



MACROLOGÍSTICA DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: Delimitação das Bacias Logísticas

*Gustavo S. A. Castro
Carlos A. de Carvalho
Lucíola A. Magalhães
Paulo R. Martinho
Marcelo F. Fonseca
Jaudete Daltio
Fernando L. Garagorry Cassales
Evaristo E. de Miranda*

1. INTRODUÇÃO

Planejamento e eficiência logística exigem conhecimento detalhado das regiões de origem e destino das cargas. No caso da agropecuária brasileira estas variáveis se derivam em produção, consumo e exportação. Com grande potencial para alimentar o mundo, o agronegócio brasileiro desempenha importante papel neste sistema, ocupando a 2^o posição no ranking de países exportadores, destacadamente nos segmentos de carnes, suco de laranja, café, fumo, etanol de cana-de-açúcar, produtos florestais e grãos, em especial nos complexos soja e milho (FAO, 2017). Apesar do alto índice tecnológico empregado nestas culturas dentro das propriedades rurais, os fatores conhecidos como “pós-porteira” trazem ineficiência à cadeia, reduzindo sua competitividade e margem de lucro.

Com os conceitos de Inteligência Territorial Estratégica (ITE), é possível avaliar a situação atual da infraestrutura dos modais de escoamento (rodoviário, ferroviário e hidroviário), bem como projetar as demandas e intervenções prioritárias para a evolução da competitividade da logística de escoamento destes produtos, que se destacam pelo baixo valor agregado de carga. Estes conceitos buscam agregar, adaptar e compatibilizar grandes volumes de dados (BigData) dispersos em diversas instituições e empresas públicas ou privadas, de modo a permitir interações e interpretações geoespaciais, para trazer soluções práticas para demandas específicas. No caso especial das *commodities* agrícolas, que possuem o preço de venda atrelado ao mercado financeiro mundial, a importância do fator frete na consolidação de novos mercados é potencializada, especialmente frente ao objetivo nacional de elevar a participação brasileira nas exportações agropecuárias mundiais. No processo específico de comercialização agrícola, o trajeto percorrido é, basicamente, da área de produção ao armazém ou cooperativa e, desses, para a fábrica de processamento ou porto, ou diretamente da área de produção para o processamento ou porto (SOARES et al., 1997).

Em 2015, dos quase 183 milhões de toneladas de grãos produzidas pelo Brasil, mais de 82 milhões foram “escoados” até os portos brasileiros com destino a todos os continentes. Esses “caminhos da safra” seguem trajetos pouco conhecidos, sendo um dos pontos frágeis do agronegócio nacional. A degradação e as insuficiências da malha viária são tais que melhorias logísticas podem representar ganhos superiores aos da adoção de novas tecnologias em regiões como o Centro Oeste.



A missão da Embrapa envolve melhorias de âmbito nacional visando potencializar a eficiência do agronegócio. Neste sentido, a Embrapa Monitoramento por Satélite contribui com o Eixo de Impacto “Novas Ciências: Biologia, Nanotecnologia e Geotecnologia”, a partir do desenvolvimento de sistemas e tecnologias de inteligência, gestão e monitoramento territorial, para compreender e ampliar a competitividade e a sustentabilidade econômica, social, produtiva e ambiental da agropecuária brasileira. Uma das metas estabelecidas no planejamento estratégico do centro de pesquisa é a construção de um Sistema de Inteligência Territorial Estratégico para a Macrologística da Agropecuária Brasileira (SITE – MLog).

Este trabalho de inteligência territorial estratégica focado na macrologística da agropecuária brasileira sobre os caminhos percorridos durante o fluxo de origem/destino da produção de grãos (soja e milho) da safra 2015 foi desenvolvido pelo Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE). Ele se baseia em um conceito equivalente ao de bacias hidrográficas para compreender como essa produção de milhões de toneladas de grãos escoam para os portos. A delimitação territorial das Bacias da Macrologística Agropecuária Brasileira agrega os municípios produtores e os modais utilizados para fluir a produção de grãos para o comércio exterior. A partir destas delimitações, foi possível a categorização e interpretação dos problemas e demandas destas bacias e de seus respectivos portos, traçando cenários com base nas previsões oficiais de safra e de exportações nacionais de milho e soja.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi delimitar as bacias logísticas da agropecuária brasileira, a partir da integração, em um sistema de informações geográficas (SIG), das informações e dados dispersos em diversos bancos de dados, não padronizados e sistematizados, disponibilizados pelos órgãos oficiais do Brasil. Com este produto, que segmenta os principais caminhos da safra brasileira, busca-se estimular o detalhamento e fortalecimento de cada uma das bacias, tornando-as mais competitivas pelo aprimoramento dos modais e pela consequente redução dos custos logísticos. Neste estudo buscamos priorizar obras que, dentro de prazos previamente determinados, solucionem os gargalos logísticos do setor agropecuário. Para isso detalhamos as projeções e desafios que o setor enfrentará nos próximos 10 anos, focando sempre no aumento da competitividade da agricultura, que vem garantindo historicamente o superávit da balança comercial brasileira. Busca-se também contribuir com a tomada de decisão por parte de diversos segmentos do agronegócio, sejam eles privados ou governamentais, na escolha das melhores rotas e modais de escoamento da safra, auxiliando e orientando a instalação de novos projetos relevantes para as cadeias produtivas.

DEFINIÇÕES DAS CADEIAS PRODUTIVAS

Em estudo preliminar à presente proposta de delimitação das bacias logísticas, Dassan et al. (2016) buscou identificar as cadeias produtivas mais representativas em termos quantitativos no contexto da exportação de *commodities* agrícolas. A análise desses dados, levantados junto ao Ministério da Indústria, Comércio e Serviços, mostrou a grande parcela que as exportações de soja e milho e seus derivados representam em

relação aos outros produtos exportados pelo agronegócio: 61% das movimentações externas (Figura 1). Se levarmos em consideração apenas os grãos, 51% ou 83,3 milhões de toneladas.

