

O IMPACTO DA INSERÇÃO DE HIDROVIAS NA ACESSIBILIDADE DAS REGIÕES AGROEXPORTADORAS DE SOJA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO: O CASO DA HIDROVIA TOCANTINS-ARAGUAIA¹

QUEIROZ, Eduardo Pessoa de²; ARAGÃO, Joaquim José Guilherme de³

RESUMO

No Brasil, o processo de formação e configuração do território tem ocorrido de forma desigual em suas diferentes regiões. A ocupação de novas fronteiras agrícolas na porção central do país, a partir da segunda metade do século XX, não se fez acompanhar da implementação de infraestruturas de transportes condizentes com a necessidade de escoamento da produção de *commodities*, como a soja e o milho. A fronteira agrícola permanece em expansão e uma das opções de infraestrutura de transporte é as hidrovias. O presente trabalho busca analisar o impacto da inserção de trechos hidroviários sobre a acessibilidade das localidades produtoras de soja, por meio da mensuração e comparação de índices de acessibilidade dessas localidades aos mercados, neste caso, aos principais portos exportadores no Brasil, bem como avaliar como a inserção de novos trechos de hidrovias pode promover melhorias na acessibilidade nos trechos entre os municípios inseridos em uma região produtora e os portos com melhores indicadores operacionais. Para o estudo de caso, foi escolhida a Hidrovia Tocantins-Araguaia, importante elo entre o centro produtor e os portos do Norte do país.

Palavras-Chave: Acessibilidade, Território, Hidrovias, Produção de Soja e Portos.

EL IMPACTO DE LA INTRODUCCIÓN DE HIDROVÍAS EN LA ACCESIBILIDAD DE LAS REGIONES AGROEXPORTADORAS DE SOJA EN BRASIL: EL CASO DE LA HIDROVÍA TOCANTINS-ARAGUAIA

RESUMEN

En Brasil, el proceso de formación y configuración territorial se ha producido de forma desigual en sus diferentes regiones. La ocupación de nuevas fronteras agrícolas en la parte central del país, a partir de la segunda mitad del siglo XX, no se hizo de modo compatible con el desarrollo de una infraestructura de transportes necesaria para la producción y transporte de materias primas como la soja y el maíz. La frontera agrícola permanece en expansión y los transportes fluviales siguen siendo la mejor opción. El presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto de la inclusión de tramos fluviales en la accesibilidad de lugares productores de soja, a través de la mensuración de la accesibilidad de estos lugares a los mercados, en este caso, a los principales puertos de exportación en Brasil, bien como evaluar como dicha inserción proporciona mejorías de accesibilidad entre los municipios pertenecientes a una región productora y los puertos con mejores indicadores operacionales. Para el estudio de caso, se optó por la Vía Fluvial Tocantins-Araguaia, importante medio de interconexión entre el centro de producción y los puertos del norte del país.

Palabras Clave: Accesibilidad, Territorio, Vías Fluviales, Producción del Soja y Puertos.

THE IMPACT OF THE INCLUSION WATERWAYS ON THE ACCESSIBILITY OF A SOYBEAN PRODUCTIVE REGION IN BRAZIL: THE CASE OF THE TOCANTINS-ARAGUAIA WATERWAY

ABSTRACT

In Brazil, the process of forming and configuration of its territory has occurred unevenly spread in its different regions. The occupation of new agricultural frontiers in the central portion of the country since the second half of the 20th Century was not accompanied by the corresponding development of transportation

¹O presente artigo é o resultado da pesquisa realizada ao longo do ano de 2013, no âmbito do Mestrado Executivo em Técnicas e Gestão da Navegação Interior realizado pela Rede de Universidades FLUDURAMS, incluindo a Universidade de Liège/Bélgica, Universidade Livre de Bruxelas/Bélgica e a Universidade de Brasília (UnB).

²Mestre em Geografia pela UnB e Especialista em Serviços de Transportes Aquaviários da ANTAQ, e-mail: eduardo_pessoa@hotmail.com

³Professor da Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da UnB, e-mail: aragao@unb.br

infrastructure, following the increasing agricultural production of commodities such as soybeans and corn. The expansion of the agricultural frontier is still ongoing, and the waterway could be an real option for usage. This paper seeks to analyze the impact of the implementation different stretches the planned of the waterway on the soybean producing areas. The analysis aims to measure the increase of the accessibility degree of these sites to the markets; in that case, this kind of production is most linked over to export, the accessibility to the main exporting ports in Brazil is specially focused. Therefore, the analysis goes further and assesses how the implementation of the new stretches of the waterways will provide improvements in the accessibility of all the municipalities of the producing region to the ports indicators with better operational. The case study in the chosen is the Tocantins-Araguaia waterway, which crosses the central production region in the North ports of the country.

Keywords: Accessibility, Territory, Waterways, Soybeans Production and Ports.

1. Introdução

A história do processo de formação do território brasileiro, iniciada pelos portugueses há mais de cinco séculos, tem mostrado como o País vem se inserindo na divisão territorial do trabalho e como a produção de matérias-primas voltadas para o mercado externo (FAUSTO, 2007 e MORAES, 2000) condicionou a configuração das regiões do país. É um processo que se repete desde os primeiros ciclos econômicos (FURTADO, 1998) e que já foi expresso pela predominância sucessiva do cultivo da cana-de-açúcar; da exploração de minas de lavras de ouro; do cultivo de lavouras de café e, na atualidade, pela recente inserção da soja na matriz econômica nacional.

Logicamente, a atual configuração econômica é diferente de outras épocas. Contudo, o Brasil parece costumeiramente direcionar parte do seu complexo produtivo (terras, mão-de-obra e capital) para a produção voltada ao mercado externo, o que muitas vezes gera ou reforça arranjos territoriais desiguais. Na atualidade, *commodities* como o minério de ferro e a soja são os grandes propulsores das exportações nacionais (ANTAQ, 2015) e de grande importância no balanço comercial do país.

Nas últimas décadas, a soja é, provavelmente, a lavoura mais representativa na modificação do padrão de ocupação do território nacional. O crescimento da produção dessa leguminosa (*Glycine max L*) é significativo, principalmente nos últimos 25 anos. A quantidade produzida cresceu em torno de 436% no período entre 1991 a 2014, a uma taxa média anual de 18% (IBGE, 2016). Esse crescimento significou, concomitantemente, o aumento expressivo da área produtora, que, no mesmo período, teve um acréscimo de 261%, com média de crescimento anual de 10,9%. Os números indicam algumas peculiaridades na produção desta *commodity*, a saber: crescimento da demanda internacional; incorporação da demanda externa na matriz nacional de produção e a expansão da fronteira agrícola. Esse cenário também é responsável por pressionar outras

atividades exercidas no território, correlatas à produção agrícola, como a demanda por infraestrutura de transportes.

Os investimentos nacionais em transportes, nos últimos anos, têm apresentado aumentos relevantes no total dispendido. Contudo, os valores são ínfimos se comparados ao percentual do Produto Interno Bruto (PIB) do país e em relação a outros países, como China, Peru, Colômbia e Chile, conforme explica Pereira (2014, p.140). Os valores mostrados na Tabela 1 exemplificam os quantitativos empenhados em investimentos em transportes e a relação perante ao valor total do PIB do país nos últimos anos.

TABELA 1
Relação Investimentos em Transportes X Produto Interno Bruto (PIB) Brasil 2003 – 2011

Ano	PIB (R\$) ¹	Investimentos em Transporte (R\$) - IT ²	IT/PIB (%)
1995	705.640.892.092	904.057.000	0,13
1996	857.857.415.532	1.563.516.000	0,18
1997	955.464.313.587	2.404.446.000	0,25
1998	1.005.985.509.838	2.755.147.000	0,27
1999	1.092.275.943.849	2.041.851.000	0,19
2000	1.202.377.215.770	2.752.471.000	0,23
2001	1.316.318.050.810	3.333.315.000	0,25
2002	1.491.183.210.450	2.472.392.000	0,17
2003	1.720.069.281.000	1.700.801.000	0,1
2004	1.958.705.300.290	2.418.920.000	0,12
2005	2.171.735.600.840	3.686.492.000	0,17
2006	2.409.802.753.950	5.481.478.000	0,23
2007	2.718.031.637.470	6.879.690.000	0,25
2008	3.107.530.777.000	7.932.202.000	0,26
2009	3.328.173.595.670	11.702.019.000	0,35
2010	3.886.835.000.000	16.516.416.000	0,42
2011	4.374.765.000.000	14.975.218.000	0,34
2012	4.713.095.979.500	15.461.960.000	0,33
2013	5.157.569.000.000	15.751.380.000	0,31
2014	5.521.256.074.049	18.763.593.000	0,34

Fontes: (1) Banco Central do Brasil (BCB); (2) Ministério dos Transportes (MT)

Esse montante não alcança 1% da produção interna, mesmo com o crescimento verificado no período. É um cenário que se contrapõe aos investimentos realizados pelo setor produtivo. A produção agrícola brasileira tem sido pautada na inserção de novos recursos tecnológicos, incrementando a produtividade, assim como a ampliação de territórios de atuação, como se verifica, na atualidade, em vários municípios dos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, além de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, popularmente denominada de MATOPIBA, que configuram como nova área de expansão

da produção de grãos. Já os investimentos em transportes, em contraposição, ainda carecem de fluência e constância.

Esse descompasso tem gerado problemas no escoamento da produção, agravados pelas seguintes particularidades: grandes distâncias entre os centros produtores e centros exportadores/consumidores; baixa quantidade de oportunidades de transporte, muitas vezes reduzidas a um único modal e a poucos portos exportadores (região oeste de Mato Grosso, estados de Rondônia e Acre, por exemplo); baixa qualidade das vias de escoamento da produção, muitas vezes não pavimentadas; falta de integração intermodal que facilite a busca por opções mais vantajosas aos produtores; perda de carga; falta de armazéns; desempenho portuário abaixo da média mundial; entre outros, conforme relatam Pereira (2014) e Barat (2011).

