

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)
MESTRADO PROFISSIONAL**

**OTIMIZAÇÃO LOGÍSTICA DE UNIDADES ARMAZENADORAS DE SOJA E
MILHO NO ESTADO DO PARANÁ**

ADRIANA IRENO DE SOUZA

CASCATEL

2019

Adriana Ireno de Souza

**OTIMIZAÇÃO LOGÍSTICA DE UNIDADES ARMAZENADORAS DE SOJA E
MILHO NO ESTADO DO PARANÁ**

**LOGISTIC OPTIMIZATION OF SOY AND CORN STORAGE UNITS IN THE
STATE OF PARANÁ**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) – Mestrado Profissional: da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**.

Orientador: Professor Dr. Jerry Adriani Johann
Coorientadora: Professora Dra. Maria da Piedade Araújo

CASCADEL

2019

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Souza, Adriana Ireno de

Otimização logística de unidades armazenadoras de soja e milho no estado do Paraná / Adriana Ireno de Souza; orientador(a), Jerry Adriani Johann; coorientador(a), Maria da Piedade Araújo, 2019.

124 f.

Dissertação (mestrado profissional), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2019.

1. Administração. I. Johann, Jerry Adriani. II. Araújo, Maria da Piedade. III. Título.



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 78680337/0002-65
Rua Universitária, 2069 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110
Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná

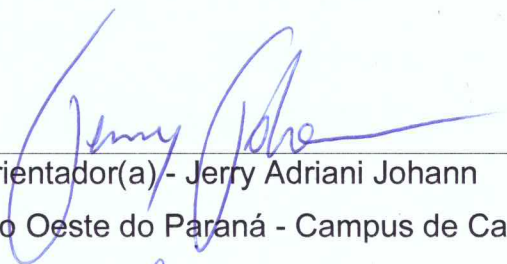


PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

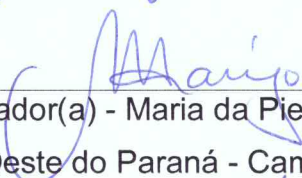
ADRIANA IRENO DE SOUZA

Otimização logística de unidades armazenadoras de soja e milho no estado do
Paraná

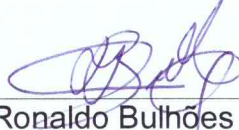
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Administração em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de
Mestra em Administração, área de concentração Competitividade e
Sustentabilidade, linha de pesquisa Sustentabilidade, APROVADO(A) pela seguinte
banca examinadora:


Orientador(a) - Jerry Adriani Johann

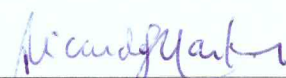
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)


Coorientador(a) - Maria da Piedade Araujo

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)


Ronaldo Bulhões

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)


Ricardo Silveira Martins
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Cascavel, 1 de outubro de 2019

RESUMO

Tendo em vista a importância do agronegócio para a economia Brasileira e o *déficit* existente entre a produção de grãos e a capacidade de armazenamento no Brasil, a presente pesquisa tem por objetivo analisar a estrutura locacional de unidades armazenadoras de soja e milho no estado de Paraná, sob a ótica da otimização logística. O instrumental utilizado foi a análise exploratória de dados, por meio do dimensionamento da produção de soja e milho, das capacidades estáticas dos centros armazenadores de cada município, do volume exportado de soja e milho produzidos no Paraná, das distâncias entre produção, armazenamento e exportação, dos custos de transporte e armazenamento. Também foram utilizados a autocorrelação espacial e a programação linear para propor um modelo. Os resultados obtidos foram: o estado do Paraná é um dos principais produtores de soja e milho e tem evolução crescente; a capacidade estática de armazenamento do estado apesar de crescer em termos absolutos, não acompanha o ritmo de crescimento da produção de soja e milho e diminui em relação à capacidade estática nacional, e apresenta déficit entre produção e armazenamento; o estado contribui significativamente ao total exportado de soja e milho pelo Brasil, ao nosso maior parceiro comercial, a China; o item de maior relevância na composição dos custos logísticos é a distância.

Palavras-chave: Competitividade; Análise Exploratória; Minimização de Custos; Logística de Armazenagem; Logística de Transporte.

ABSTRACT

Given the importance of agribusiness for the Brazilian economy and the existing deficit between grain production and storage capacity in Brazil, this research aims to analyze the location structure of soybean and corn storage units in the state of Paraná, Brazil, from the perspective of logistics optimization. The instrument used was the exploratory data analysis, by sizing the production of soybean and corn, the static capacities of the storage centers of each municipality, the exported volume of soybean and corn produced in Paraná, the distances between production, storage and exportation, transportation and storage costs. Spatial autocorrelation and linear programming were also used to propose a model. The results obtained were: the state of Paraná is one of the main soybean and corn producers and has an increasing evolution; The state's static storage capacity, despite growing in absolute terms, does not keep up with the growth rate of soybean and corn production and decreases relative to the national static capacity, and presents a deficit between production and storage; The state contributes significantly to Brazil's total soybean and corn exports to our largest trading partner, China; The most relevant item in the composition of logistics costs is distance..