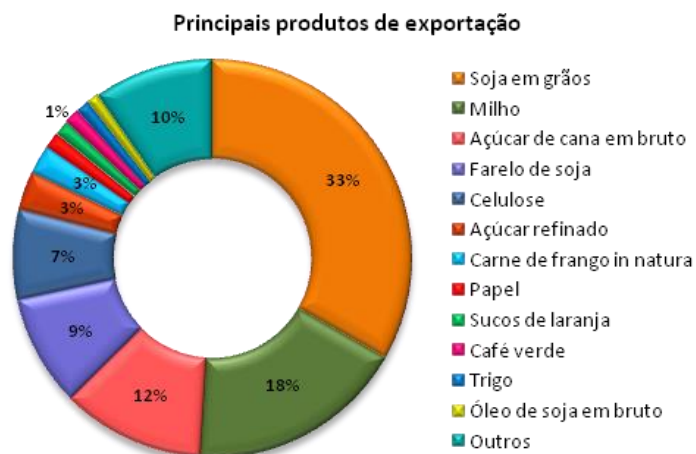
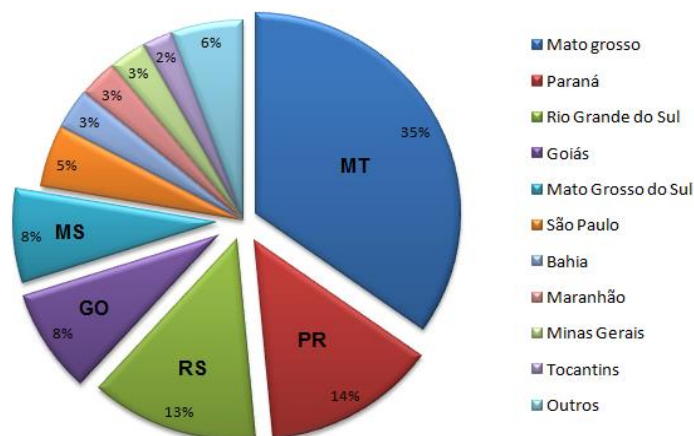


Figura 1. Contribuição percentual da quantidade exportada das principais commodities agrícolas brasileiras em 2015.

Focando esforços nestes dois produtos, com a possibilidade de expansão para as demais cadeias produtivas, foi segmentada a comercialização externa de soja e milho por estados, sendo detalhados os principais exportadores (Figura 2). Este ranking é liderado pelo Mato Grosso, com quase 29 milhões de toneladas, ou 35% das exportações brasileiras destes grãos, seguido pelo Paraná e Rio Grande do Sul, que exportam pouco mais de 11 milhões de toneladas cada. Outros estados com destaque são Goiás e Mato Grosso do Sul, com mais de 6 milhões de toneladas cada, São Paulo, com cerca de 4 milhões de toneladas, e Bahia, com 2,7 milhões de toneladas de soja e milho exportadas.

Exportação de milho e soja por estado



	MT	PR	RS	GO	MS	SP	BA	OUTROS
Milho(t)	14.471.249	3.637.311	349.960	3.724.297	2.869.184	1.492.395	104.627	2.274.928
Soja (t)	14.514.829	7.779.706	10.654.789	3.225.232	3.447.470	2.655.229	2.609.868	9.437.116
Total (t)	28.986.077	11.417.017	11.004.749	6.949.529	6.316.654	4.147.624	2.714.495	11.712.044

Figura 2. Participação estadual na exportação de milho e soja em 2015. Fonte: MDIC, 2015 adaptado pelos autores.

REPARTIÇÃO TERRITORIAL DA PRODUÇÃO DE GRÃOS

Para a cartografia das principais regiões produtoras que definem a origem do fluxo da safra brasileira foram levantados dados da produção agropecuária junto ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Através da sua plataforma “Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA” podem ser recuperados dados das pesquisas municipais (anuais) e dos censos agropecuários. São disponibilizados dados de produção (quantidade e valor), área colhida e plantada, bem como sobre a produtividade. Todos categorizados por ano, cultura, município e grande região brasileira. Dados sobre a quantidade produzida e valor da produção para as culturas da soja e do milho foram obtidas junto à Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do ano de 2015¹. Os municípios foram classificados em quartéis seguindo a metodologia de concentração descrita em Garagorry et al. (2014). No mapa da figura 3 estão indicados os municípios que juntos o representam 75% da produção de soja e milho no Brasil, denominados de Grupo 75 (G75), que é formado pelos quartéis 4, 3 e 2. Estes municípios se destacam como estratégicos pela representatividade na quantidade produzida, sendo estratégica a sua inserção logística com vistas à exportação.

¹ Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em 10/12/2016.

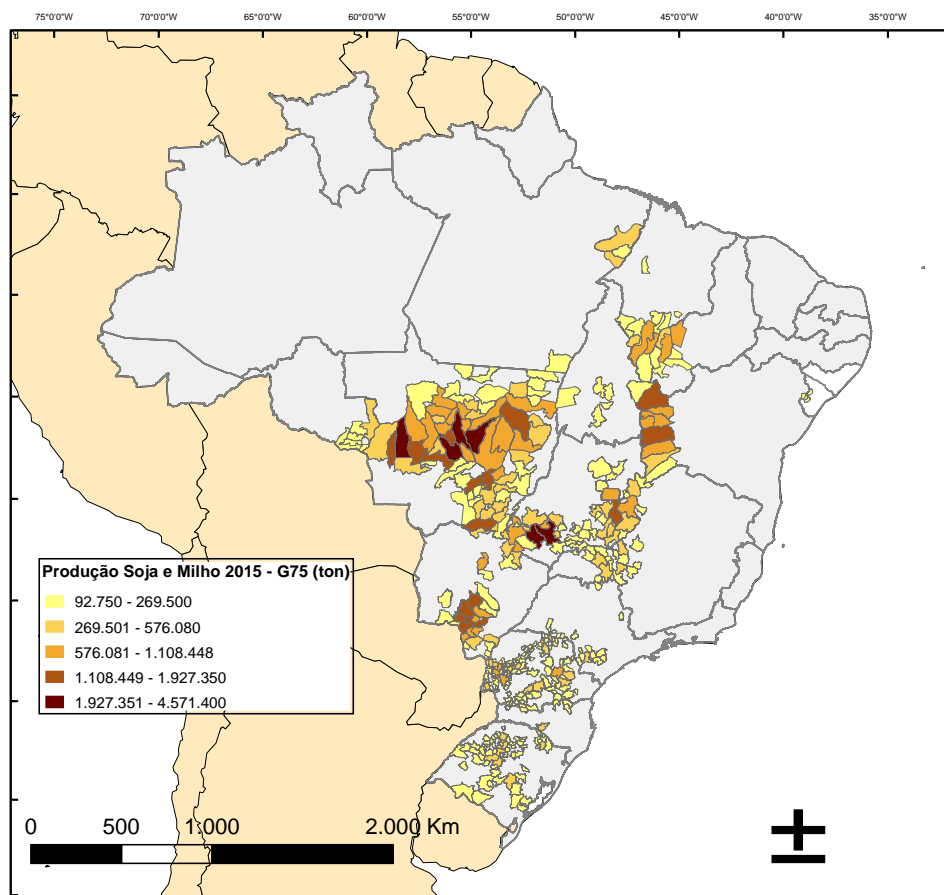


Figura 3. Municípios no G75 da produção de grãos (soja e milho) na safra de 2015.