Todos esses fatores contribuem para o aumento do custo do transporte e do custo logístico como um todo, o que reflete diretamente nos ganhos de parte dos produtores nacionais e na competitividade deles no mercado mundial. O cenário se torna pior em regiões recentemente inseridas no sistema produtivo. São territórios integrados à nova geografia econômica do País, na qual a disponibilidade de terras é elevada e os valores ainda são relativamente baixos. Contudo, a expansão econômica da fronteira agrícola não é acompanhada, no mesmo ritmo, de oportunidades de escoamento da produção, o que aumenta os custos logísticos e acentua disparidades entre regiões.

Mas quais seriam as alternativas mais viáveis para integração de regiões, principalmente aquelas recentemente inseridas na nova fronteira econômica do País? Além da tradicional e cara opção rodoviária, adotada como solução de deslocamento em boa parte do território nacional e da crescente rede ferroviária (considerando projetos como a Norte-Sul e a Ferrovia de Integração Oeste-Leste - FIOLE), ainda direcionada para atender os grandes *players* do setor de mineralogia, o Brasil dispõe de uma vasta rede hidroviária subutilizada. O País conta com mais de 22 mil quilômetros de trechos hidroviários economicamente navegados, conforme informações geográficas da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2016), tendo um potencial de mais de 42 mil quilômetros, conforme dispõe o Sistema Nacional de Viação (BRASIL, 2011).

Na rede hidroviária encontram-se rios que cortam as novas regiões produtoras de grãos no Brasil central. Entre eles destacam-se rios potencialmente navegáveis como São Francisco, Tapajós, Paranaíba, Parnaíba, Rio das Mortes, Araguaia e Tocantins, que na atualidade, são inutilizados ou subutilizados para o transporte de carga. Deste rol, destacam-se os três últimos por comporem o complexo hidroviário Tocantins-Araguaia, potencial eixo de transporte, ligando o centro do País aos portos flúvio-marítimos da

região de Barcarena (PA) e Belém (PA), na baía de Guajará, no estado do Pará. Além de ser uma opção que interconecta uma expoente região produtora de grãos ao mercado externo, o transporte de carga por esses rios é uma possibilidade para o incremento do mercado interno, facilitando a penetração de produtos advindos da Zona Franca de Manaus no centro do País.

Considerando a pujante produção agrícola brasileira, especialmente a soja, produto de grande demanda nos mercados internacionais, e dos conhecidos problemas de escoamento da produção em território brasileiro, surgem algumas questões que o presente artigo pretende responder: (1) qual é o nível de facilidade de exportação de soja por parte dos municípios produtores, em uma dada região, a partir da atual malha de transportes? (2) qual seria o impacto territorial produzido pela facilitação de acesso entre os municípios e os portos exportadores, com a inserção de trechos hidroviários na atual rede de transportes, especificamente da hidrovia Tocantins-Araguaia?

Neste contexto, o que se verifica, historicamente, é que a construção sistêmica do território não segue o mesmo passo de desenvolvimento dos vários usos que lhe são atribuídos, ou seja, existe um descompasso no provimento de infraestruturas de transporte ao longo do território brasileiro e a ocupação do solo com a finalidade de produção de *commodities* voltadas ao mercado externo, conforme ensinam Santos e Silveira (2003). A Figura 1 ilustra, parcialmente, esse cenário, demonstrando o acúmulo de opções, com uma maior disponibilidade de sistemas de engenharia de transportes, na região centro-sul do país e rarefação em outras parcelas do território. Esse fato proporciona maior fluidez e rapidez a determinados territórios, potencializando melhores índices de acessibilidade a determinadas regiões em detrimento de outras.

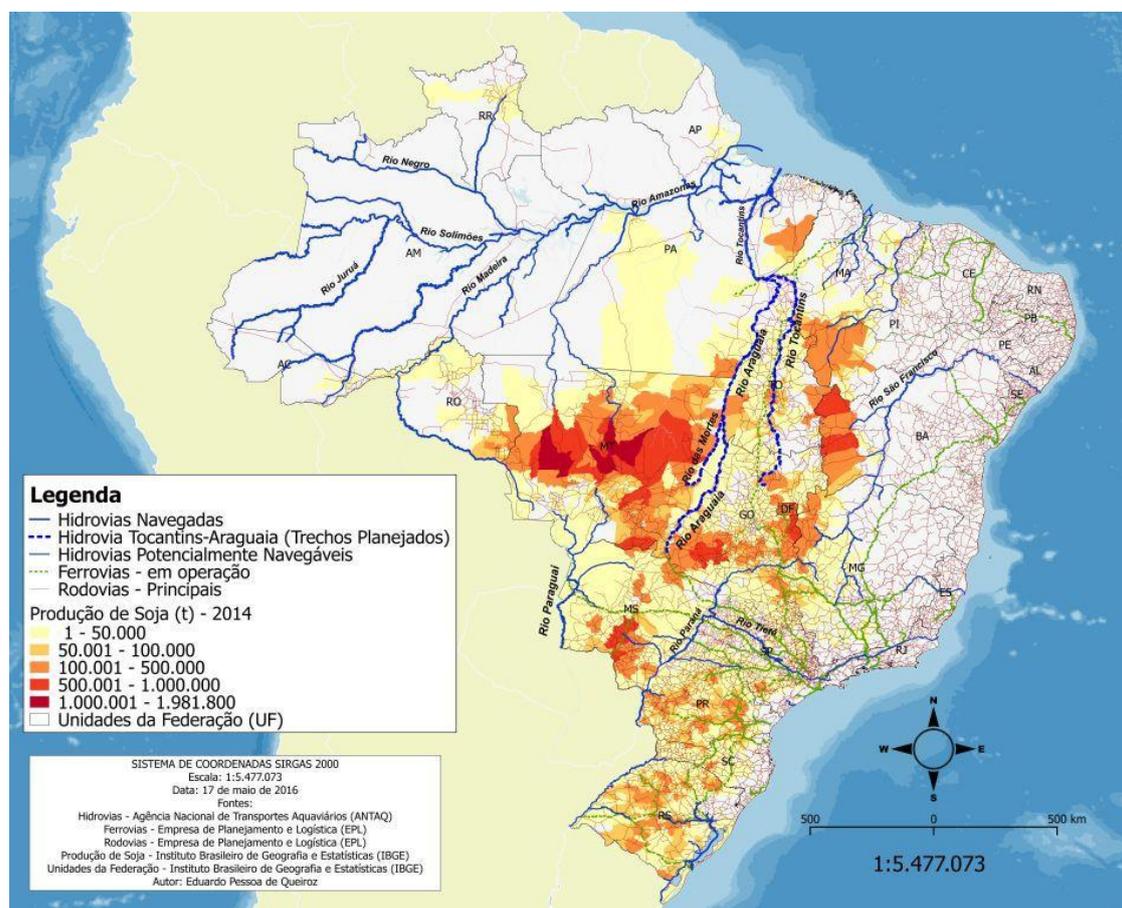


Figura 1 - Área de Produção de Soja e Principais Elementos da Rede de Transportes no Brasil

Considerando os fatos expostos, objetiva-se realizar uma análise do panorama atual do transporte de soja até os portos exportadores. Para tanto, serão realizadas análises de acessibilidade entre municípios produtores de soja, em uma dada região, até os principais portos exportadores. Serão 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. Uma forma de tornar factíveis as análises de cenários potenciais é a partir da utilização de indicadores de acessibilidade. Um instrumento importante para consecução deste tipo de análise é a ferramenta *GIS*⁴, própria para análises e simulações logísticas de transportes, no caso do presente trabalho foi utilizado o SIGTAQ⁵.

2. A respeito dos conceitos de acessibilidade e território

⁴*Geographic Information System* ou Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

⁵ Sistema de Informações Geográficas dos Transportes Aquaviários. Solução SIG da ANTAQ que permite análises e simulações logísticas em Transportes. Disponibilizada pela ANTAQ para o desenvolvimento dos trabalhos inerentes ao curso “*Executive Master in Technics and Management of Inland Navigation*”, ministrado pela Universidade de Liège (BEL) e Universidade de Brasília em 2013.

Para Santos (2002), o território é formado pelos seus usos, pelos movimentos da economia e da população, pela indissociabilidade entre os sistemas de objetos (sistemas de engenharia, cidades, portos) e pelos sistemas de ações (transporte, fluxo de capital, informações, redes virtuais). É nesse contexto, pautado no uso, que são constituídos e configurados os territórios, em um processo dinâmico. Os diferentes arranjos produtivos criados no território não são iguais em toda sua extensão. Surgem as diferenças funcionais entre as partes, isto é, o processo de regionalização (HAESBAERT, 2011). Potenciais maneiras de analisar essa diferenciação entre territórios podem ser obtidas a partir da análise de informações socioeconômicas, da paisagem e das atividades desempenhadas em cada região. No presente trabalho, utiliza-se uma análise de acessibilidade, incluindo elementos da rede de transportes e produção de soja em uma parte do território brasileiro.

A acessibilidade é definida de diferentes formas no âmbito acadêmico, dependendo do prisma de análise de cada ramo científico. No presente artigo, o conceito é tratado sob o prisma do planejamento de transporte e seus impactos no território.

Nesse campo, são vários os autores que vem contribuindo para uma melhor compreensão do conceito, entre os quais Hansen (1959), Ingram (1971), Jones (1981), Hanson (1995)⁶, Raia Jr. Et Al (1997), Geurs e Van Wee (2004), Rodrigue (2006), entre outros.

