENTE**;**
**Natal** Vol. 33, Ed. 7, (2017): 110-126. DOI:10.15628/holos.2017.6080

**SANCHES**, Sueli Penha. **Acessibilidade: um indicador do desempenho dos sistemas de transporte nas cidades.** Anais do X Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte, vol.2, p.199-208, 1996.

**SANTOS**, Roberto Jefferson da Silva. Seleção de Indicadores da Qualidade do Transporte Público Urbano de Passageiros por Ônibus. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2004.

**SEGNESTAM**, L. Indicators of Environmental and Sustainable Development. Word Bank and Oxford University Press, Oxforf. 2002.

http://servicos.dnit.gov.br/condicoes/

**SPIEKERMANN, K.; NEUBAUER, J**.. **European accessibility and peripherality: Concepts, models and indicators**. Stockholm, Sweden: Nordregio - Nordic Centre for Spatial Development, 2002.

**SILVA**, Renilson Rodrigues da; BACHA, Carlos José Caetano. **Acessibilidade e aglomerações na Região Norte do Brasil sob o enfoque da Nova Geografia Econômica. Nova Economia**, v. 24, n. 1, p. 169-190, 2014.

VIEIRA, Renato Schwambach et al**. Índice de acessibilidade para São Paulo.** In: Anais do XL Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 40th Brazilian Economics Meeting]. ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics]. 2014.

WORLD BANK. **Port reform toolkit.** 2nd ed. Washington: World Bank Institute, 2016.