O mapa coloca em destaque as grandes distâncias entre zonas de produção de grãos e o litoral brasileiro, principalmente nas regiões de expansão agrícola dos anos 1990 (Região Centro-Oeste) e dos anos 2000 (MATOPIBA), além dos perímetros irrigados de Goiás e Minas Gerais. Dos 21 municípios que produziram mais de um milhão de toneladas de grãos, 12 estão no Mato Grosso, 4 no Mato Grosso do Sul, 3 no Goiás e 2 Bahia, sendo que São Desidério-BA é o que está mais próximo, em linha reta, do litoral (aproximadamente 700 km).

EXPORTAÇÃO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS

Para a caracterização da exportação da produção de grãos foram utilizados dados disponíveis no AGROSTAT - Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro², plataforma vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Este sistema fornece informações sobre os terminais agroexportadores possibilitando a identificação dos principais terminais utilizados para a exportação da produção. Foram elencados os dez principais portos (Figura 4) que juntos, representaram mais de 98% das exportações de soja e milho brasileiras em 2015 (Tabela 1).

² Disponível em <<http://agrostat.agricultura.gov.br/>>. Acesso em 10/12/2016.

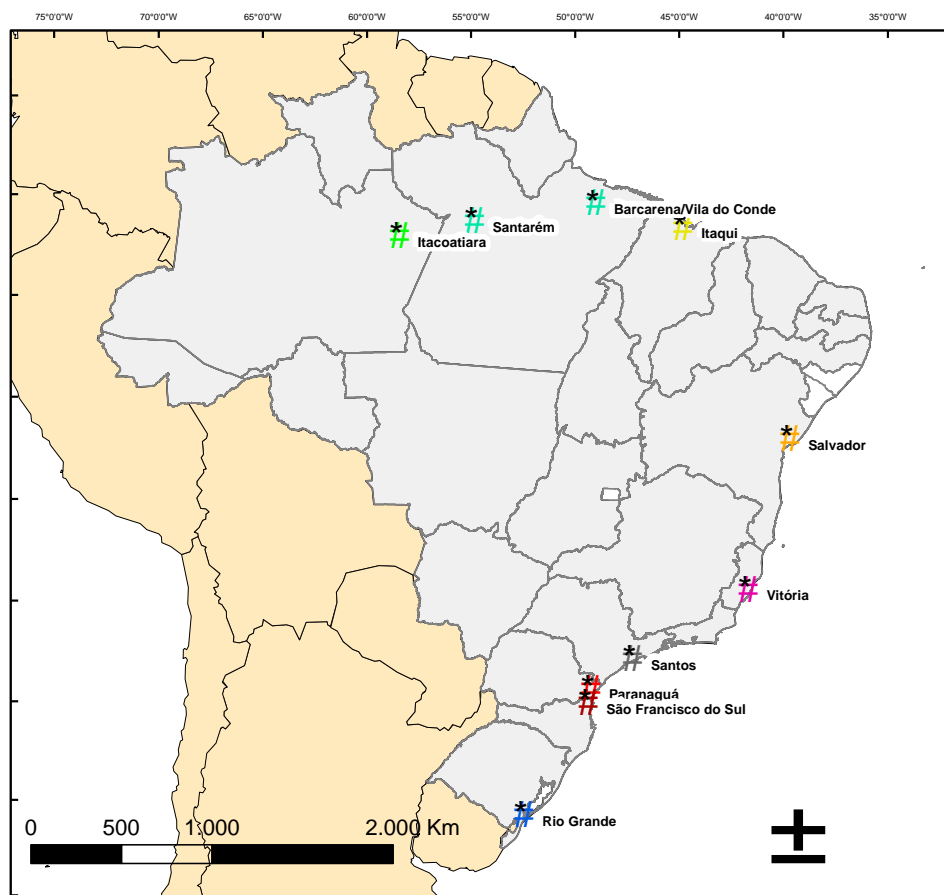


Figura 4. Localização dos principais portos exportadores de soja e milho na safra de 2015.

Nesta análise, verificou-se que em 2015 o Brasil embarcou 83,2 milhões de toneladas de milho e soja por meio dos seguintes portos: Santos (31,6%), Paranaguá (15%), Rio Grande (14,1%), São Francisco do Sul (8,9%), Itaqui/São Luís (8,5%), Tubarão/Vitória (7,4%), Itacoatiara (3,5%), Salvador (3,3%), Vila do Conte/Barcarena/Belém (3,3%), Santarém (3,2%) e outros (1,2%). Observa-se ainda que apenas quatro portos representaram quase 70% das exportações de milho e soja em 2015 e todos eles, localizados nas regiões sudeste e sul do Brasil. Em seguida, na quinta posição, aparece o primeiro representante da porção setentrional do Brasil, o porto de Itaqui em São Luís/MA que sozinho, respondeu por 8,5% da exportação brasileira de soja e milho em 2015 (Tabela 1).



Tabela 1. Exportação de soja e milho por portos e sua respectiva participação no total exportado pelo Brasil em 2015.

UF	PORTO	EXPORTAÇÃO DE SOJA E MILHO (t)	PARTICIPAÇÃO (%)	PORCENTAGEM ACUMULADA (%)
SP	Santos	26.271.633	31,6	31,6
PR	Paranaguá	12.586.832	15,1	46,7
RS	Rio Grande	11.752.154	14,1	60,8
SC	São Francisco do Sul	7.398.268	8,9	69,7
MA	São Luís/Itaqui	7.049.742	8,5	78,2
ES	Vitória/Tubarão	6.128.981	7,4	85,6
AM	Itacoatiara	2.880.843	3,5	89,1
BA	Salvador	2.767.652	3,3	92,4
PA	Belém/Barcarena/Vila do Conde	2.762.977	3,3	95,7
PA	Santarém	2.675.622	3,2	98,9
-	Demais Portos	973.485	1,2	100,0
Total		83.248.189	100%	

TRANSPORTE DOS GRÃOS ATÉ OS PORTOS

A macrologística da exportação de grãos envolve diversas bases de dados espaciais relacionadas à infraestrutura utilizada para transportar a produção agropecuária (modais rodoviário, ferroviário e hidroviário) até os portos. Para detalhar as interseções intermodais, fluxo de cargas e situação atual das vias, é necessário consolidar um banco de dados bem estruturado, padronizado e atualizado das rotas atualmente utilizadas para o escoamento da safra, bem como dos projetos logísticos públicos e privados a serem executados.

Para a caracterização dos modais utilizados na exportação de grãos foram agregados e padronizados os dados espaciais vetoriais da infraestrutura viária disponibilizada por órgãos federais, estaduais e municipais: Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, Confederação Nacional do Transporte - CNT, Departamento Nacional do Trânsito - DENATRAN, Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT e a Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias - ABCR.