Para Geurs e Van Wee (2004) a acessibilidade é definida “como indicadores do impacto 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”.

Já Levine (1998), *apud* Raia Jr (2000), compreende que:

A lógica da acessibilidade está mais associada à busca de capacidade de atingir destinos desejados do que propriamente pelo movimento em si, tal como previsto em uma já tradicional definição de acessibilidade tipificada pelo nível de serviço rodoviário. Assim, onde os destinos estão mais próximos, a acessibilidade é maior, mesmo se a velocidade de viagem é menor.

Nesta visão, a localização é um fator dos mais preponderantes na análise de acessibilidade. Todavia, não é o único e outros elementos devem ser considerados. Destarte, compreendemos acessibilidade como o nível de facilidade ou dificuldade imposto a uma localidade, às pessoas, às empresas para alcançar um determinado território (local ou região). Esta ação se expressa em uma ou várias oportunidades de alcançar o destino desejado. Como exemplo, busca-se (1) analisar o padrão de deslocamento de um

⁶ Apud Raia Jr. Et Al (1997).

determinado local (um município), (2) os possíveis trajetos para o deslocamento (considerando os diferentes níveis de custos a depender da escolha) para o escoamento da produção e (3) a chegada ao destino (porto) da melhor forma possível (buscando as melhores oportunidades). Corroboram com essa compreensão Wee e Geurs (2004, p.128) ao afirmarem que:

O componente uso da terra reflete no sistema uso da terra, que consiste em (a) quantidade, qualidade e distribuição das oportunidades espaciais ofertadas por cada destino [...] (b) a demanda por essas oportunidades nas localidades de origem [...] (c) a confrontação entre oferta e demanda por oportunidades, que pode resultar na competição por atividades com capacidade restrita [...].⁷

A partir da conceituação de acessibilidade é possível configurar um indicador que mostre, fundamentalmente, a relação entre infraestruturas de transportes e o território. Os seguintes elementos serão considerados na mensuração da acessibilidade da produção agrícola aos mercados mundiais:

- a) Localização e limites da região produtora e suas localidades;
- b) Localização dos portos exportadores;
- c) A malha de transporte e os custos logísticos inerentes ao escoamento da produção;
- d) Qualidade da movimentação portuária;
- e) Cenários para o mercado agrícola.

Esta análise se propõe a indicar as localidades mais e menos beneficiadas pelo arranjo dos elementos listados acima, consubstanciado em um indicador de acessibilidade. Espera-se que os resultados permitam uma análise do potencial impacto no território com a inserção de novas infraestruturas de transportes.

Tão variados quanto o número de autores e conceitos sobre acessibilidade são os tipos de indicadores de acessibilidade utilizados no âmbito acadêmico. Neste trabalho, utilizaremos o indicador proposto por Hansen (1959), entretanto utilizá-lo-emos de forma ponderada, conforme métodos sugeridos nos trabalhos de Ingram (1971) e Vickerman (1974). A razão disso foi buscar um indicador que concilie o uso da terra, representado pela produção de soja, os benefícios gerados por um sistema de transportes com maior capilaridade, contando com as vias de escoamento disponíveis e incluindo novos trechos de hidrovias para análise de cenários potenciais. O indicador também analisa o desempenho dos portos exportadores, evidenciando aqueles que apresentam maior eficiência na movimentação de cargas. Assim, a medida de acessibilidade proposta no presente trabalho é a seguinte:

⁷Wee E Geurs (2004) - Tradução nossa)

$$A_i = \sum_j OP_j(C_{ij})$$

Equação 1 – Indicador de Acessibilidade

Onde:

A_i = Acessibilidade da zona i (centroide dos municípios inseridos na região delimitada).

OP_j = Oportunidade Portuária j (no presente estudo, considera-se o indicador de Desempenho Portuário dos terminais dedicados à exportação de grãos nos portos definidos). O indicador de Desempenho Portuário a ser utilizado é o de Prancha Média, que é uma relação entre a capacidade de movimentação de um terminal específico, em toneladas, pelo total de tempo para realizar essa movimentação, em dias.

(C_{ij}) = Custo Logístico entre a localidade i para a localidade j (valor obtido a partir de simulação logística de caminhos mínimos na ferramenta SIGTAQ).

O objetivo do indicador é demonstrar que as localidades com os melhores índices de acessibilidade são as que apresentam o somatório dos menores custos logísticos até os portos exportadores que apresentam os melhores índices de desempenho operacional. Dessa maneira, não basta apenas se localizar próximo a um porto, mas próximo de uma rede de transportes ramificada e que permita acesso às instalações portuárias as quais garantam o embarque e o transporte aquaviário de longo curso de forma eficiente. É a soma dos fatores que proporciona a diferenciação do território, imperando ganhos ou perdas às diferentes regiões (BENKO & LIPIETZ, 1994).

3. O Estudo de Caso: complexo hidroviário Tocantins-Araguaia

O cultivo da soja no Brasil é disseminado em todas as cinco macrorregiões do País. Contudo, para a análise proposta, fez-se necessário delimitar uma região de estudo, uma vez que a produção da soja e a rede de transporte são dispostas de forma heterogênea no território. Assim, os passos para a delimitação da região produtora iniciaram-se pela busca de informações sobre (1) os municípios produtores, (2) áreas com restrições ambientais, (3) áreas de restrições indígenas e (4) áreas propícias para expansão da agricultura, considerando os índices de produção que apontam o desempenho na produção de *commodities* agrícolas da região central do país.

Neste contexto, em razão da localização privilegiada, dentro da área de expansão da fronteira agrícola em processo no Brasil, a hidrovia do Tocantins-Araguaia aparece como

possibilidade de escoamento de parte da produção nacional de soja, mesmo com a existência de outros projetos logísticos, como exemplo as ferrovias Norte-Sul e a FIOL. Este é o complexo hidroviário a ser testado na análise de acessibilidade, por isso também se buscou uma área de influência para a hidrovía. O complexo hidroviário em estudo é composto pelos rios Tocantins, Araguaia, das Mortes.

Mas o que falta para a hidrovía Tocantins-Araguaia se tornar operacional? Na atualidade, são verificadas navegações incipientes entre o município de Marabá (PA) e o porto de Vila do Conde, em Barcarena (PA). A conclusão da Eclusa de Tucuruí, em 2010, possibilitou a realização deste transporte. Contudo, outros gargalos persistem até os dias atuais: (a) o Pedral do Lourenço, à jusante de Marabá, na qual um conjunto de rochas impede a plena navegação ao longo de todo o ano; (b) os aproveitamentos hidroelétricos no rio Tocantins sem sistema de transposição de desníveis (eclusas), especialmente no barramento de Estreito (TO) e Lajeado (TO)⁸, fato que impede a continuidade da navegação até os trechos mais à montante do rio; (c) assoreamento de vários trechos dos rios Araguaia e Tocantins; (d) Corredeiras de Santa Isabel⁹, com formações rochosas que dificultam a navegação em determinados períodos do ano, principalmente nos períodos de seca. A superação desses obstáculos à navegação, por intermédio de obras de dragagem, derrocamento, construção de barragens e eclusas, proporcionará o incremento do transporte hidroviário do país e permitirá que importantes regiões produtoras alcancem portos marítimos por hidrovía, modo de transporte notoriamente mais barato, conforme aponta o Plano Nacional de Integração Hidroviária –PNIH (ANTAQ, 2013).

⁸ Obra paralisada, segundo o Ministério dos Transportes (2013)

⁹ Conforme informa o Ministério dos Transportes (2013)

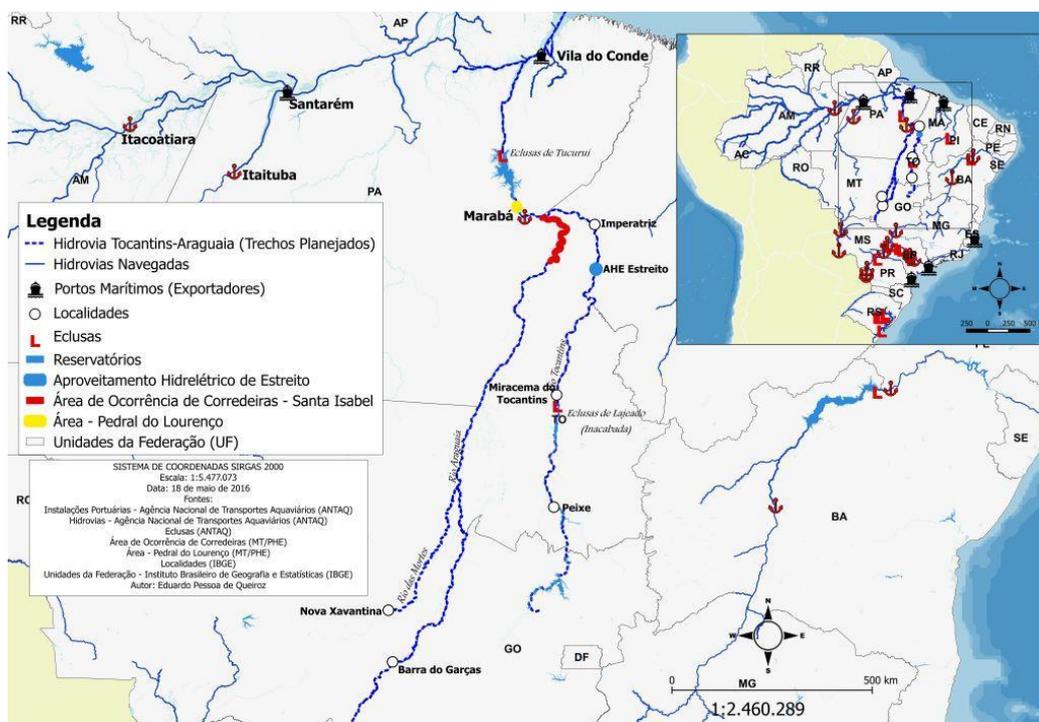


Figura 2 - Complexo Hidroviário Tocantins-Araguaia: elementos e restrições.