Keywords: Competitiveness; Exploratory analysis; Cost Minimization; Storage logistics; Transport Logistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Matriz de amarração da pesquisa	16
Figura 2. Logística da distribuição de grãos no Brasil	25
Figura 3. Distribuição dos temas centrais para os artigos de logística no transporte de grãos.	35
Figura 4. Distribuição dos temas centrais para os artigos de logística no armazenamento de grãos	41
Figura 5. Mapa de localização das mesorregiões do estado do Paraná	49
Figura 6. Mapa de localização das microrregiões do estado do Paraná	49
Figura 7. Mapa da produção média de milho e soja por mesorregião no estado do Paraná (em mil/toneladas)	57
Figura 8. Mapas da produção média de milho e soja por município, microrregião e mesorregião no estado do Paraná (em mil/toneladas)	59
Figura 9. Produção média de soja e milho no Paraná, últimas 10 safras.....	60
Figura 10. Evolução da produção de grãos, soja e milho no Paraná e Brasil (em mil/toneladas)	61
Figura 11. Evolução da soja no Paraná e Brasil (em mil/toneladas)	62
Figura 12. Evolução da produção de milho no Paraná e Brasil (em mil/toneladas).....	63
Figura 13. Mapas da capacidade estática por município, microrregião e mesorregião no estado do Paraná (em mil/toneladas)	66
Figura 14. Evolução percentual da capacidade estática dos armazéns no Brasil, no Paraná e em Mato Grosso	66
Figura 15. Diferença entre a capacidade estática recomendada e real por mesorregião (em mil/toneladas)	69
Figura 16. Comparativo entre produção e armazenamento por mesorregião (em mil/toneladas)	70
Figura 17. Mapas de significância LISA e LISA Cluster relativos à produção média de grãos (soja e milho), anos safra 2012/12 a 2016/17	74
Figura 18. Mapas de significância LISA e LISA Cluster relativos à capacidade estática de armazenamento, ano 2018	75
Figura 19. Mapas de significância LISA e LISA Cluster relativos ao índice de Moran bivariado entre a produção média de grãos (soja e milho) e a capacidade estática de armazenamento	76
Figura 20. Índices de associação espacial de Moran aplicados produção média de grãos (soja e milho) e a capacidade estática de armazenamento	77
Figura 21. Evolução da exportação de soja brasileira (em mil/toneladas)	81
Figura 22. Evolução da exportação de soja brasileira (em toneladas).....	82
Figura 23. Diagrama do modelo	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução da capacidade estática dos armazéns cadastrados junto a CONAB no Brasil.....	30
Tabela 2: Evolução da produção de grãos no Paraná (em mil/toneladas)	31
Tabela 3: Evolução da capacidade estática dos armazéns cadastrados junto à CONAB no Paraná	32
Tabela 4: Resumo dos dados coletados, com a instituição de origem.....	48
Tabela 5: Produção média de milho e soja no estado do Paraná por mesorregião (em mil/toneladas)	57
Tabela 6: Produção média de milho e soja no estado do Paraná por microrregião (em mil/toneladas)	58
Tabela 7: Evolução da produção de milho e soja no Brasil (em mil/toneladas)	60
Tabela 8: Quantidade de unidades armazenadoras e capacidade estática no Paraná por mesorregião em 2018 (em mil/toneladas)	64
Tabela 9: Quantidade de unidades armazenadoras e capacidade estática no Paraná por microrregião em 2018 (em mil/toneladas).....	65
Tabela 10: Comparativo entre produção e armazenamento no Paraná por mesorregião (em mil/toneladas)	68
Tabela 11: Comparativo entre produção e armazenamento no Paraná por microrregião (em mil/toneladas)	71
Tabela 12: Índice global de Moran da produção média de grãos (soja e milho) e da capacidade estática de armazenamento	73
Tabela 13: Quantidade de soja e milho exportada pelo estado do Paraná em 2016 (em mil/toneladas)	78
Tabela 14: Origem da soja e milho exportados pelo estado do Paraná em 2016, por mesorregião	79
Tabela 15: Origem da soja e milho exportados pelo estado do Paraná em 2016, por microrregião.....	80
Tabela 16: Destino da soja e milho exportados pelo estado do Paraná em 2016.....	81
Tabela 17: Tarifas para o armazenamento de soja e milho na rede privada em 2017.....	85
Tabela 18: Município referência por microrregião.....	87
Tabela 19: Matriz de armazenamento <i>versus</i> distância <i>versus</i> oferta e demanda	89

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.1.1	Questão de Pesquisa	14
1.2	OBJETIVOS.....	14
1.2.1	Geral	14
1.2.2	Específicos.....	15
1.3	JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA	15
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	16
2	REFERÊNCIAS TEÓRICAS E PRÁTICAS	18
2.1	LOGÍSTICA E COMPETITIVIDADE	18
2.2	LOGÍSTICA DE ARMAZENAGEM	19
2.2.1	Armazenagem de grãos	21
2.3	LOGÍSTICA DE TRANSPORTE	22
2.3.1	Transporte de grãos	24
2.4	TEORIA DA LOCALIZAÇÃO	26
2.5	CUSTOS LOGÍSTICOS	28
2.6	PERFIL DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO BRASIL.....	29
2.7	PERFIL DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO PARANÁ	31
2.8	EXPERIÊNCIAS SIMILARES NO BRASIL E NO MUNDO	33
3	MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA DA PRODUÇÃO TÉCNICA.....	45
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	45
3.2	PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS.....	45
3.3	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	48
3.3.1	Análise exploratória de dados.....	50

3.3.2	Autocorrelação espacial.....	50
3.3.3	Programação linear	53
3.4	LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	54
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	56
4.1	PRODUÇÃO DE SOJA E MILHO E AS CAPACIDADES ESTÁTICAS.....	56
4.1.1	Produção de soja e milho.....	56
4.1.2	Unidades armazenadoras e capacidade estática.....	63
4.1.3	Produção <i>versus</i> Armazenamento	67
4.1.4	Autocorrelação espacial entre produção e armazenamento.....	72
4.2	EXPORTAÇÃO DE SOJA E MILHO	78
4.3	CUSTO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM	83
4.3.1	Custo de transporte	83
4.3.2	Custos de armazenamento	84
4.4	MODELO PROPOSTO.....	85
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
	REFERÊNCIAS	96
	APÊNDICE A – PRODUÇÃO MÉDIA DE MILHO E SOJA NO ESTADO DO	
	PARANÁ POR MUNICÍPIO, SAFRAS DE 2012/13 A 2016/17	109
	APÊNDICE B – QUANTIDADE DE UNIDADES ARMAZENADORAS E	
	CAPACIDADE ESTÁTICA NO PARANÁ POR MUNICÍPIO EM 2018	114
	APÊNDICE C – QUANTITATIVO EXPORTADO POR PORTO DA SOJA E MILHO	
	PRODUZIDOS NO PARANÁ EM 2016	119

1 INTRODUÇÃO

Segundo Zylbersztajn, Neves e Nassar (2000), o termo *agribusiness*, ou agronegócio, surgiu com Davis e Goldberg em 1957. Trata-se da soma das operações de produção e distribuição dos suprimentos agrícolas com as operações de produção e o armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles, considerando-o como um sistema integrado (Davis & Goldberg, 1957).

No Brasil o agronegócio pode ser entendido como a soma de quatro segmentos, que são: insumos para a agropecuária, produção agropecuária básica ou primária, agroindústria e serviços agropecuários (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada-CEPEA, 2018). A análise desse conjunto de segmentos é realizada para o ramo agrícola (vegetal) e para o pecuário (animal) (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil-CNA, 2018).

O setor da agropecuária no Brasil responde por uma fatia relevante do Produto Interno Bruto (PIB). Entre os anos de 1996 e 2016, sua participação média foi de 23%, segundo o CEPEA. Já em 2017 o setor foi responsável por 25,7% do PIB brasileiro, com destaque para o ramo agrícola com aumentos expressivos em volume de 22,6% (CEPEA, 2017a; CEPEA, 2017b; IBGE, 2017). Isso mostra como as atividades ligadas ao campo são relevantes para o Brasil, principalmente nas regiões e municípios onde as atividades agropecuárias são consolidadas, como é o caso do estado do Paraná (Companhia Nacional de Abastecimento-CONAB, 2017).

Segundo o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), o estado do Paraná respondeu por 6,3% do PIB brasileiro em 2016, no qual o setor da agropecuária contribuiu com um valor adicionado de 11,5% ao crescimento do PIB do estado (IPARDES, 2017). Neste mesmo ano, segundo o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), o Paraná exportou 7,7 milhões de toneladas de soja, o equivalente a 14,3% da produção, e 3,6 milhões de toneladas de milho, 12,5% da produção (MDIC, 2016).