Para exemplificar a complexidade da padronização destes dados, pode-se citar que o Ministério dos Transportes possui dados de demanda e oferta de todos os modais, com informações sobre localização, capacidade das rodovias e mapas já elaborados da situação atual delas. Boletins estatísticos sobre o estado atual das rodovias, as concessionárias que as administram, frota nacional de veículos (por município, UF e tipo de veículo) e o perfil da frota nacional de veículos de carga por transportador foram fornecidos pela CNT e DENATRAN. Já a ANTT possui informações sobre toda a infraestrutura do modal, concessões rodoviárias, acompanhamento de obras e disponibiliza relatórios anuais sobre o estado das rodovias.



Para o modal ferroviário o Ministério dos Transportes, a Associação Nacional dos Transportes Ferroviários - ANTF e a Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT dispõem de dados de toda a malha ferroviária brasileira. Também é possível encontrar informações sobre o Programa de Investimentos em Logística - PIL, sobre o Projeto CRESCER e sobre as novas concessões, com o detalhamento dos trechos, dados de conservação, tipos de produtos transportados, concessionária responsável, tamanho da bitola e a situação atual de cada uma das ferrovias. É importante ressaltar que algumas informações específicas sobre a movimentação e tipo de cargas transportadas podem ser encontradas diretamente com as próprias empresas privadas que dominam o setor, como a RUMO ALL, MRS logística, VLi etc.

Para o modal hidroviário a Agência Nacional de Transportes Aquaviário - ANTAQ, entidade vinculada à Secretaria de Portos da Presidência da República - SEP, possui um rico acervo de informações, com estatísticas anuais sobre o transporte aquaviário, como movimentação portuária, transporte via longo curso, transporte via cabotagem, transporte em vias interiores, movimentação de contêineres, frota e afretamento e acordos bilaterais. Além disso, é divulgado semestralmente um boletim informativo sobre o setor e um panorama com os destaques positivos e negativos do semestre. Também disponibilizam mapas de fluxo de transporte anual em hidrovias e as vias economicamente navegáveis. A Agência Nacional de Águas - ANA possui um portal de metadados geoespaciais onde se encontra um acervo de mapas interativos de balanço hídrico, bacias hidrográficas, hidrelétricas, principais rios, barragens e eclusas, disponíveis para todo o território brasileiro.

A organização e padronização destas informações permitiu detalhar, em bases territoriais, as interseções intermodais, os fluxos de cargas e situação atual das vias de escoamento da safra. As informações organizadas pelo GITE foram validadas em diversas oportunidades junto aos atores do agronegócio, tais quais traders, associações de produtores, agentes governamentais e durante as reuniões da Câmara Temática de Infraestrutura e Logística do Agronegócio (CTLog), garantindo sua confiabilidade. Estas validações culminaram na Figura 5, que define os caminhos que as safras de milho e soja percorrem de seus centros de produção até os portos. Nota-se que as regiões com histórico mais antigo de ocupação (sudeste e sul) possuem maior diversidade de modais e rotas de escoamento proporcionando fretes mais baratos e seguros em vista das melhores condições das estradas, geralmente pedagiadas. Com isso, os acessos aos portos são facilitados, garantindo ainda alguma competitividade aos que conseguem captar cargas produzidas a grandes distâncias dos portos.

O porto de Itaquí, em São Luis/MA, vem se destacando pela crescente participação no escoamento da produção de grãos, especialmente com a recente expansão do Terminal de Grãos (TEGRAM). Alia-se a isso a ligação com a ferrovia Norte Sul e com a Estrada de Ferro Carajás, que possibilita o acesso ao porto pelas vias ferroviárias e rodoviárias. O porto de Salvador/BA se destaca pelo escoamento de grande parte da produção do Matopiba, em especial das cargas que se encontram após a subida da serra que divide os estados do Tocantins e Bahia. Por fim, a região norte possui apenas dois modais de escoamento, sendo caracterizados por duas rotas rodoviárias que dão acesso à hidrovia do Amazonas e seus terminais.

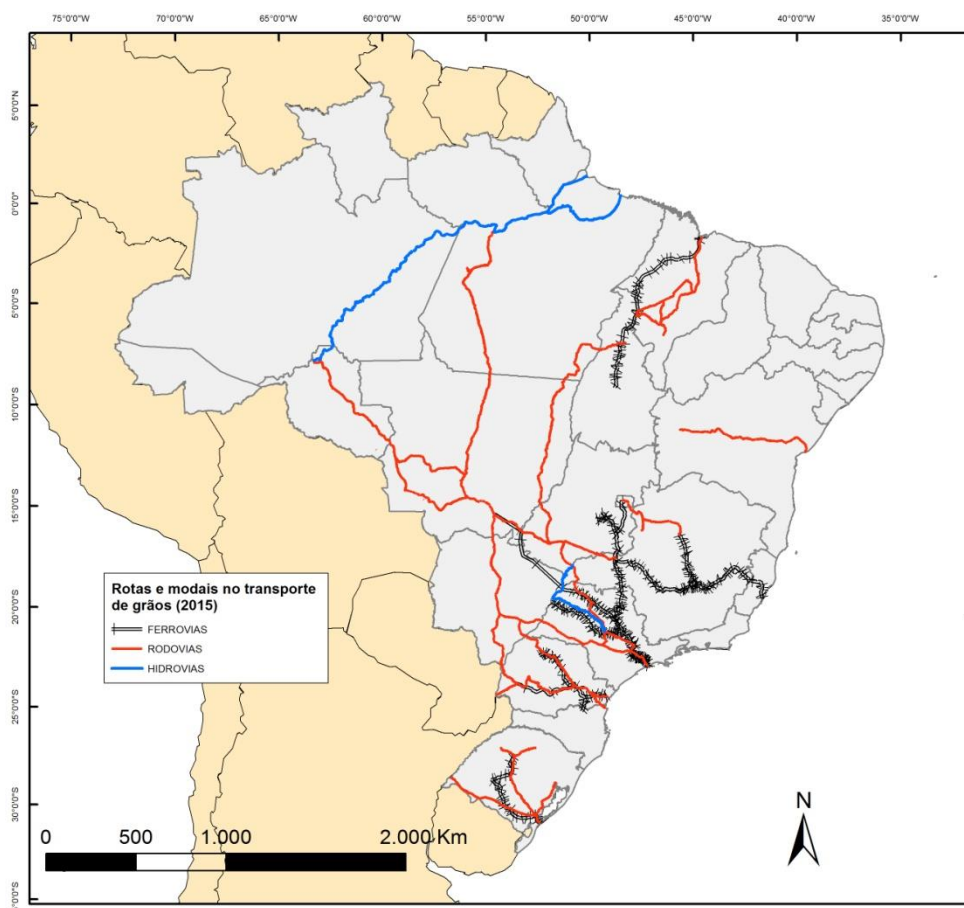


Figura 5. Localização dos principais caminhos percorridos pela soja e milho exportados em 2015.