Após a reunião de todas as informações necessárias para a definição da área de estudo, foram analisadas as delimitações territoriais das áreas de produção, do complexo hidroviário a ser testado, das restrições ambientais e do zoneamento agrícola. Adicionalmente, foram realizadas análises de sobreposição espacial, isto é, uma análise comparativa de áreas na busca por um padrão territorial. Para tanto, alguns procedimentos típicos de análise espacial foram adotados, como “União”, “Dissolver” e “Diferença Simétrica” a partir de uma ferramenta de Geoprocessamento (*Quantum GIS*, versão 2.12.2 *Lyon*). Esse procedimento permitiu a realização de cortes territoriais, cujo objetivo era alcançar a delimitação final da região de estudo.

As bases geográficas de análise utilizadas, em formato *Esri Shapefile* (SHP), foram as seguintes: (1) região de produção agrícola segundo o IBGE (PAM,2014); (2) áreas propícias ao cultivo de soja segundo informações do Zoneamento Agrícola elaborado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013); (3) delimitação da Bacia Hidrográfica pertinente à hidrovia Tocantins-Araguaia (ANTAQ, 2013); (4) áreas Ambientais de Proteção Permanente; e (5) reservas indígenas, as duas últimas disponíveis na base da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). O procedimento de sobreposição de áreas facilitou a inclusão e exclusão de localidades, permitindo verificar quais municípios foram coincidentes em todos os conjuntos de informações analisadas.

A partir dos procedimentos adotados, os resultados convergiram para uma única territorialidade, demonstrada no mapa presente na Figura 3. O limite territorial da região

de estudo agrega os municípios aptos ao plantio de soja e outros com potencial. A inclusão de localidades não produtoras ou com restrições territoriais (ambientais ou reservas indígenas) dentro da região de estudo se deu como método e teve como finalidade de manter uma contiguidade territorial da região analisada.

A região produtora de soja delimitada para a pesquisa, resultante dos procedimentos mencionados anteriormente e apresentada na Figura 3, é formada por 533 municípios brasileiros espalhados por oito unidades da federação: Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Bahia, Maranhão, Piauí, Pará e Distrito Federal. As informações da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), para o ano de 2014, mostram que um total de 379 municípios da região de estudo produziu, aproximadamente, 27 milhões de toneladas de soja, correspondendo a 31% da produção nacional.

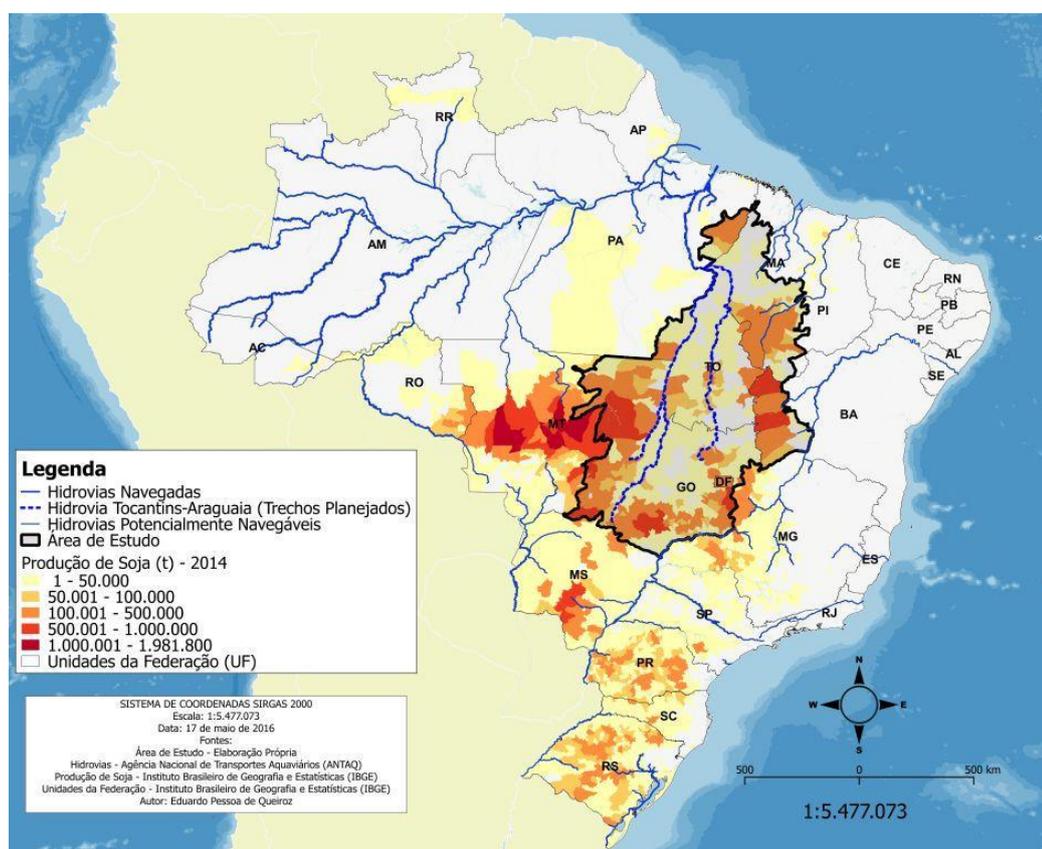


Figura 3 - Área de Estudo, Produção de Soja no Brasil e hidrovia Tocantins-Araguaia

Na área de estudo encontram-se os municípios pertencentes à nova fronteira da soja no Norte e Nordeste do país, a região do MATOPIBA. Também estão incluídos municípios com elevadas produções de grãos do leste de Mato Grosso e sul de Goiás, localidades próximas de trechos da hidrovia objeto de análise.

Mesmo com cenários econômicos adversos em meados da presente década, além dos problemas climáticos/hídricos vivenciados recentemente no país, as estimativas ainda

apontam para a tendência no aumento da produção, a partir de ganhos de produtividade para os próximos anos, como garante o Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015). Este fato pressionará ainda mais as infraestruturas de transporte responsáveis pelo escoamento até os portos exportadores. Com a delimitação da região produtora de soja, além de suas respectivas localidades, tem-se o primeiro grupo de informações necessárias para a análise de acessibilidade, ou seja, um grupo de localidades que demanda infraestruturas de transporte para exportação de sua produção. O próximo passo foi a delimitação do outro elemento da análise: as instalações portuárias aptas à exportação da soja.

O Brasil possui 37 portos organizados e mais de 190 Terminais de Uso Privado (TUP) conforme informações geográficas da ANTAQ (2016), além de contar com mais de uma centena de pequenos terminais dedicados à navegação interior. Contudo, dentro desse universo, não são numerosos aqueles que se dedicam à exportação de soja no Brasil. Os portos da análise não precisam, necessariamente, localizar-se dentro da área de estudo. Na realidade, verifica-se que vários portos do Sudeste brasileiro são utilizados para o escoamento da produção de soja. O porto de Santos, territorialmente localizado fora da área de estudo definida, é o que realiza maior quantidade de movimentações desse grupo de produto, conforme informações que seguem na tabela 2.

Dessa maneira, buscou-se escolher os portos mais representativos. Esta análise foi realizada com auxílio do Anuário Estatístico da ANTAQ¹⁰, conforme resultado presente na tabela 2, com informações do ano de 2012, visando gerar compatibilidade com as informações de Desempenho Portuário (Prancha Média) do mesmo período. Nesta etapa foi adicionado o Porto de Vila do Conde, em Barcarena (PA), por mostrar-se apto ao transporte de longo curso, ou seja, para exportação, e por se encontrar lindeiro à hidrovia em análise. Outro ponto para consideração de Vila do Conde é o projeto de expansão do porto em curso com a construção de terminais privados dedicados à movimentação de grãos, em especial, da soja proveniente das regiões centrais do País.

TABELA 2
Portos Marítimos e Exportação de Soja em 2013

Tipo da Instalação Portuária	Nome/UF	Movimentação de Soja em 2012 (t)
PORTO	Ilhéus (BA)	27.364
PORTO	Itaqui (MA)	2.744.687
PORTO	Paranaguá (PR)	6.627.234
PORTO	Porto Velho (RO)	1.956.840
PORTO	Rio Grande (RS)	2.194.804

¹⁰ Disponível no Sistema de Informações Gerenciais da ANTAQ.