Para Neves (2016), o agronegócio brasileiro possui grande potencial de crescimento, devido à abundância de recursos naturais e à grande quantidade de terras agricultáveis férteis ainda não exploradas. Além disso, existe a dificuldade de reposição dos estoques mundiais e o aumento do consumo de grãos, como soja, milho e trigo, favorece países que possuam potencial de produção e tecnologia disponíveis, como é o caso do Brasil.

Mesmo o Brasil sendo um dos líderes mundiais em produção e exportação de produtos agropecuários, a produção agrícola acontece afastada de centros industriais e portos. Assim sendo, a produção rural depende do transporte de longas distâncias e de um eficiente planejamento logístico (Bastos, 2016; Messias, 2017).

A logística engloba as atividades de movimentação e armazenagem de insumos e produção, e tem por objetivo gerar serviços adequados a um custo razoável, tendo em vista trazer um nível maior de rentabilidade e facilidade no fluxo e armazenagem de produtos e insumos por meio de fatores como o planejamento, a organização e o controle efetivo (Ballou, 1993).

Assim como a tecnologia nas organizações, a logística vem evoluindo e tem buscado facilitar problemas de distância geográfica, produção e demanda, assim como a melhora na eficiência e na eficácia (Ballou, 2006). De acordo com Bertaglia (2016), a logística desempenha atividades mais específicas do que apenas estocar e distribuir produtos e insumos, existe a preocupação com a eficiência, com a minimização dos desperdícios e diminuição dos custos operacionais.

As atividades de transporte e armazenamento são cruciais no alcance de objetivos logísticos, tornando-se importantes componentes competitivos. Essas atividades são essenciais para o cumprimento da tarefa logística, além de representarem a maior parcela do custo total (Ballou, 1993; Castillo, 2004; Bonfim, Ferreira & Caetano, 2013; Santos, Sproesser & Martins, 2013).

Se por um lado, o setor produtivo tem se modernizado na obtenção da redução de custos e aumento da satisfação dos clientes, por outro, problemas estruturais existentes, principalmente na matriz de armazenamento e transporte, comprometem não só o desempenho dos agentes do setor, como também o desenvolvimento econômico e social da nação (Fleury, 2006). Pensar a logística de armazenamento e transportes de modo estratégico é fundamental na redução de custos e na otimização de recursos.

A armazenagem se constitui em elemento crucial dentro do sistema logístico, tendo em vista as peculiaridades inerentes à produção de *commodities*, como soja e milho (Dutra, Machado & Rathmann, 2008; Paz & Aragão, 2016). A sazonalidade, a forte dependência de fatores climáticos e a rigidez da produção fazem com que a atividade agrícola enfrente maiores riscos e incertezas. Aliado a isso, a concentração da oferta agrícola provoca a baixa dos preços, precisamente quando os produtores estão vendendo suas colheitas e necessitam de recursos para cobrir os gastos realizados durante a fase anterior (Buainaim & Souza-Filho, 2001; Ballou,

2006; Dutra, Machado & Rathmann, 2008; Morabito & Iannoni, 2009; Rocha & Caixeta-Filho, 2018).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Comercializar a soja e o milho na safra geram perdas para o produtor, uma vez que o produtor é tomador de preço. Armazenar sua safra dá ao produtor o poder de comercializar sua produção quando o preço é mais atrativo. As unidades armazenadoras garantem a qualidade dos grãos e ainda evitam perdas deixando o sistema produtivo mais eficiente. Auxilia na redução dos custos de movimentação dos grãos e melhora a eficiência na comercialização da produção (Puzzi, 1986; Rebechi & Martins, 2003; Lacerda-Filho, Silva & Rezende, 2008; Resende, 2016).

Segundo Gallardo *et al.* (2010), a capacidade estática de armazenagem no Brasil é inferior ao nível recomendado pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) e não responde ao crescimento da produção agrícola e mudanças na distribuição geográfica.

Para Péra, Rocha e Caixeta-Filho (2016), a armazenagem possui a função de estocar produtos, atendendo demandas em diferentes lugares e períodos com qualidade. No agronegócio, sua função é fundamental, sendo imprescindível para manter a oferta de alimentos ao longo da entressafra e utilizada como uma estratégia comercial para a obtenção de receitas superiores na venda da produção.

Os governos nos países em desenvolvimento enfrentam, frequentemente, a difícil tarefa de projetar uma rede de instalações de armazenamento de grãos para beneficiar simultaneamente as várias partes interessadas, como agricultores, exportadores e comerciantes (Essien, Dzisi & Abdo, 2018).

A safra 2017/18 contabilizou 119 milhões de toneladas de soja, 52,39% do total de grãos, e 80 milhões de toneladas de milho (1º e 2º safra), 35,45% do total, dos quais o Paraná foi responsável por 16,7% da soja e 14,69% do milho, segundo maior produtor das duas culturas, atrás apenas do estado do Mato Grosso (CONAB, 2019b).

Já a capacidade de armazenagem cadastrada no Brasil em 2018, é da ordem de 166 milhões de toneladas, segundo dados da CONAB. Nos EUA, a capacidade de armazenagem de grãos em 2015 era na ordem de 647 milhões de toneladas, 138% superior à produção de grãos (United States Department of Agriculture-USDA, 2015).

A FAO recomenda que a capacidade estática de armazenagem em um país seja igual ou superior a 120% da produção agrícola anual (FAO, 2018). Ao considerar os dados da CONAB (2019a), a produção de grãos no Brasil, safra 2017/18, foi de 227 milhões de toneladas, e a capacidade estática de armazéns cadastrados foi de 166 milhões de toneladas, sinalizando um *déficit* entre produção e capacidade de armazenamento de pelo menos 39%, tendo como referência o recomendado pela FAO. Ao fazer a mesma analogia para o Estado do Paraná, o *déficit* é de pelo menos 30%, uma vez que a produção de grãos, safra 2017/18, foi de 34,9 milhões de toneladas, e a capacidade estática de armazéns cadastrados foi de 29 milhões de toneladas.

Sendo assim, lacunas entre o volume de produção e a capacidade estática existente, o fluxo inadequado de transporte através da rede de armazenamento, e as distâncias percorridas entre uma unidade que apresenta *déficit* para a outra que possui *superávit* de armazenagem, são fatores que incorrem no aumento dos custos. Para Ballou (2006), os custos com armazenagem e o transporte podem absorver de 12 a 40% das despesas deste setor. Portanto, os custos relacionados a estas atividades estão diretamente associados à alocação dos armazéns.

1.1.1 Questão de Pesquisa

Este estudo pretende responder à seguinte questão de pesquisa: como otimizar a alocação de unidades armazenadoras de soja e milho no estado do Paraná, de modo a minimizar os custos logísticos?

1.2 OBJETIVOS

Neste item são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa.

1.2.1 Geral

Este trabalho tem como objetivo analisar a estrutura locacional de unidades armazenadoras de soja e milho no estado de Paraná, sob a ótica da otimização logística.

1.2.2 Específicos

Para atender o objetivo geral deste estudo, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- a) dimensionar a produção de soja e milho e as capacidades estáticas dos centros armazenadores em cada município do estado do Paraná;
- b) dimensionar o volume exportado de soja e milho produzidos no Paraná;
- c) dimensionar os custos de transporte e de armazenamento de milho e soja no Paraná;
- d) propor um modelo matemático de otimização.