INTEGRAÇÃO DAS BASES DE DADOS

De posse destes dados e informações foi possível gerar um mapa integrado da macrologística da produção de grãos. Estes dados analisados conjuntamente permitem interpretações mais profundas dos caminhos percorridos pelos grãos brasileiros com foco nas exportações (Figura 6).

Depreende-se dos dados contidos na Figura 6, que os principais polos produtivos, em quantidade e extensão territorial (MT e BA), estão distantes dos modais de transportes mais competitivos (ferroviário e hidroviário), demonstrando que existe um grande desequilíbrio entre os centros de produção e de exportação dos grãos. Esta constatação pode ser explicada pelo histórico da agropecuária nacional. No início do século predominavam a produção de grãos na região sul e de café e cana-de-açúcar na região sudeste. Já a região centro-norte concentrava a pecuária extensiva. Porém, a dinâmica espacial da produção de grãos ocorrida intensamente nos últimos 30 anos (LAZAROTTO et al., 2011), implicou em um aumento considerável na distância média a ser percorrida entre as zonas de produção e portos de exportação, tornando-se comum a referência aos altos custos de transportes como fatores que contribuem negativamente na composição final do preço da soja e do milho brasileiro, tanto no mercado nacional quanto no mercado internacional (BULHÕES & CAIXETA FILHO, 2000). Esse panorama exige rápida adequação dos modais em busca de vantagens competitivas para os produtores, comerciantes e demais participantes da cadeia agropecuária brasileira.

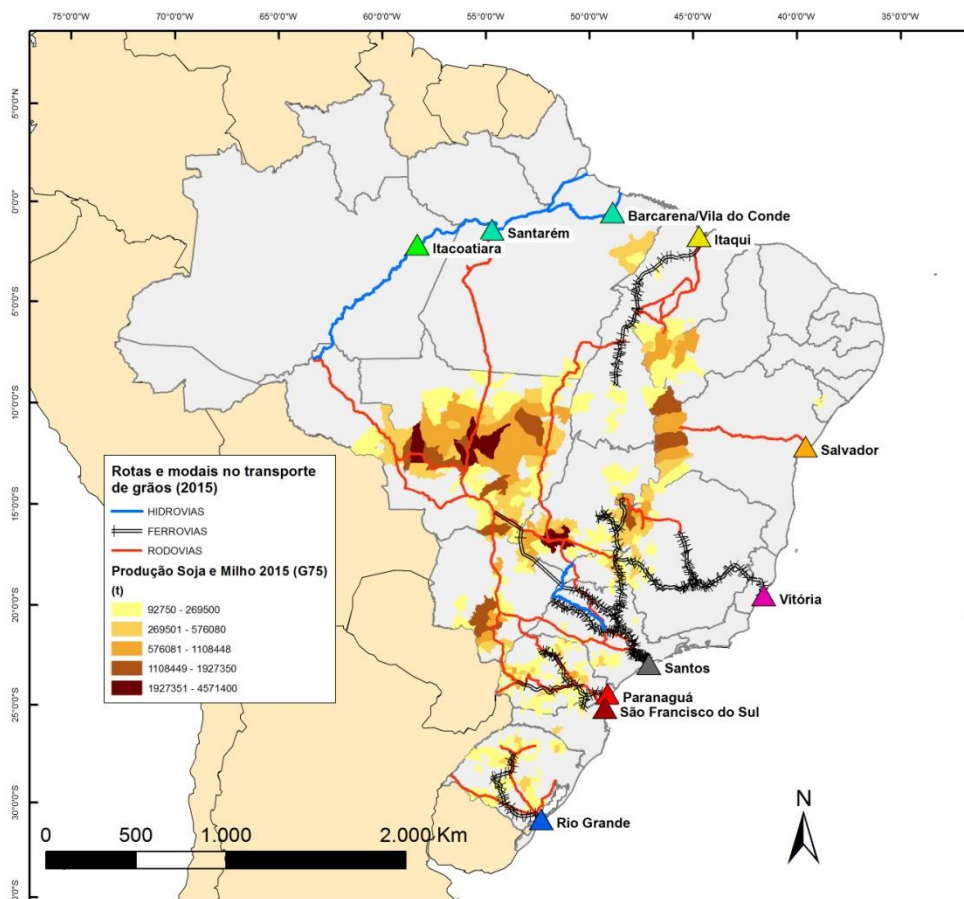


Figura 6. Espacialização da produção e dos principais caminhos percorridos pela soja e milho exportados em 2015.

A dependência por modais de locomoção mais caros, especialmente o rodoviário, e as precárias condições de infraestrutura estática e logística, são os principais fatores que diminuem a rentabilidade do produtor destas áreas. O impacto do custo do transporte é maior naqueles produtos de baixo valor agregado, caso das commodities agrícolas como a soja e o milho. Segundo estudo da CNT (2015), o custo de transporte pode chegar a 50% do preço da tonelada de milho, enquanto que na soja esse percentual pode chegar a 24%. A escolha racional dos modais evitaria diversas formas de desperdício (tempo, mão de obra, energia...), além de desafogar os principais centros urbanos. Com isso, aumentaria a eficiência e a competitividade dos produtores rurais, tanto para comercialização interna quanto no mercado global.

Atualmente, na matriz de transportes brasileira, o modal rodoviário representa 61,1% do total; o ferroviário 20,7%; aquaviário 13,6%; o dutoviário 4,2% e o aeroviário apenas 0,4%³. Essa opção por rodovias, depauperadas quando afastadas dos grandes centros urbanos, e a ausência de ligações intermodais mais dinâmicas, geram prejuízos de até R\$ 9,6 bilhões anuais, o que coloca o Brasil na 55ª posição da Logistics Index Performance 2016⁴, lista do Banco Mundial que avalia, a cada dois anos, a qualidade logística de 160 países. Este estudo evidenciou que o Brasil despende 12,4%

³ Disponível em <<http://cnt.org.br/Boletim/boletim-estatistico-cnt/>>. Acesso em 20/02/2016.

⁴ Disponível em <<http://lpi.worldbank.org/>>. Acesso em 12/11/2016.



do Produto Interno Bruto (PIB) em custos com logística, enquanto os Estados Unidos, tomados como benchmark, apenas 8,0%. Isso acaba onerando os produtos brasileiros em US\$ 36,0 bilhões por ano, impedindo a conquista de novos mercados.

Justificando esta discrepância, desde 1975, o investimento público federal em infraestrutura de transporte, quantificado com base na proporção do PIB, caiu vertiginosamente, passando de 1,84% para 0,29% em 2012 (Ministério dos Transportes, 2015). Para fins de comparação, entre os países do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China), a China investe em transporte 4% ao ano do PIB, a Rússia 5%, e a Índia 3%.