PORTO	Santarém (PA)	873.005
PORTO	Santos (SP)	10.928.955
PORTO	São Francisco do Sul (SC)	3.321.150
TUP	TUP BIANCHINI (RS)	775.407
TUP	TUP CARGILL AGRICOLA (RO)	756.565
TUP	TUP CEVAL (RS)	238.632
TUP	TUP COTEGIPE (BA)	1.721.014
TUP	TUP CVRD TUBARÃO (ES)	2.358.258
TUP	TUP HERMASA GRANELEIRO (AM)	1.370.071
TUP	TUP OLEOPLAN (RS)	241.098
TUP	TUP RIO DOS SINOS (RS)	6.160
TUP	TUP SUCOCÍTRICO CUTRALE (SP)	404.192
TUP	TUP TERMINAL MARÍTIMO LUIZ FOGLIATTO (RS)	347.227
TOTAL		36.892.663

Fonte: Anuário Estatístico/ANTAQ (2013)

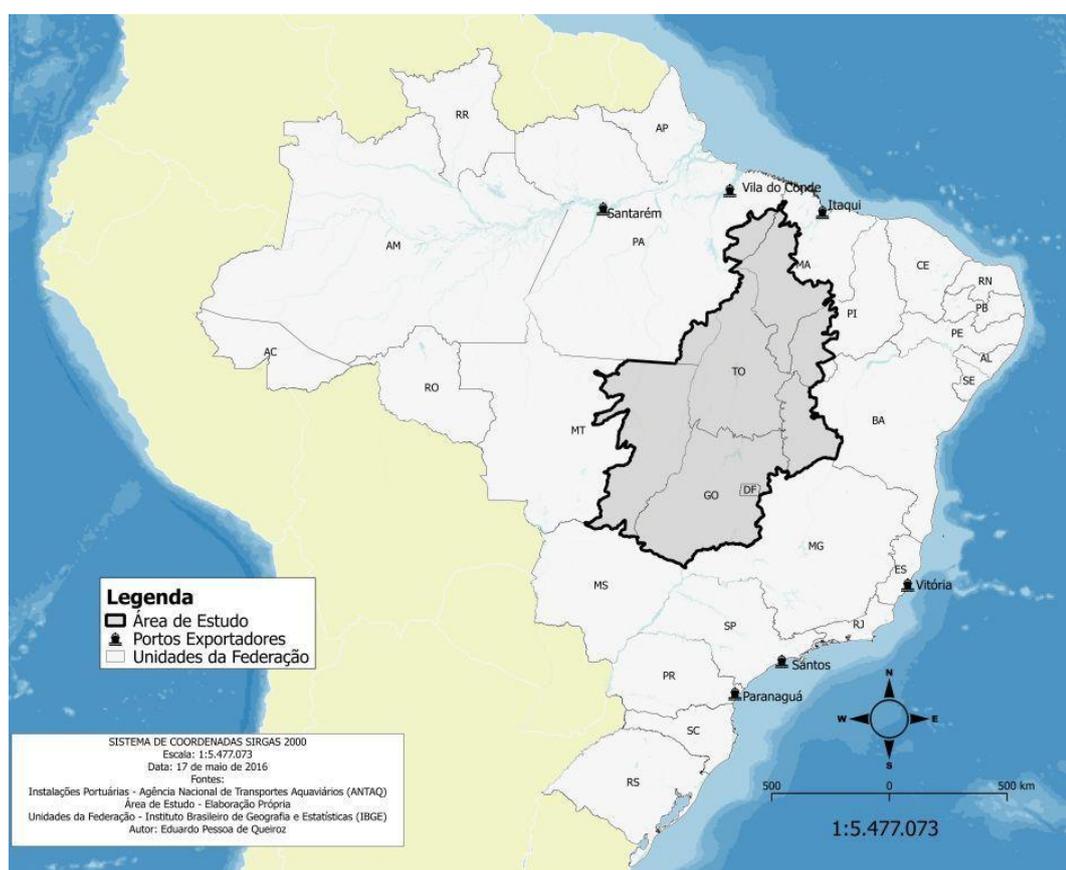


Figura 4 - Portos Exportadores e Área de Estudo.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

Alguns portos e terminais foram excluídos pela inexpressividade em relação à movimentação de granéis agrícolas ou pela distância geográfica da região produtora delimitada. Assim, os portos considerados para análise foram: Porto de Vila do Conde; Porto de Itaqui, em São Luís (MA); Porto de Santarém, no município de Santarém (PA); Porto de Santos, nos municípios paulistas de Santos e Guarujá; Porto de Paranaguá, no

município de Paranaguá (PR) e; Porto de Vitória, localizado nos municípios de Vitória e Vila Velha (ES), conforme demonstra a Figura 4.

Com a delimitação dos portos exportadores, dois dos elementos necessários para a análise de acessibilidade proposta já foram definidos. A etapa seguinte passa por dois procedimentos visando à definição dos custos entre as localidades. O primeiro foi a definição dos modais responsáveis pelo escoamento da produção de soja até os portos, ou seja, a definição de vias aptas ao transporte de carga na atualidade e potencialmente utilizáveis em cenários futuros. O Quadro 1 resume os elementos formadores da rede de transporte para a análise. Adicionalmente, foram coletadas informações inerentes aos custos logísticos, detalhados por tipo de transporte, além de custos logísticos típicos, como armazenagem, estoque em trânsito, tempo de operação, entre outros. As informações foram obtidas no PNIH (ANTAQ 2013).

QUADRO 1
Elementos da Rede de Transporte

Rede de Transporte	Elementos
Ponto Gerador de Viagens	Sede dos Municípios Produtores de Soja
Rodovias	Rodovias Operacionais e Planejadas (Considerando o horizonte planejado nos estudos do PNIH para o ano de 2015)
Ferrovias	Ferrovias Operacionais e Planejadas (Considerando o horizonte planejado nos estudos do PNIH para o ano de 2015)
Terminais Ferroviários	Terminais Ferroviários Operacionais (Considerando o horizonte planejado nos estudos do PNIH para o ano de 2015)
Trechos Hidroviários	Trechos Hidroviários (Considerando as Vias Economicamente Navegadas e os horizontes futuros do estudo PNIH)
Instalações Portuárias	Portos Organizados - Aptos ao transporte de Longo Curso
	Terminais de Uso Privado - Aptos ao transporte de Longo Curso
	Terminais Hidroviários: Instalações Portuárias Públicas de Pequeno Porte (IP4) e Estações de Transbordo de Cargas (ETC), responsáveis pelo transbordo de cargas alocadas às hidrovias

Fonte: PNIH/ANTAQ (2013)

O quarto procedimento foi relativo aos indicadores que representassem a Oportunidade, ou seja, a atratividade dos portos exportadores e, para tanto, foi escolhido o indicador de Prancha Média. Este indicador serve para aferir e comparar o desempenho de um porto ou um terminal dedicado a determinado grupo de mercadorias. Neste indicador, analisa-se a relação entre o total movimentado no porto/terminal em toneladas, ou número de contêineres, pelo total de dias/horas para executar essa operação. A Tabela 3 mostra o indicador de Prancha Média (PM) para os Portos Exportadores em análise, incluindo a projeção de Vila do Conde.

TABELA 3
Valores de Prancha Média dos Portos Exportadores em Análise

Ano Base	Porto/UF	Movimentação	Horas	Dias	Prancha Média (ton/dia)	Prancha Média (ton/hora)	OP-Prancha Média (ton/dia)
2012	Itaquí (MA)	2.744.687	2709	112,88	24.316	1.013	0,66
2012	Paranaguá (PR)	6.417.656	8780	365,83	17.543	731	0,48
2012	Santarém (PA)	53.864	172	7,17	7.516	313	0,2
2012	Santos (SP)	2.451.126	1593	66,38	36.928	1.539	1
2012	Vitória (ES)	2.358.258	3760	156,67	15.053	627	0,41
2015	Vila do Conde (PA)	3.400.000	2364,39	98,52	34.512	1.438	0,93

Fonte: SIG/ANTAQ

O último passo antes da análise de acessibilidade foi a delimitação dos cenários do transporte de soja da região delimitada até os portos exportadores. O primeiro cenário considerado, ou Cenário de Referência, tenta representar a atual configuração do transporte de grãos, essencialmente da soja, da região central do País para os portos nacionais e inclui os trechos de rodovias e ferrovias operacionais, além dos trechos hidroviários navegados. Fazem parte da rede de transportes as instalações portuárias localizadas nos rios e que fazem transbordo para os portos exportadores (aptos ao transporte marítimo). Este cenário está exposto na Figura 5.

No primeiro cenário, considerando que o objetivo era a delimitação de uma rede de transportes mais próxima da realidade, foi utilizado para a hidrovia Tocantins-Araguaia apenas o trecho entre Marabá (PA) à jusante, isto é, em direção à foz com o Oceano Atlântico, região onde está localizado o porto de Vila do Conde.



Figura 5 - Rede de Transportes (Cenário 1)
Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

O segundo e terceiro cenários apresentam, para os modais rodoviário e ferroviário, as mesmas configurações do Cenário de Referência. Contudo, há o incremento do modal hidroviário, simulando a utilização de novos trechos de hidrovia da hidrovia Tocantins-Araguaia, os quais não operam na atualidade. Conseqüentemente, também foram adicionados nestes dois últimos cenários terminais hidroviários planejados, previstos aos novos trechos simulados.

Cabe ressaltar, no que tange ao modal hidroviário, que duas diferentes situações foram simuladas. No segundo cenário, presente na Figura 6, foi acrescentado um trecho da hidrovia, o rio Tocantins, elemento que adicionou 1.142 km à rede de transportes, entre o ponto mais à montante, no município de Peixe (TO) até a Marabá (PA), onde já se verifica navegação comercial.

No terceiro cenário, na Figura 7, há o incremento de mais trechos hidroviários, referentes aos rios Araguaia e das Mortes. Nesta situação, as localidades de Nova Xavantina (MT) ponto extremo do trecho hidroviário no rio das Mortes e Barra do Garças (MT) ponto extremo no rio Araguaia, foram conectadas à rede de transportes até Marabá (PA), interconectando os três rios que formam o complexo hidroviário. Esse procedimento

garantiu, para fins de simulação em ambiente *GIS*, a conexão de todos os terminais e o incremento de 4.376 km de hidrovias à rede de transportes.

Em cada cenário, uma rede de transporte distinta foi utilizada para as simulações logísticas, obtendo como resultado o valor monetário entre uma origem (município dentro da área de estudo) e o destino (porto exportador). Esse resultado de custo, conforme a equação 1, foi relacionado ao indicador de Oportunidade (desempenho dos portos). Os resultados da Análise de Acessibilidade serão discutidos na próxima parte do artigo.