1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICA

Este estudo é uma contribuição no que se refere à disseminação da discussão acerca da problemática atrelada à logística no armazenamento de grãos, dada a importância do tema no âmbito econômico e social (Lacerda-Filho, Silva & Rezende, 2008; Olivera *et al.*, 2015; Péra, Rocha e Caixeta-Filho 2016; Gaban *et al.*, 2017).

O estudo justifica-se em dois aspectos principais, o primeiro é relativo à contribuição para a academia, pois mesmo já existindo a análise da problemática de otimização logística de unidades armazenadoras de grãos, nenhum retrata a realidade paranaense. Nesse sentido, este modelo supre esta lacuna teórica. A pesquisa também se justifica por sua contribuição social, dado que, por meio de uma análise profunda dos componentes que compõe a estrutura logística de armazenagem de grãos será possível verificar a alocação ótima de unidades armazenadoras, beneficiando toda a cadeia produtiva de grãos, produtores, exportadores e comerciantes, de modo a minimizar os custos logísticos de escoamento, aumentando a competitividade.

As contribuições desta pesquisa também se relacionam em dois aspectos centrais: suas contribuições teóricas e práticas. No que se refere às contribuições teóricas, destaca-se a pesquisa realizada com o intuito de identificar como a problemática atrelada à logística de transporte e armazenamento de grãos é tratada na literatura nacional e internacional. Estas pesquisas auxiliaram na identificação da lacuna teórica deste estudo, na qual não existe uma análise da estrutura locacional de unidades armazenadoras de milho e soja para o estado do Paraná, sob a ótica da otimização logística, além de embasar teoricamente na construção do modelo proposto.

No que tange às contribuições práticas da pesquisa, verifica-se a possibilidade de mapear a capacidade estática dos centros armazenadores em cada um dos municípios paranaense, bem como a produção de soja e milho, também a oferta e a demanda de armazenamento, os custos de transporte e armazenagem, e a proposição de um modelo matemático de otimização logística. Todos esses itens somados poderão contribuir na decisão de investir na correção dos entraves, seja pela esfera pública ou privada, conferindo maior eficiência e competitividade à logística de armazenamento e transporte de grãos, contribui-se para o desenvolvimento socioeconômico do estado do Paraná.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Para uma melhor compreensão dos aspectos que compõe esta pesquisa, foi elaborada uma matriz de amarração, tomando-se como referência a matriz sugerida por Mazzon (1981). De acordo com Telles (2001), a matriz de amarração é utilizada em trabalhos científicos com o objetivo de facilitar a visualização da relação dos objetivos da pesquisa com as referências teóricas e práticas, e também com os métodos e técnicas de análise de dados, conforme apresentado na Figura 1.

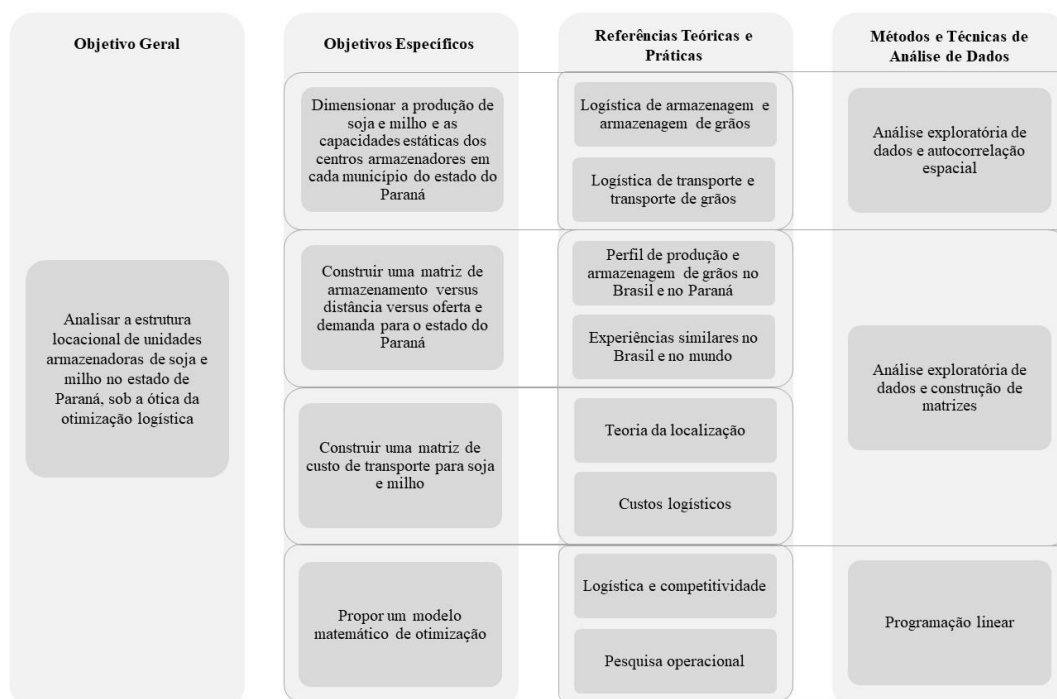


Figura 1. Matriz de amarração da pesquisa

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Este estudo está estruturado em seis capítulos. O primeiro é composto pela introdução e está subdividido em problema e questão de pesquisa, objetivos geral e específicos, justificativa e contribuições da produção. Este capítulo tem como propósito inteirar o leitor sobre a temática estudada.

No capítulo dois, são apresentadas as referências teóricas e práticas do estudo, englobando assuntos relativos à logística e competitividade, logística de armazenamento e transporte de grãos, teoria da localização e os custos logísticos relativos, o perfil da produção e armazenagem de grãos no Brasil e no Paraná, bem como, os estudos que abordam a temática no Brasil e no mundo.

No terceiro capítulo, são apresentadas as metodologias de suporte à análise de dados, autocorrelação de dados e construção do modelo matemático de otimização, bem como os procedimentos de coleta dos dados. Já no quarto capítulo são apresentados os resultados das análises de conteúdo e dados da pesquisa. Posteriormente têm-se as considerações finais do estudo, na sequência, as referências e apêndices.

2 REFERÊNCIAS TEÓRICAS E PRÁTICAS

Este capítulo apresenta conceitos que fundamentaram o estudo, relativos à logística e competitividade, à logística de armazenagem e de transporte, à teoria da localização, aos custos logísticos, ao perfil de produção e armazenagem de grãos no Brasil e no Paraná e, aos estudos que abordam a temática no Brasil e no mundo.

2.1 LOGÍSTICA E COMPETITIVIDADE

Os conceitos básicos da logística encontram seus fundamentos na teoria dos sistemas. Sistema é um conjunto estruturado de elementos ligados entre si, destinado a desempenhar uma função específica, visando metas estabelecidas e providos de mecanismos de controle. Em um sistema logístico, entradas são materiais no ponto de origem e saídas são produtos entregues no destino (Motta, 1971; Machline & Barbieri, 2006; Teixeira & Campeão, 2010; Machline, 2011).