O setor produtivo brasileiro tem demandado fortemente o governo e a iniciativa privada por melhorias nos sistemas de transportes no sentido de diminuir os custos logísticos e tornar a produção agropecuária nacional mais competitiva no exterior, bem como mais célere ao mercado interno. Em ambos os casos este é um fator decisivo. No mercado interno, a produção agropecuária se encontra distante de seus grandes mercados consumidores, sejam eles voltados para o processamento, alimentação animal ou alimentação humana. Já no mercado externo, comparativamente a outras nações exportadoras de commodities, como Estados Unidos e Argentina, boa parte da receita obtida com a exportação acaba sendo perdida nos custos de transporte, não chegando ao produtor rural que acaba recebendo menos pelo que comercializou.

Seguindo exemplo de sucesso do Porto de Itaqui, onde o TEGRAM alcançou plena capacidade de embarque um ano após a inauguração, investimentos têm sido feitos a fim de buscar aumento da eficiência logística. São verificados aportes governamentais e investimentos privados no chamado Arco Norte, conjunto de rotas com destino aos portos localizados nesta região que concentra sete regiões portuárias, sendo 4 interiores (Porto Velho, Itacoatiara, Santarém e Miritituba) e 3 marítimas (Macapá, Belém e São Luís) e que possui capacidade de transbordo fluvial e exportação, mas que têm como fator limitante seus acessos, dificultando a tomada de decisão na escolha da melhor rota de escoamento de grãos.

FLUXOS DE ORIGEM E DESTINO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS

Os dados gerais sobre o comércio exterior, que envolvem quantidade e o tipo de produto exportado, movimentação do produto até a saída do país e países de destino são encontrados em diversas bases de dados. O SISCOMEX (Sistema Integrado de Comércio Exterior) é um portal do Governo Federal de transparência dos processos de exportações e importações brasileiras. Através dele encontram-se dados estatísticos da balança comercial nacional por municípios, unidades da federação, Mercosul, Países e Blocos econômicos, cooperativas e Trading Companies. O Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC, 2017), através da plataforma AliceWeb⁵ (Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior) divulga mensalmente todas as estatísticas brasileiras e números acerca do comércio exterior.

Um exercício preliminar foi realizado buscando verificar a vazão estadual da produção de grãos (Dassan et al., 2016). Para isso, utilizou-se a base de dados estadual do MDIC, relacionadas às exportações em 2014. Neste critério, para as exportações por UF, o estado produtor da mercadoria é considerado, e não a sede da empresa exportadora. Por possuírem logística de transportes consolidadas e portos em seus

⁵ Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em 10/12/2016.

estados, RS, PR, SP e BA têm rotas praticamente definidas quanto à exportação de grãos. Por outro lado, MT, MS e GO ainda buscam rotas ideais, diversificando a distribuição de sua produção para inúmeros destinos, todos com a finalidade de chegar a um porto de forma competitiva em termos de logística interna e externa (Figura 7).

Destino da produção de milho e soja, pelos principais estados produtores

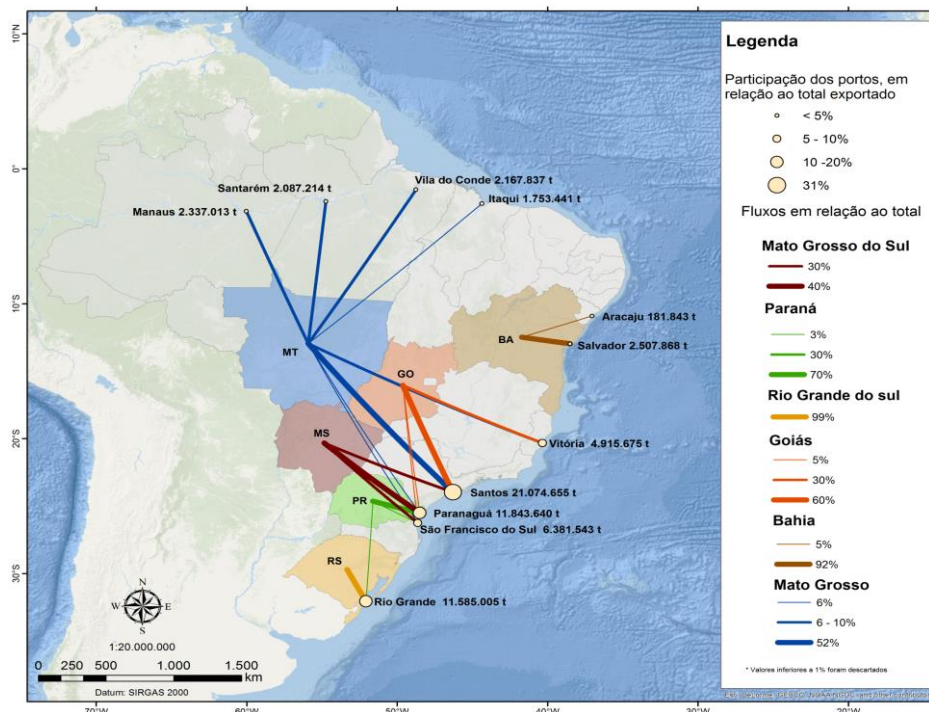


Figura 7. Distribuição quantitativa e percentual do escoamento estadual de soja e milho para exportação em 2014.

Contudo, as informações a nível estadual impediam análises mais profundas acerca das rotas logísticas para o escoamento da produção dos grãos. Para resolver a problemática, optou-se por trabalhar com a base de dados municipal do MDIC. Porém, o critério para as exportações por municípios é diferente daquele utilizado na exportação por UF. Neste caso, leva-se em conta o domicílio fiscal (sede) da empresa exportadora. A partir dessas informações foram obtidos os fluxos de origem e destino da produção de soja e milho brasileira em 2015 identificando, para todos os portos selecionados, o município de origem e a quantidade da carga enviada. Os municípios foram classificados em quatro categorias de acordo com a quantidade exportada. Na figura 8, observa-se o exemplo de municípios-origem das exportações de soja e milho dos portos de Santos-SP (círculos cinza) e São Luis/Itaquí-MA (círculos cor caqui). Nota-se que, mesmo a 2,3 mil quilômetros distantes em linha reta, ambos os portos competem por cargas do nordeste do MT, dividindo as exportações de alguns municípios.