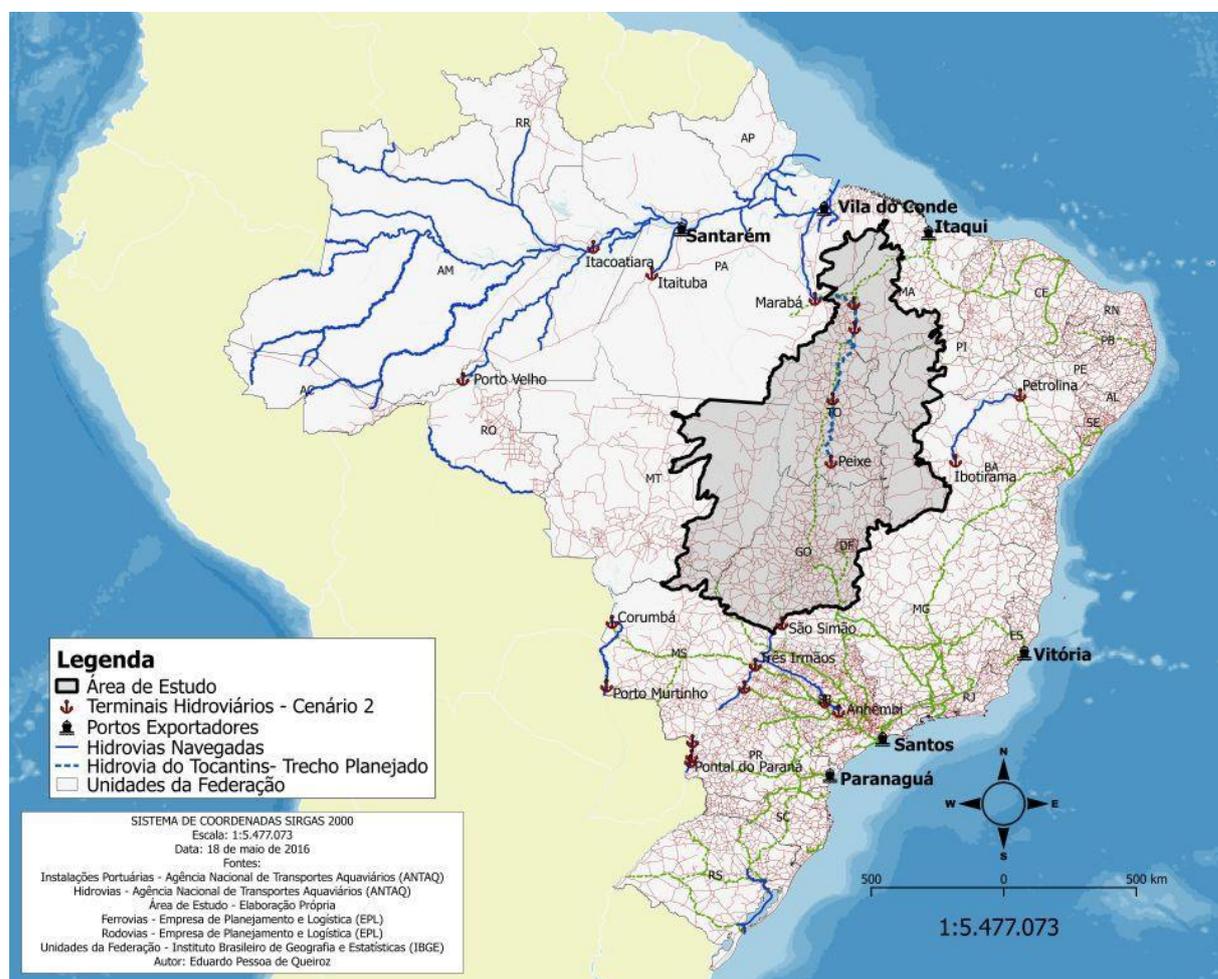


Figura 6 - Rede de Transporte – Cenário 2.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)



Figura 7 - Rede de Transporte - Cenário 3.
Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

Com o conjunto de informações inerentes à área de estudo, a rede de transportes e os cenários, buscou-se obter os valores de custo na ferramenta SIGTAQ. Utilizou-se como impedância (oposição à livre fluidez em um sistema de transportes) a variável custo logístico. Isto significa que os municípios produtores buscaram, para todos os Portos Exportadores, os caminhos que proporcionarem a menor impedância, ou seja, o menor custo logístico.

Em relação aos parâmetros para delimitação dos custos logísticos, para cada modal, utilizou-se os mesmos adotados no PNIH (ANTAQ, 2013). Os resultados obtidos foram os custos C_{ij} entre todas as localidades da região de estudo para todos os Portos Exportadores. Posteriormente, obteve-se o indicador de acessibilidade para cada município a partir do somatório do produto entre a variável Custo Logístico e Oportunidade Portuária (Prancha Média), seguindo a composição da equação 1.

4. Análise de Acessibilidade

Com a definição da região de análise, dos portos exportadores, da malha de transportes, dos parâmetros de custo logístico, os indicadores de Oportunidade Portuária e os Cenários têm-se todos os elementos para realizar a análise de acessibilidade. Os índices de acessibilidade obtidos para as localidades analisadas variaram entre 1,57 (menor valor) e 2,53 (maior valor). Os valores dos índices de acessibilidade, calculados conforme a equação 1, foram classificados em sete classes. Para cada cenário analisou-se o nível de acessibilidade de cada localidade. Este procedimento visou possibilitar uma análise da evolução da acessibilidade. Assim, considerou-se como evolução a mudança de classe na análise dos diferentes cenários, ou seja, as localidades que obtiveram melhoras significativas no índice de acessibilidade mudaram de categoria. A divisão de classes seguiu a composição apresentada na tabela 4.

TABELA 4
Níveis de Acessibilidade

Nível	Limites	
	Inferior	Superior
1	1,57	1,707
2	1,707	1,844
3	1,844	1,981
4	1,981	2,119
5	2,119	2,256
6	2,256	2,393
7	2,393	2,53

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

As localidades que obtiveram os melhores níveis de acessibilidade foram aquelas que agruparam os menores custos logísticos (em média) para os terminais com melhores níveis de desempenho. Estas localidades estão representadas, nos mapas abaixo, pela cor verde. As localidades com menores valores foram atribuídas cores que variam entre o vermelho e o amarelo.

Assim, a acessibilidade não é definida, apenas, pela distância entre localidades e a facilidade de chegar a uma determinada oportunidade, mas pelo conjunto de elementos pertinentes ao processo em análise, incluindo o posicionamento geográfico da produção até o porto exportador, as opções de transporte e seu custo inerente, além da qualidade da oportunidade (desempenho dos portos). As figuras 8, 9 e 10 resumem os resultados obtidos nos três cenários delineados.

No Cenário de Referência, disposto na Figura 8, os municípios da região que apresentam melhores índices de acessibilidade são aqueles que estão cobertos por uma malha de transportes mais densa, principalmente quando interligada com a região Sudeste

e Sul do País, onde estão os portos de Paranaguá, Santos e Vitória. Nesse sentido, as localidades próximas à Brasília (DF) e situadas no Sudeste de Goiás aparecem com os melhores níveis de acessibilidade. É interessante notar que apenas o rio Paranaíba, com instalações portuárias em São Simão (GO), configura opção de transporte hidroviária dentro da região de estudo, ajuda a gerar melhores indicadores para o cenário analisado. Em contraposição, nos municípios representados nos tons mais próximos do vermelho, verifica-se índices de acessibilidade extremamente baixos. A pouca ou total indisponibilidade de opções de transportes contribui para os resultados apresentados no Cenário para várias localidades, mesmo essas próximas dos portos do Norte do País (como Santarém, Vila do Conde e Itaqui).