Para Caixeta-Filho (2010), o termo “logística” procura transmitir a ideia de otimização global do sistema como um todo, envolvendo a dinamização dos procedimentos e a redução dos custos ao longo da cadeia logística. Nesse sentido, a logística desempenha atividades que vão além do armazenamento e distribuição de insumos e produtos, existe a preocupação com a eficiência do sistema logístico, minimizando desperdícios e diminuindo custos operacionais (Bertaglia, 2016; Cicolin & Oliveira, 2016).

Competitividade como eficiência, para Haguenaer (2012)¹, ideia desenvolvida originalmente em 1989, busca traduzir a competitividade por meio da relação insumo-produto praticada pela firma, trata-se da capacidade da empresa de converter insumos em produtos com o máximo de rendimento. Para Kupfer (1992), competitividade pode ser entendida como a função da adequação das estratégias de empresas individuais ao padrão de concorrência vigente em um mercado específico.

Segundo Caixeta-Filho (2010), um dos fenômenos mais marcantes observados na economia agrícola de países em desenvolvimento, caso do Brasil, é a transformação de sua organização espacial, sobretudo em termos de transporte e armazenamento, sendo assim, a logística não é mais vista como um elemento de custo ao qual as empresas estão sujeitas, mas sim, um elemento-chave na estratégia competitiva.

¹ Artigo publicado originalmente como Texto para Discussão, n. 211, do então Instituto de Economia Industrial da UFRJ (IEI-UFRJ), em agosto de 1989, *in memoriam* da autora, Lia Haguenaer, pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE-UFRJ) na Revista de Economia Contemporânea (REC) em 2012.

Tanto a logística de transporte, quanto a de armazenamento, são importantes componentes competitivos, que passaram a caracterizar o macroambiente onde as empresas estão inseridas, não sendo mais um atributo apenas destas. Observa-se a importância de analisar a logística diante da possibilidade de redução dos custos, incremento da produção e, conseqüentemente, aumento da competitividade (Castillo, 2004; Bonfim, Ferreira & Caetano, 2013).

Assume-se, então, a logística como estratégia para obtenção de vantagem competitiva. Nesse sentido, a logística de transporte e armazenagem tratam-se de atividades vitais no ganho de competitividade.

2.2 LOGÍSTICA DE ARMAZENAGEM

A logística de armazenagem é o ramo da logística que envolve a estocagem de produtos, de modo a atender demandas em diferentes localidades e períodos. Trata-se de uma área estratégica na logística do abastecimento, que tem como finalidade contribuir para a eficiência da produção e distribuição (Bowersox *et al.*, 2014; Mogale, Kumar & Tiwari, 2018).

Além do fator estratégico, a armazenagem gera vantagens aos produtos agrícolas, como a melhor conservação dos grãos e a racionalização dos custos com transporte e comercialização (Biazi, Bertol & Carneiro, 2002; Vorpagel *et al.*, 2017). Também ao produtor, ofertar produto na entressafra é uma estratégia comercial para a obtenção de receitas superiores na venda da produção (Buainain *et al.*, 2014; Péra, Rocha & Caixeta-Filho, 2016).

Os principais fatores para o armazenamento de produtos, são: redução dos custos de transporte e de produção, coordenação entre demanda e oferta, o processo de produção e o processo de marketing (Monteiro-Jr, Vianna & Silva-Filho, 2003; Ballou, 2006).

A participação da armazenagem nas estratégias logísticas aumenta constantemente transformando-a numa das funções essenciais para um fluxo eficiente da cadeia de suprimentos, e na integração do sistema suprimento-produção-distribuição de produtos (Giovine & Christ, 2010).

A capacidade estática de armazenagem é o termo técnico utilizado para explicar a quantidade de grãos que cabe de uma só vez dentro de uma unidade armazenadora (Azevedo *et al.*, 2008; Silva & Dalchiavon, 2018). A CONAB classifica as estruturas de armazenamento em duas categorias: convencional e a granel (Oliveira *et al.*, 2015). O que difere um do outro é o uso de sacaria, utilizado na primeira categoria e dispensado na segunda, conforme diretrizes da

Lei 9.973, de 29 de maio de 2000, que dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários (Weber, 2005).

Em armazéns convencionais os grãos são armazenados em sacos, sendo unidades adaptadas ao manuseio e comércio em pequena escala. Dentre suas desvantagens estão: o elevado custo com sacaria; o custo de movimentação, com mão de obra; maior espaço demandado por toneladas estocada (Lacerda-Filho, Silva & Rezende, 2008). Já as vantagens estão: em oferecer condições para manipular quantidades e tipos de produtos distintos simultaneamente; permissão para individualizar os produtos diferentes dentro de um mesmo lote; no caso de deterioração localizada, há possibilidade de remoção do material deteriorado sem perda do lote; reduzido custo inicial de instalação (Resende, 2016).

Armazéns graneleiros, tem como principal característica o armazenamento e movimentação do produto a granel. Podem ser construídos verticalmente em formato cilíndrico em chapas metálicas ou alvenaria e, neste formato, recebem o nome de silo cujo agrupamento de dois ou mais é chamado de bateria de silos. Dentre suas vantagens se destacam: redução no custo de operação, pela eliminação do uso de sacaria; mais facilidade nas operações de controle de pragas; manuseio mais fácil e barato devido ao uso de maquinário e redução do custo com mão de obra (Resende, 2016).

O sistema de armazenagem é um dos componentes da Política Agrícola e Pecuária instituída pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), cuja finalidade principal é garantir o fluxo de abastecimento constante, proporcionando maior estabilidade de preços e de mercado (CONAB, 2018b).

Para atender aos objetivos desta política, a CONAB atua sob as regras estabelecidas pelas seguintes legislações: Decreto Lei nº 1.102/1903 - institui regras para o estabelecimento de empresas de armazéns gerais, determinando os direitos e obrigações dessas empresas; Lei nº 9.973/2000 - regulamenta as atividades de armazenagem de produtos agropecuários, seus derivados, subprodutos e resíduos de valor econômico; Decreto nº 3.855/2001 - regulamenta a Lei nº 9.973/2000 e dá outras providências, como a definição do Contrato de Depósito como meio para celebrar a relação comercial entre depositante e depositário; Lei nº 11.076/2004 - dispõe sobre o Certificado de Depósito Agropecuário (CDA) e Warrant Agropecuário (WA), que são títulos de crédito cambiáveis emitidos pelos depositários a pedido dos depositantes; Lei nº 8.171/1991 - dispõe sobre a Política Agrícola e estabelece, em caráter obrigatório, o cadastro nacional de unidades armazenadoras de produtos agrícolas (CONAB, 2018c).