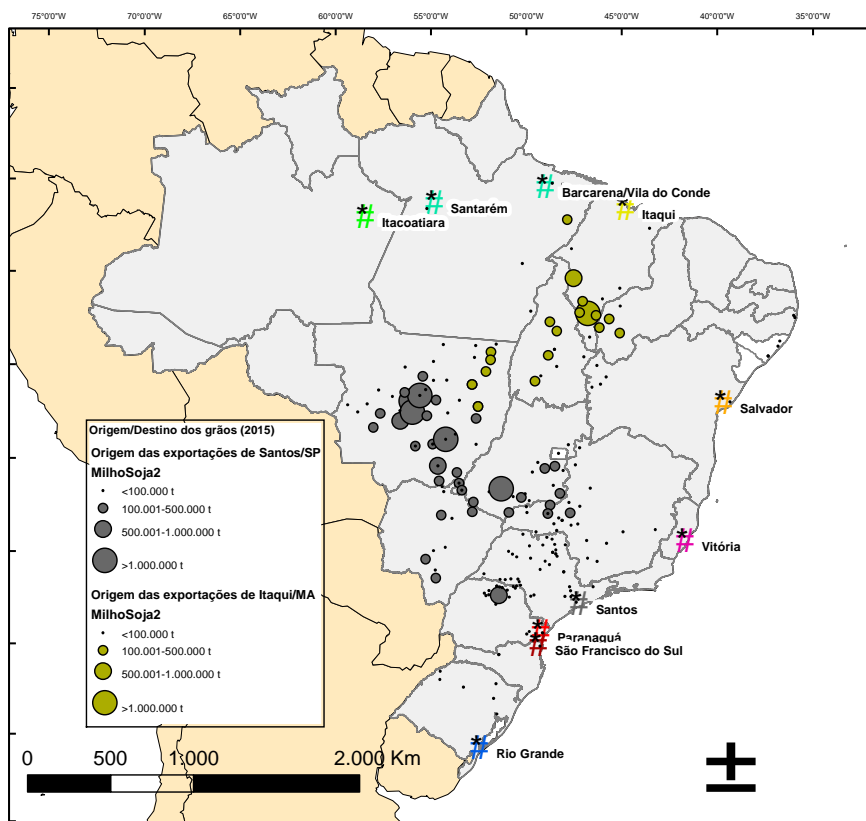


Figura 8. Espacialização e classificação dos municípios de origem das exportações de soja e milho em 2015.

Para obter uma visão detalhada dos fluxos de origem de cargas de todos os portos, selecionou-se como exemplo o estado do Mato Grosso (Figura 9). Este é o único Estado que exporta cargas de milho ou soja para todos os principais portos (quais?). É possível observar, para cada município que exportou mais de mil toneladas de soja e milho em 2015, qual o porto de destino desta carga. Muitos municípios possuem mais de um porto destino (até oito), dificultando a precisa avaliação de qual a rota e porto prioritário para o escoamento da produção de cada município. Também foi adicionada, para efeito de visualização, localização das áreas com culturas agrícolas anuais em 2014 (TerraClass), bem como a macrologística do estado do MT, com suas principais rotas de escoamento de grãos.

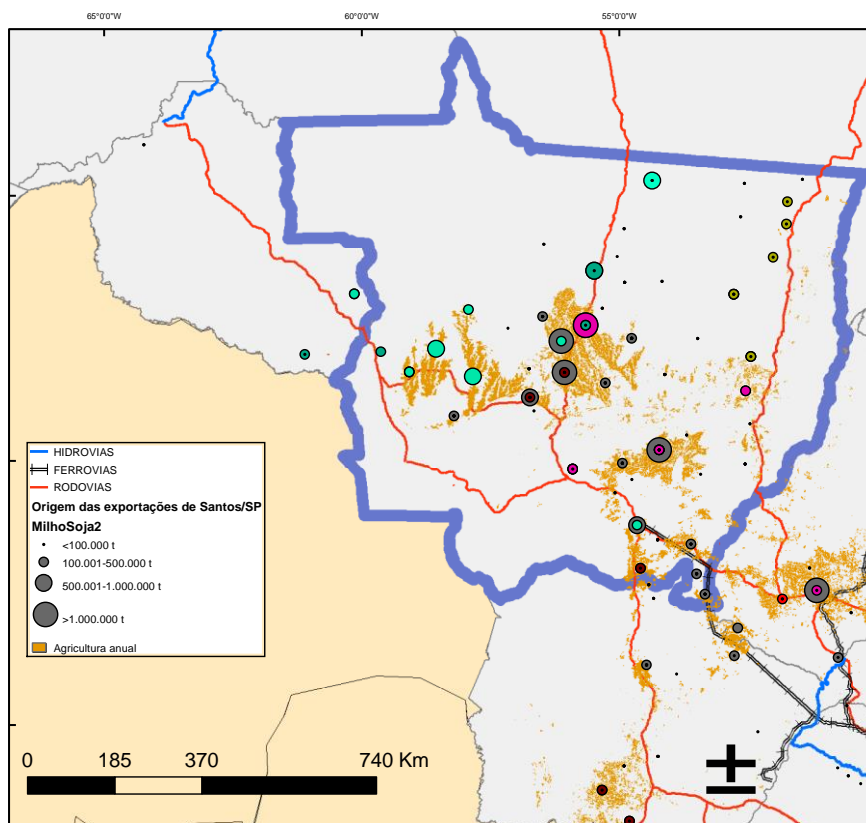


Figura 9. Espacialização e classificação dos municípios de origem das exportações de soja e milho em 2015.

Devido a essa complexidade de fatores que envolvem a escolha do porto de destino da carga, especialmente quando os municípios de origem estão distantes dos portos e/ou as rotas logísticas ainda não estão bem consolidadas (por ineficiência ou pela competição entre rotas), foram detalhados os municípios que são grandes exportadores de grãos (acima de 500 mil toneladas por ano) e que enviam sua produção para mais de um porto (Figura 10).

No Brasil, 27 municípios exportam mais de 500 mil toneladas de soja e milho e possuem como destino mais de um porto. Destes, 15 estão no Mato Grosso (Figura 10), maior produtor de grãos do Brasil e também o estado com mais opções na logística de escoamento. O estado envia suas cargas, em maior e menor proporção, para os 10 principais portos de exportação de grãos. No entanto, o grande número de opções não se materializa em eficiência logística, pois ainda precisa percorrer grandes trajetos por rodovias.

Obteve-se então a estratificação do envio da carga destes municípios para seus diversos portos de destino. Foi estabelecido como porto preferencial aquele que possui maior participação na exportação, caracterizando a maior eficiência da rota na aquisição das cargas locais (seja pelas condições de tráfego, seja pela retrologística). Com este recorte (Figura 10) foi possível dirimir dúvidas acerca das opções prioritárias para envio das cargas de soja e milho para os portos. Esses casos evidenciam a competição existente entre os portos e as áreas de captação de cargas, sendo estes municípios, classificados como grandes exportadores, fundamentais para o traçado das divisas das bacias logísticas que será definida neste trabalho.