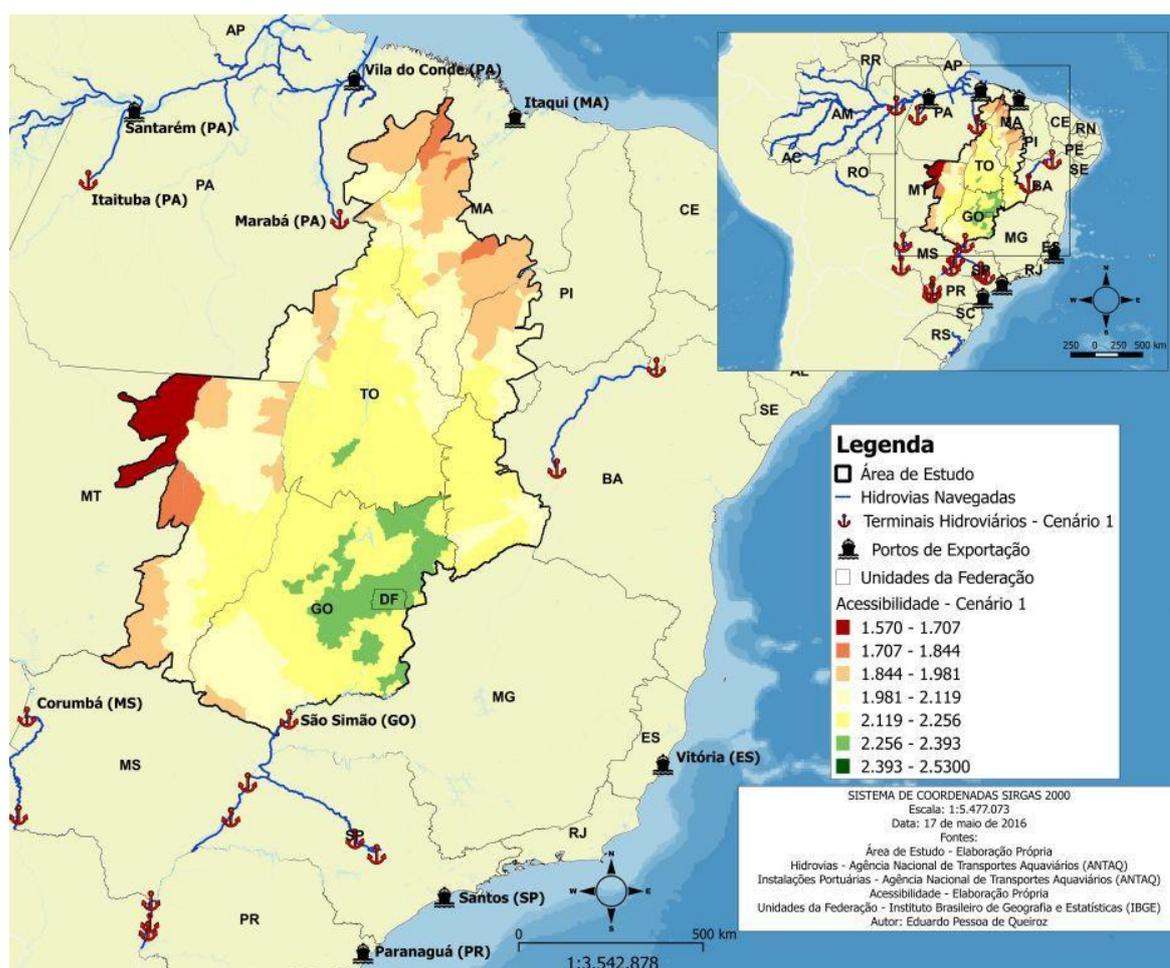


Figura 8- Resultados - Cenário 1.
Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

No Cenário 2, no qual houve o acréscimo de 1.142 km de trechos de hidroviários, em comparação com o primeiro cenário, percebe-se o surgimento de uma mancha nos tons de verde na porção central da região de estudo, fato que representa uma maior acessibilidade desses municípios aos portos exportadores. A junção entre a hidrovia do rio Tocantins e a malha rodoviária do Centro-Sul do Brasil pode fornecer opções de transporte melhores e

mais baratas para um grupo de mais de 400 localidades. As localidades próximas ao extremo da hidrovia do Tocantins, nas proximidades do terminal de Peixe (TO), obtiveram os melhores níveis de acessibilidade. Outras localidades no extremo norte do Tocantins, na divisa com o Maranhão, obtiveram melhorias em relação ao Cenário anterior. Na Figura 9, estão dispostos os resultados deste cenário.

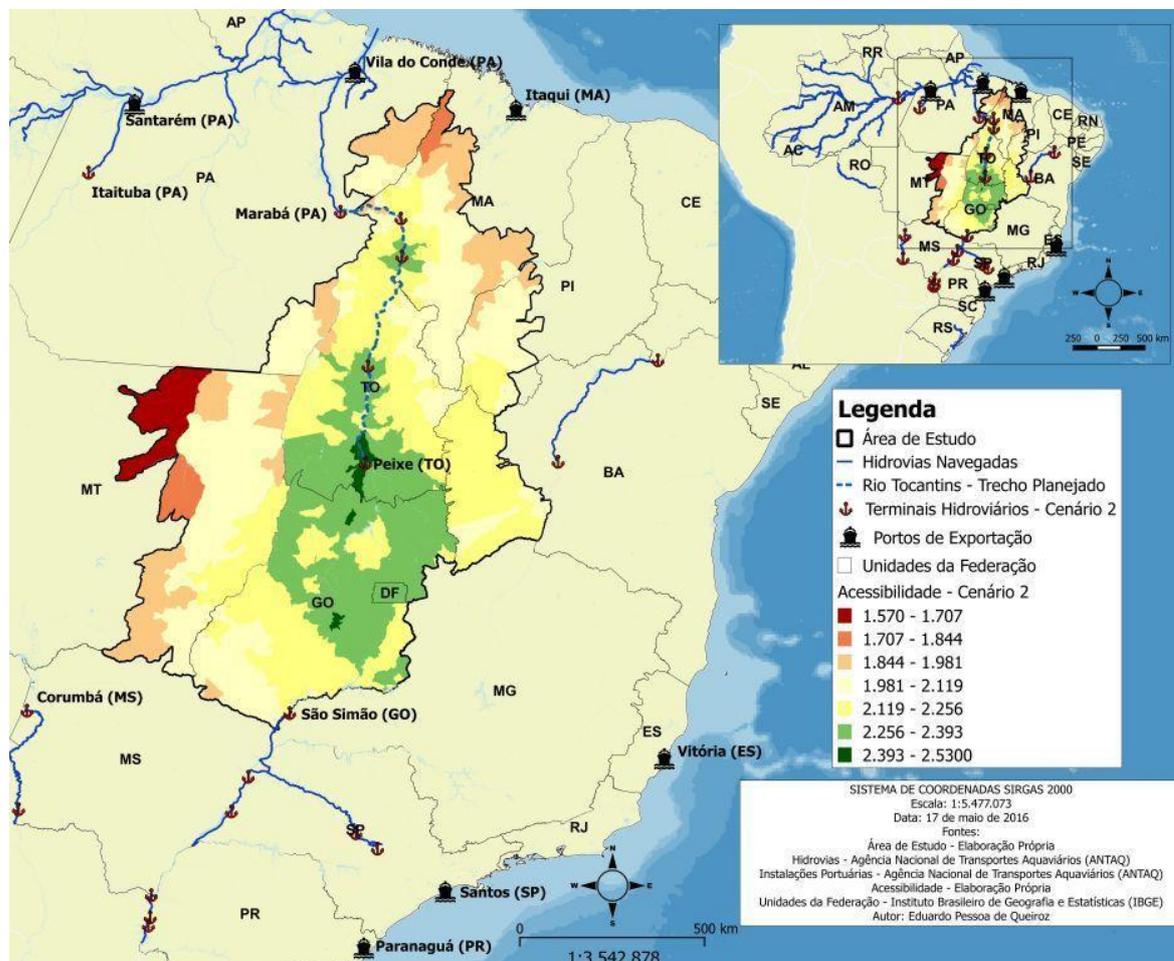


Figura 9- Resultados - Cenário 2.
Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

Os resultados apresentados no Cenário 3, presente na Figura 10, mostram que a inserção do complexo hidroviário do Tocantins-Araguaia, por completo, poderá melhorar o índice de acessibilidade de boa parte dos municípios da região central do Brasil.

O nível mais alto de acessibilidade, que varia entre 2,393 a 2,53, foi alcançado no Cenário 3 por 106 localidades, fato não observado nos outros cenários. O conjunto de municípios com os piores níveis de acessibilidade também foi reduzido, em comparação entre o primeiro e o último cenário, fruto do maior número de opções para o escoamento da produção. Os índices de acessibilidade mais baixos permaneceram nas localidades situadas nas extremidades (oeste e nordeste) da área de estudo, onde a rede de transporte disponível apresenta menor quantidade de opções de interligação. Os municípios

localizados na região do MATOPIBA não obtiveram melhorias significativas com a inserção dos trechos hidroviários. Fato similar ocorreu com localidades do Nordeste de Mato Grosso, mesmo com a inserção do trecho hidroviário em São Félix do Araguaia (MT), fato observado pela pouca disponibilidade de vias ligando a região ao terminal hidroviário.

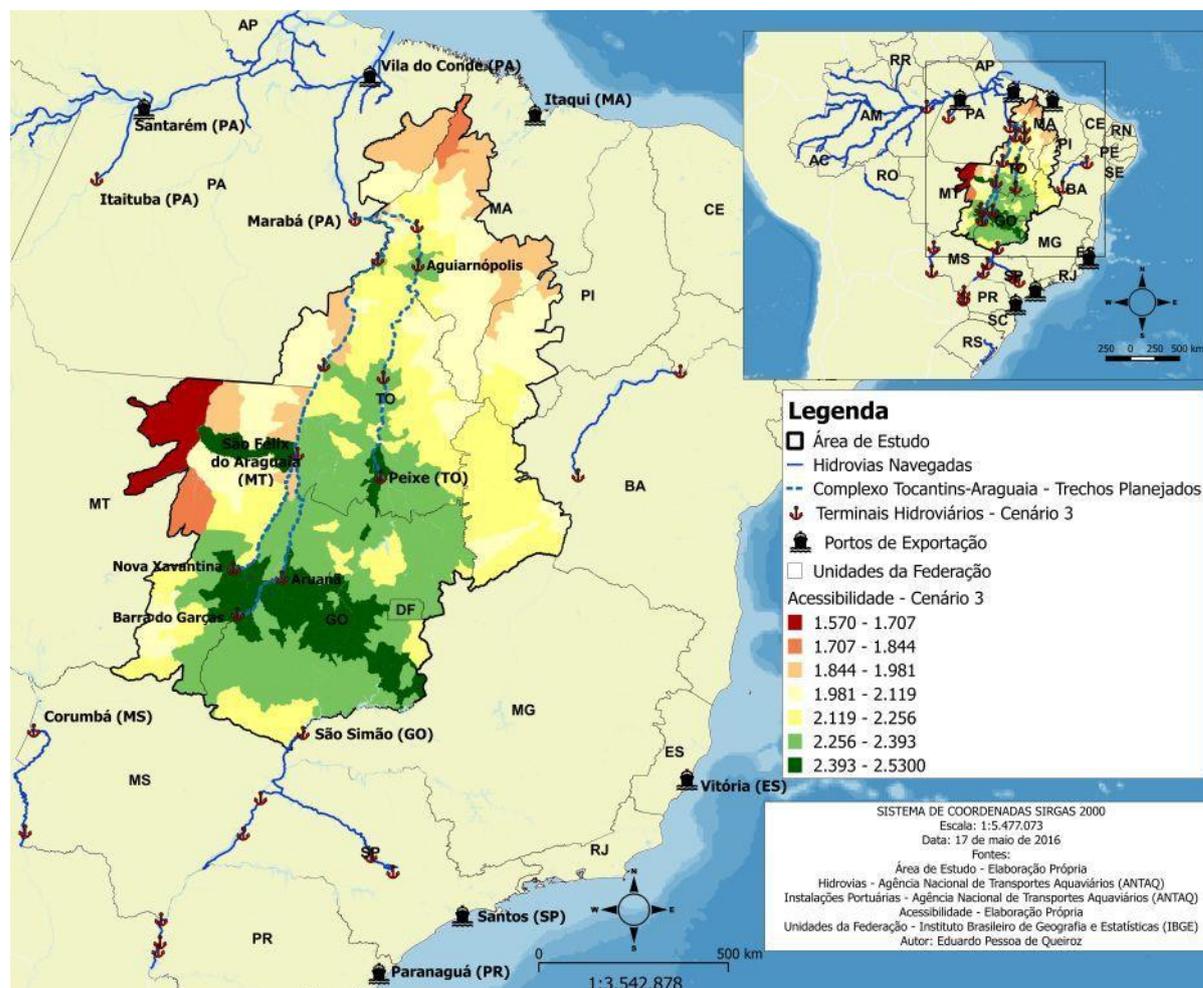


Figura 10- Resultados - Cenário 3.
Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