Segundo o MAPA (2011), as unidades armazenadoras são enquadradas em função da sua localização e de suas características operacionais em quatro níveis: de fazenda, coletora,

intermediária e terminal. A unidade armazenadora de fazenda é localizada em propriedade rural, tem capacidade estática e estrutura dimensionada para atender ao próprio produtor. Unidade armazenadora coletora pode estar localizada na zona rural ou urbana, tem características operacionais próprias, dotada de equipamentos para processamento de limpeza, secagem e armazenagem com capacidade operacional compatível com a demanda local, geralmente atende vários produtores.

Já a Unidade armazenadora intermediária, está localizada em ponto estratégico de modo a facilitar a recepção e escoamento, permite a concentração de grandes estoques locais destinados a facilitar o processo de comercialização, industrialização ou exportação. A unidade armazenadora terminal, está localizada nos grandes centros consumidores ou nos portos, dotada de condições para a rápida recepção e o rápido escoamento do produto, é caracterizada como unidade de alta rotatividade (MAPA, 2011).

A armazenagem é uma atividade importante dentro da logística, ela tem papel fundamental no equilíbrio entre oferta e demanda. A otimização no processo de armazenamento ocorre com base em fatores relevantes ao produto armazenado, como peso, estrutura, ou validade, por exemplo, sendo assim, a armazenagem de grãos tem necessidades inerentes.

2.2.1 Armazenagem de grãos

O armazenamento de grãos envolve um controle de qualidade fisiológico que possibilita sua preservação (Azevedo *et al.*, 2003; Valente *et al.*, 2011). É o processo de guarda do produto, associada a operações de limpeza, secagem, tratamento fitossanitário, classificação, entre outras. Tem por objetivo preservar as qualidades físicas, químicas e biológicas dos grãos, da colheita ao abastecimento (Elias, 2003; Araújo *et al.*, 2012).

Uma rede de armazéns é composta por unidades armazenadoras localizadas e dimensionadas de acordo com as características de operação estabelecendo um fluxo lógico de atendimento ao escoamento da safra, com manutenção da qualidade dos grãos (Mur, 2014; Mogale *et al.*, 2018).

Segundo Azevedo *et al.* (2003), existem funções intrínsecas e extrínsecas que estão ligadas diretamente à armazenagem de grãos. As funções intrínsecas são: conservação da qualidade; controle de perdas; estocagem de excedente, caracterizado quando a produção é maior do que o consumo. Já as funções extrínsecas: logística de produção; logística de

transporte; suporte de comercialização; estoques reguladores; auxílio às políticas governamentais; capacidade estática de armazenagem; capacidade dinâmica de armazenagem.

As vantagens do armazenamento de grãos são: a minimização das perdas quantitativas e qualitativas que ocorrem no campo, pelo atraso da colheita ou durante o armazenamento em locais inadequados; economia do transporte, por meio de fretes mais atrativos entressafras e menor custo devido à eliminação das impurezas e do excesso de água pela secagem; maior rendimento na colheita por evitar a espera dos caminhões nas filas nas unidades coletoras ou intermediárias; melhor qualidade do produto, evitando o processamento inadequado devido ao grande volume a ser processado; obtenção de financiamento por meio das linhas de crédito específicas para a pré comercialização; disponibilidade do produto para utilização oportuna; menor dependência do suprimento de produtos de outros locais; e o aumento do poder de barganha dos produtores quanto à escolha da época de comercialização dos seus produtos (Nogueira-Jr & Nogueira, 2007; Azevedo *et al.*, 2008; Fuji, Ribeiro & Manzoli, 2015).

Assim como a logística de armazenagem, a logística de transporte é outra atividade de vital importância, especialmente no cenário brasileiro.

2.3 LOGÍSTICA DE TRANSPORTE

A logística do transporte é o ramo da logística que envolve a escolha do melhor modal de transporte para realizar deslocamentos Ballou (1993). A distribuição física de insumos e produtos podem ser realizadas por meio de modalidades de transporte diversas, ditos modais de transportes, como o rodoviário, o ferroviário, o hidroviário, o aéreo e o dutoviário (Novaes, 2007; Foscales, Coleman & Sproesser, 2013; Landivar, Sproesser & Santos, 2013).

No Brasil a forma mais utilizada para realizar a distribuição de cargas é pelo modal rodoviário, que tem como vantagem alcançar praticamente qualquer ponto do território nacional (Nery, Sproesser & Spers, 2017; Rodrigues, Silva & Costa, 2017). Por conta da exigência de entregas frequentes, e também da pulverização dos pontos de destino no território nacional (Cunha & Cruz, 2017). O transporte rodoviário, segundo Ballou (1993), serve para rotas de curta distância de produtos acabados ou semiacabados.

De acordo com Novaes (2007), existem dois tipos de entregas feitas por esse modal, a lotação completa e a carga fracionada. As empresas transportadoras operam na maior parte das vezes com uma frota própria parcial, completando sua oferta de praça com outros veículos (Novaes, 2007; Braga, Souza & Braga, 2011).

O transporte ferroviário, por operar unidades com maior capacidade de carga, é o modal mais eficiente, já que possui baixo consumo de combustível e custos operacionais diretos (Cabral & Silva-Jr, 2011; Macedo *et al.*, 2015). Entretanto, não é o mais vantajoso devido aos custos fixos, como por exemplo, o custo de manutenção de uma ferrovia, o custo de manter os terminais de carga e descarga, operação das estações e ainda o custo de energia se for uma via eletrificada (Novaes 2007).

Por essas razões, ela só é uma boa opção para transportes de longa distância, para curtos trajetos ela se torna inviável (Rodrigues, Silva & Costa, 2017). Para Ballou (1993), a ferrovia é basicamente um transportador lento de matérias-primas ou manufaturados de baixo valor para longas distâncias.

O transporte hidroviário, inclui todos os tipos de transporte efetuados sobre as águas, como o fluvial, o lacustre (cabotagem) e o marítimo (Rodrigues, Silva & Costa, 2017). Segundo Novaes (2007), é destinado para levar grandes cargas, geralmente armazenadas em contêineres com capacidade de 21 a 40 toneladas, principalmente as de maior valor agregado. O modal é protagonista do comércio e da economia global, transportando cerca de 80% do comércio mundial em volume, e mais de 70% do comércio global em valor (Pires, 2017; UNCTAD, 2017)

O modal hidroviário oferece vantagens como a alta capacidade de transporte, a possibilidade de transporte simultâneo de carga e passageiros, e o valor de transporte que é consideravelmente menor que os demais (Teixeira & Campeão, 2010; Ribeiro & Pacheco, 2012).

O Transporte aéreo é o que apresenta maior segurança, confiabilidade e agilidade, e consequentemente, o maior custo. É utilizado para carregar mercadorias de alto valor agregado ou que são perecíveis à ação do tempo. Este tipo de modal tem se tornado importante, já que muitas mercadorias não podem ficar à mercê do transporte marítimo, principalmente quando os embarcadores não conseguem estipular um nível de confiabilidade satisfatório para os prazos de entrega (Novaes, 2007).

A decisão acerca da seleção do modal mais adequado deve ser de acordo com a especificidade do produto transportado.