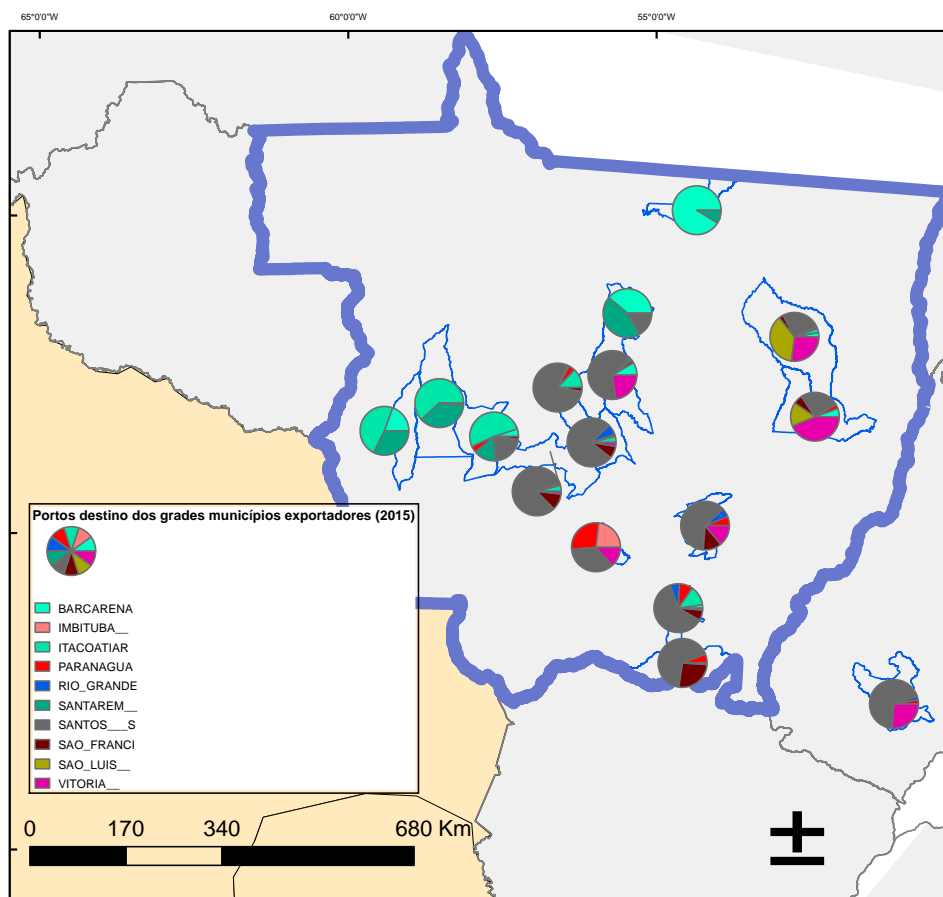


Figura 10. Detalhamento dos portos de destino dos grãos de soja e milho nos municípios que exportaram mais de 500 mil toneladas de grãos em 2015, com destaque para o Mato Grosso.

Por esta repartição em gráficos de pizza, pode-se verificar a diversidade logística do escoamento da produção do estado do Mato Grosso. O escoamento das regiões norte e oeste do estado se dão preferencialmente pelos rios da hidrovia do Amazonas em direção aos portos de Barcarena, Itacoatiara e Santarém (representados pelos tons de verde no mapa). Porém o primeiro trajeto é feito obrigatoriamente de caminhão até chegar às estações de transbordo de carga, que pode ser Porto Velho, no caso do oeste do estado, ou Miritituba, no caso do norte. Nestes terminais a carga será transferida para barcaças e então levadas até os portos de Itacoatiara-AM, Santarém-PA, Belém-PA ou Santana-AP para exportação em navios de maior porte.

Em outra rota, utilizada preferencialmente pelos produtores localizados na porção oriental do Mato Grosso, a carga é levada de caminhão até Palmeirante-TO onde é transferida para os trens da Ferrovia Norte-Sul, que se integra à Ferrovia dos Carajás e depois até o porto de Itaqui, em São Luís-MA. Esta rota ainda é prejudicada pelas grandes distâncias a serem percorridas por caminhões até chegar à ferrovia. Tal opção pode se tornar mais exequível com a implantação da BR-080, que reduziria o trajeto percorrido entre o MT e GO.

Já os produtores da região sul do estado optam pelas rotas direcionadas aos portos de Paranaguá-PR, por diversas vias rodoviárias, ou Santos-SP, utilizando o terminal de transbordo em Rondonópolis, que recebe cargas das rodovias da região repassando-as para o modal ferroviário até o porto do litoral paulista.



A Hidrovia do Tocantins promete ter grande potencial neste cenário, mas atualmente sua navegação é sazonal, impedindo a passagem de barcaças em boa parte do ano devido ao Pedral do Lourenço, região cujo leito do rio é bastante rochoso, sendo sua derrocagem tida como prioritária pelo governo federal. O mesmo empecilho também inviabiliza a Hidrovia do Araguaia e seu principal braço, o Rio das Mortes, que auxiliaria na redução de custos logísticos da porção oriental do Mato Grosso. A Ferrogrão, projeto audacioso de ferrovia ligando Sinop/MT ao porto de Miritituba no Pará também desponta como alternativa para redução da dependência dos modais rodoviários, melhorando a competitividade do escoamento da produção de grãos do Mato Grosso. Da mesma forma, a interligação da Ferrovia Norte Sul às ferrovias do estado de São Paulo pode facilitar a chegada de cargas de grãos ao porto de Santos. Todas estas intervenções, bem como as previsões da evolução das safras ao longo do tempo, podem ser categorizadas, buscando assim a evolução das rotas e caminhos das safras, priorizando obras que ajustem as futuras demandas às decisões estratégicas da logística nacional.

DELIMITAÇÃO TERRITORIAL DAS BACIAS DA MACROLOGÍSTICA DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA

Com bases sólidas, oficiais e periódicas, e a partir da repartição territorial da produção municipal de grãos, da identificação e quantificação da exportação de grãos pelos portos, da caracterização da macrologística que define as rotas de escoamento para os portos, da identificação da origem territorial dos grãos e seu destino para os portos foram realizados ajustes coassistidos para posicionar as bacias logísticas em relação aos limites municipais e estaduais.

Com isso, definiu-se o primeiro traçado das Bacias da Macrologística da Agropecuária Brasileira, as quais compreendem as áreas de captação de cargas (lavouras), rotas de deslocamento (traçados e modais) e exportação (portos). Estas bacias recobrem todo o território nacional e são coerentes com as vias de escoamento da safra agrícola 2015 (Figura 11). Um município pertencer a uma determinada bacia logística significa que ele, preferencialmente, envia suas cargas aos portos contidos nesta delimitação. A Tabela 2 apresenta uma caracterização de cada bacia logística em relação à quantidade de municípios, área territorial, área colhida, quantidade produzida e valor da produção.



Figura 11. Delimitação das bacias logísticas do escoamento da produção de soja e milho em 2015.