Os resultados enfatizam que a ampliação da malha hidroviária do Tocantins-Araguaia, adentrando a região produtora, principalmente nos estados de Goiás, Tocantins e Mato Grosso, promoveu um efeito positivo na acessibilidade da maioria dos municípios. No Cenário 1, nenhum município alcançou o maior nível de acessibilidade. Ao contrário, no último cenário, 106 municípios tiveram incremento no nível de acessibilidade. A Tabela 5 resume a dinâmica territorial ocorrida na região de estudo, separada pelos cenários estabelecidos. Logicamente, as melhorias nos indicadores de acessibilidade dos municípios não dependem, somente, da inserção de trechos hidroviários.

Considerando que uma rede de transportes se configura como sistema técnico no território, no qual os elementos possuem interdependência, além de hidroviários, se faz necessária a inserção de terminais hidroviários, rodovias e ferrovias que complementem a

malha de transporte e gerem melhorias na acessibilidade de um número maior de localidades. A complementação da rede é condição essencial para a real inserção de localidades com baixos níveis de acessibilidade aos portos exportadores em um contexto com mais opções de escoamento de produção, além de permitir regiões historicamente menos favorecidas obtenham a real oportunidade de competir no mercado que, a cada dia, demanda maior dinamicidade e fluidez territorial. A seguir a Tabela 5 resume, por cenário, os níveis de acessibilidade e número de municípios em cada cenário.

TABELA 5
Comparação entre os Cenários

Nível	Limites		Cenários e Número de Municípios		
	Inferior	Superior	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
1	1,57	1,707	3	3	3
2	1,707	1,844	5	3	2
3	1,844	1,981	52	40	31
4	1,981	2,119	122	108	74
5	2,119	2,256	272	198	130
6	2,256	2,393	79	172	187
7	2,393	2,53	0	9	106

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016)

5. Considerações Finais

Parte da balança comercial brasileira está direcionada para a exportação de *commodities*. Historicamente, essa tem sido a fórmula encontrada para geração de riquezas e os produtos agrícolas tem importância essencial. Contraditoriamente, a indisponibilidade de opções de transporte (ou boas opções), principalmente em regiões insertas recentemente no mercado nacional, é fator gerador de prejuízos aos produtores e, conseqüentemente, a toda cadeia produtiva envolvida. Neste tocante, a presente pesquisa buscou mostrar que o transporte pelas hidrovias brasileiras, especialmente pelo complexo hidroviário Tocantins-Araguaia, poderá ser um componente importante para a melhoria das oportunidades de transporte disponíveis, essencialmente na cadeia logística de escoamento da soja, aumentando a acessibilidades das localidades produtoras até os portos de exportação.

Os indicadores de acessibilidade, testados com a inserção de trechos hidroviários em diferentes cenários, indicam uma melhora substancial no índice do Cenário de Referência, propiciando aos municípios que apresentam dificuldade de escoamento da produção, melhores alternativas de acesso os portos exportadores. A desigualdade da rede

de transportes é fator primordial para a configuração desigual dos índices de facilidade para escoamento de produção de uma determinada região.

A evolução na acessibilidade, indicada pelo crescimento do número de municípios com os maiores indicadores entre os três cenários analisados, mostra que o país deve pensar em aproveitar outras soluções de transporte disponíveis, como a opção hidroviária. A hidrovía Tocantins-Araguaia se mostrou como opção possível para a região central do país. Logicamente, que outras regiões, como o centro-norte e nordeste de Mato Grosso, além da região do MATOPIBA devem buscar alternativas multimodais e não devem desconsiderar opções hidroviárias disponíveis.

Por fim, cabe salientar que o escoamento de qualquer produto, para o mercado externo ou abastecimento do mercado interno, continuará dependente de uma rede de transportes diversificada, ramificada, complementar e em boas condições operacionais. Os transportes devem ser concebidos de forma sistêmica e não dissociados de outros sistemas do território, como os sistemas produtivos, urbanos, energéticos, hídricos, entre outros. A integração de seus elementos (rodovias, ferrovias, hidrovias e terminais) é fator imprescindível para a concepção sistêmica dos transportes, intrínseca ao processo de formação e desenvolvimento do território.

Referências bibliográficas

BARAT, J. Infraestruturas de logística e transporte: análise e perspectivas. In: SILVEIRA, Marcio (Org.). **Circulação, transportes e logística: diferentes perspectivas**. São Paulo: Outras Expressões, 2011.

BENKO, Georges; LIPIETZ, Alain. O novo debate regional: posições em confronto. In: BENKO, Georges; LIPIETZ, Alain (Org.). **As regiões ganhadoras. Distritos e Redes: os novos paradigmas da geografia econômica**. Portugal: Celta Editora LDA, 1994.

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). **Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH)**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/PNIH/RelatorioMetodologia.pdf>>

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

_____. Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). **Sistema de Informações Gerenciais (SIG)**. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/sistemas/sig/AcessoEntrada.asp?IDPerfil=23>

_____. Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). **Informações Geográficas**. Disponível em: [http://www.antaq.gov.br/Portal/Informacoes Geograficas Mapas.asp](http://www.antaq.gov.br/Portal/Informacoes_Geograficas_Mapas.asp). Acesso em 16 de maio de 2016.

_____. Lei Nº 12.379, de 6 de janeiro de 2011. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Viação – SNV.

_____. Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). **Visualizador da INDE**. Disponível em: <http://www.visualizador.inde.gov.br/>

_____. Banco Central do Brasil (BCB). **Indicadores econômicos consolidados**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/?INDECO>. Acesso em 17 de maio de 2016.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2014**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 17 de maio de 2016.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Zoneamento Agrícola**. Text. Prod. Brasília, Novembro de 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola>

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Projeções do Agronegócio: Brasil 2014/15 a 2024/25 - Projeções de Longo Prazo**. Brasília, 2015. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/PROJECOES_DO_AGRONEGOCIO_2025_WEB.pdf

_____. Ministério dos Transportes. **Plano Hidroviário Estratégico (PHE)**. Brasília, DF, 2013.

_____. Ministério dos Transportes. **Investimento/Inversões Financeiras**. Disponível em: http://www.transportes.gov.br/images/SPO_REL_ORCAMENTARIO/SITE_Investimento_e_Invers%C3%A3o_-_Fechado.pdf. Acesso em 17 de maio de 2016.

CEC (Commission Of The European Communities). **European Transport Policy for 2010: Time to Decide**. Brussels, CEC, 2001.

FAUSTO, B. **Historia Concisa do Brasil**. São Paulo: Edusp: Edusp, 2005.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo: Cia Ed. Nacional, 1998.

GEURS, K.T., VAN WEE, B., 2004. Accessibility of land-use and transport strategies: review and research directions. **Journal of Transport Geography** Nº 12, 127–140.

HAESBAERT, R. **Regional-Global: Dilemas da região e da regionalização na geografia contemporânea**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

HANSEN, W.G. How accessibility shapes land use. **Journal of American Institute of Planners** Nº 25 (1959): 73–76.

HANSON, S. **The Geography of Urban Transportation**. New York/London: The Guilford Press, 1995.

HARVEY, D. **Condição Pós-Moderna**. São Paulo: Edições Loyola, 2001.

INGRAM, D.R. The Concept of Accessibility: A Search for an Operational Form. **Regional Studies** N° 5 (1971): 101-107.

JONES S, R. Accessibility Measures: A Literature Review. **Transport and Road Research Laboratory** N° 967 (1981).

LEVINE, J. Rethinking Accessibility and Jobs-Housing Balancing. **Journal of the American Planning Association** N° 64 (1998): 133-149.

MORAES, A.R.C. **As bases da formação territorial do Brasil: o território colonial brasileiro no “longo” século XVI**. São Paulo: Ed. Hucitec, 2000.

PEREIRA, V.B. **Transportes – História, Crises e Caminhos**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.

RAIA JÚNIOR, A.A. **Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um Índice de Potencial de Viagens utilizando Redes Neurais Artificiais e Sistemas de Informação**. Tese de Doutorado em Engenharia Civil – Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

RODRIGUE, J.P, COMTOIS, C. e SLACK, B. **The Geography of Transport Systems**. London and New York: Routledge, 2006.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**. São Paulo: Edusp, 2002.

SANTOS, M., SILVEIRA, M. O Brasil: Território e Sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2003.

VICKERMAN, R. W. Accessibility, attraction and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility. **Environment and Planning** N° 6 (1974): 675-691.

Recebido em: 24/05/2016

Aceito em: 11/07/2016