2.3.1 Transporte de grãos

Em 2018, segundo um levantamento do Departamento de Economia Rural da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB, 2018), o Valor Bruto da Produção Rural (VBP) foi de R\$89,6 bilhões. Este valor representa um crescimento real de 5% em comparação a 2017. Desse total a soja teve participação de 25%, com VBP de 22,27 bilhões e o milho 7%, com VBP 6,02 bilhões (SEAB, 2018).

O transporte de cargas é uma atividade corriqueira, tendo em vista uma produção desta magnitude. Entretanto, trata-se de um fenômeno complexo, que envolve interação espacial, onde, dados demográficos são associados à movimentação e ao deslocamento de bens e serviços, com conexões às questões sociais, econômicas e ambientais (Resende, Oliveira & Sousa, 2010; Lima & Penna, 2016). Uma das principais atribuições dos modais de transportes é realizar a integração entre diferentes regiões e suas relações econômicas, promovendo o escoamento da produção (Arantes & Ferreira, 2011; Santos *et al.*, 2016).

Segundo Caixeta-Filho (2006), os grãos normalmente são movimentados a granel, por transportadores rodoviários autônomos que se utilizam, predominantemente, de carretas rodoviárias com capacidade de 27 toneladas, e bi trens com capacidade de 40 toneladas. Os principais portos de escoamento brasileiros utilizados são: Santos (SP), Paranaguá (PR) e Rio Grande (RS) e São Francisco do Sul (SC) (Teixeira & Campeão, 2013; Oliveira *et al.*, 2015; Lopes *et al.*, 2017). Do total de grãos exportados em 2016 o porto de Santos foi responsável por 34,37% do total, Paranaguá por 18,28%, Rio Grande por 14,28% e São Francisco do Sul por 5,74 (EMPRAPA, 2016).

Segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT), o escoamento da produção de grãos, no Brasil, ocorre em duas etapas. A primeira delas compreende o transporte dos produtos, após a colheita, diretamente da lavoura para o armazém na propriedade rural ou para os armazéns públicos, de cooperativas ou de *tradings*, realizado por via rodoviária. Trata-se de um transporte pulverizado, de custo geralmente elevado em virtude da ausência de pavimentação em grande parte das estradas rurais brasileiras (CNT, 2015).

A segunda etapa contempla o transporte dos armazéns, por rodovias, até a indústria de processamento, de onde os derivados são destinados ao mercado interno, também por rodovias, ou ao mercado externo, por rodovias, ferrovias ou hidrovias. No caso da exportação dos grãos não processados, a produção segue do armazém para os portos, sendo transportada por rodovias, ferrovias, hidrovias ou combinações desses modais. Por vezes, em razão da falta de armazéns ou por opção do produtor ou embarcador (dadas as condições de oferta e demanda do mercado),

a safra colhida pode seguir, diretamente, da propriedade rural para o porto de destino; ou ainda, para a indústria de processamento que, geralmente, faz a manutenção do seu estoque nas proximidades das suas instalações (CNT, 2015). A Figura 2 mostra o fluxo logístico de distribuição da produção, desde os pontos de origem (propriedades rurais) até os portos ou indústrias de processamento.

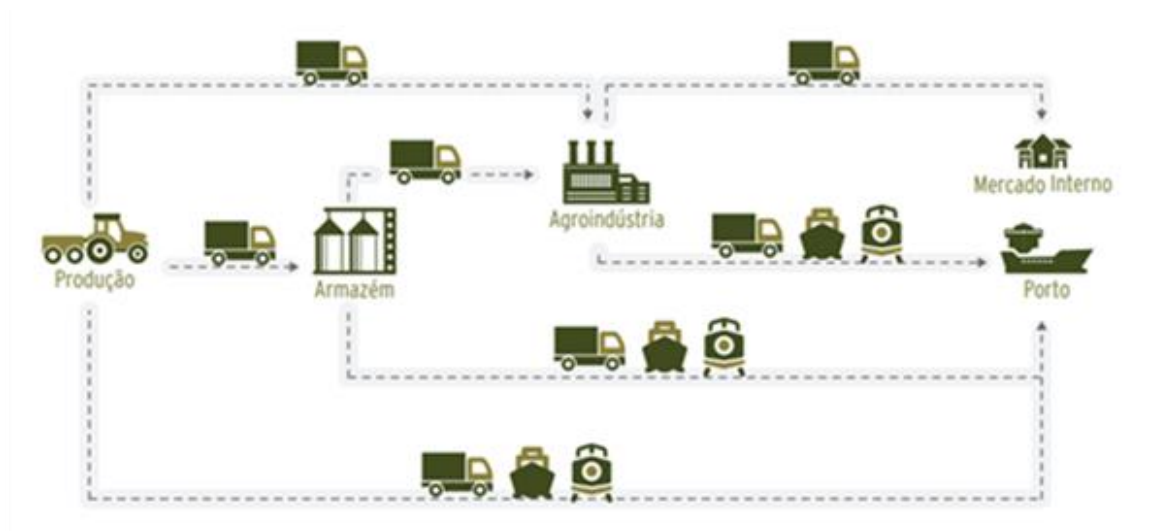


Figura 2. Logística da distribuição de grãos no Brasil

Fonte: CNT, 2015.

O custo de transporte até o armazém, o custo de armazenagem e o custo de transporte entre o armazém e o destino final, porto ou agroindústria, são variáveis importantes. Elas afetam diretamente na viabilidade da utilização da armazenagem (La Cruz, Pizzolato & La Cruz, 2010; Péra, Rocha & Caixeta-Filho, 2016).

Informações que permitem a avaliação operacional de sistemas logísticos são denominadas indicadores de desempenho da cadeia logística. Esses indicadores são um meio de avaliação da eficiência (Peixoto *et al.*, 2014). Uma vez aplicado à logística, os indicadores de desempenho auxiliam no controle da performance de fatores como a qualidade das atividades logísticas.

Os indicadores de desempenho logístico, podem ser classificados amplamente nas seguintes categorias: indicadores de custos, de serviços ao cliente, de qualidade, de eficiência e de ativos (Global Logistics Research, 1995; Stainer, 1997; Gomes & Ribeiro, 2004; Bowersox & Closs, 2007; Barbosa & Musetti, 2010; Barbosa & Musetti, 2011; Bowersox *et al.*, 2014).

A decisão acerca da otimização logística do armazenamento de grãos envolve além do transporte a localização que permita atender os fatores de desempenho do modelo.

2.4 TEORIA DA LOCALIZAÇÃO

Segundo Bowersox *et al.* (2014), localização é a determinação de um ou mais locais, para abrigar uma ou mais instalações, que permitam otimizar alguns fatores de desempenho previamente estabelecidos – custos ou tempo, por exemplo. No que tange à localização, as principais teorias são dos autores: Von Thunen – estado isolado; Alfred Weber – localização industrial; Walter Christaller – localidades centrais, August Losch – localização das atividades econômicas; e Walter Isard – otimização locacional.

Em 1826, o economista alemão Von Thunen apresentou sua teoria do estado isolado pela primeira vez, na qual discute sobre a localização de diversas formas de produção agrícola e como elas se relacionam com o mercado (Cavalcante, 2008). Dada a sua apresentação ficou conhecida como anéis de Von Thunen. Em seu trabalho é utilizada a distância como variável explicativa das diferentes culturas (Brue, 2006; Cabral, 2011). Seu modelo tem a mesma lógica da teoria da renda da terra de David Ricardo – proposta na obra *Principles of Political Economy* de 1817 – mas seu foco é na distância com relação aos consumidores (Monasterio & Cavalcante, 2011).

Thunen em sua teoria procurou analisar a forma como as cidades podem influenciar na formação dos preços de produtos agrícolas, o modo como a distância da cidade tem influência na agricultura e na renda dos agricultores, e como o crescimento das cidades podem causar impacto sobre as áreas cultivadas (Donda-Jr, 2002; Cabral, 2011).

Posteriormente, em 1909, o economista alemão Alfred Weber apresentou sua teoria da localização de indústrias, onde diferentemente de Von Thunen que focou seus estudos na localização agrícola, Weber voltou seu trabalho para a localização de complexos industriais (Richardson & Richardson, 1975; Cavalcante, 2008). Em seu trabalho a decisão de localização de atividades industriais decorreria da ponderação de três fatores: o custo de transporte, o custo da mão de obra e um fator local decorrente das forças de aglomeração e desaglomeração (Ferreira, 1989).

Com relação aos custos de transporte, Weber (1929) postula que as indústrias tendem a instalar-se onde os custos de transporte de matérias-primas e produtos finais sejam mínimos. Essencialmente, assumem-se como dados a localização dos mercados consumidores, das fontes de matéria-prima e os custos de transporte associados tanto à matéria-prima como ao produto final, procurando determinar a localização ótima para a atividade (Cavalcante, 2008).

Em 1933, o geógrafo alemão Walter Christaller em sua obra *The central places in southern Germany* procura compreender as leis que determinam o número, tamanhos e

distribuição das cidades, entendidas como lugares centrais que distribuiriam bens e serviços para a região em seu entorno (Silva, 1976; Cavalcante, 2008). Para isso, utilizou da geometria e voltou seu trabalho na determinação do formato das áreas de atuação dos mercados, de modo que todos os consumidores fossem atendidos, mas minimizando as distâncias em relação às empresas (Resende, 2016).

Segundo Monasterio e Cavalcante (2011), Christaller em seus estudos, procurou identificar um padrão de ocupação de espaço de tal maneira que mercadorias de diferentes ordens fossem produzidas, e que viessem a cumprir três princípios: minimizar o número de centros; minimizar o custo de transporte para os consumidores; minimizar as áreas que são compartilhadas por mais de um ofertante.

Em 1940, o economista alemão August Losch em sua obra *The Economics of Location*, desenvolveu a primeira teoria geral da localização sendo a demanda a principal variável espacial. Este estudo também foi o primeiro a descrever por meio de um conjunto de equações as relações espaciais gerais da teoria da localização (Richardson, 1981).

A teoria do equilíbrio locacional de Losch é feita a partir de quatro hipóteses: distribuição uniforme das matérias-primas no espaço e a possibilidade de transporta-las em todas as direções, deste modo os custos de transporte seria o mesmo para uma superfície homogênea; a população está distribuída de forma regular; os consumidores têm os mesmos gostos e preferências; e todos têm oportunidades para produzir (Richardson, 1981; Resende 2016).

Em 1956, o economista norte-americano Walter Isard, desenvolveu um modelo simplificado de otimização locacional por meio da minimização dos custos de transporte, com uma técnica mais flexível. O modelo teve sucesso ao deixar o sistema de tarifas mais próximo da realidade (Monasterio & Cavalcante, 2011). Isard deu muita atenção ao insumo de transporte, o colocando no mesmo nível dos três reconhecidos fatores de produção: terra, capital e trabalho (Resende 2016).

Segundo Isard (1956), uma característica muito importante do insumo de transporte é seu caráter momentâneo, pois é utilizado em um dado momento, ou instante, no qual são desempenhados diversos serviços. Deste modo, o insumo de transporte não pode ser estocado, há apenas o estoque dos serviços necessários para produzir o insumo de transporte (Resende, 2016). O equilíbrio locacional da indústria tem duas hipóteses simplificadoras para Isard (1956): uma atividade produtiva não tem efeito no local de consumo, nas tarifas de transporte, nos preços de matérias-primas, do trabalho e dos outros fatores e produtos, além de não

impactar nas economias de aglomeração e outras variáveis locacionais; e as ações de uma indústria não incentivam medidas de retaliação por parte de outros produtores.

Segundo Smith (1981), Isard procurou abordar todos os aspectos da economia espacial, mas voltou-se principalmente para indústria. E, para fazer isso ele utilizou uma combinação dos trabalhos de Von Thunen, Weber e Losch com o intuito de aproximar-se de uma teoria geral. A hipótese de uma distribuição uniforme de recursos utilizadas por Thunen e Losch é minimizada pela análise de Weber que considera que a localização da indústria depende da localização da matéria-prima (Resende, 2016).

A otimização logística tem como base a eficiência do sistema logístico, que envolve a minimização do desperdício e a diminuição dos custos logísticos.

2.5 CUSTOS LOGÍSTICOS

O custo logístico total pode ser apurado a partir da somatória dos elementos de custos logísticos individuais, como o custo de armazenagem e transporte (Faria & Costa, 2005; Branco *et al.*, 2010). Copacino (1997) afirma que o conceito de custo total, chave da logística integrada, é baseado no inter-relacionamento entre os custos. Lambert, Stock e Valentine (1999) reiteram que a análise do custo total envolve a otimização dos custos totais de transporte e armazenagem, inventário e, tem como perspectiva os resultados econômicos como um sistema que se esforça para minimizar os custos totais.

Conceitualmente, a abordagem do custo total, ou também custo logístico, é entendida como a soma dos custos de transporte e armazenagem (Martins *et al.*, 2005; Ripoll, 2012; Mur, 2014); como representada pela Equação 1:

$$CT = (F_S * Q_S) + (F_E * Q_E) \quad (1)$$

Em que:

CT = custo de transporte (R\$)

F_S = preço unitário do frete praticado durante a safra (R\$.t⁻¹)

Q_S = quantidade de produto transportada durante a safra (t)

F_E = preço unitário do frete praticado durante a entressafra (R\$.t⁻¹)

Q_E = quantidade de produto transportada durante a entressafra (t)

Para cálculo do custo de armazenagem é preciso definir a capacidade estática dos armazéns. Na Equação 2, temos:

$$CA = CO * Q + CAE \quad (2)$$

Em que:

CA = custo de armazenamento (R\$);

CO = custo operacional (R\$);

CAE = custo anual equivalente do investimento (R\$);

Q = quantidade armazenada (t).

Para minimizar os custos deve-se fazer um balanceamento entre os custos dos componentes logístico. Portanto, o custo logístico é a soma dos custos de transportes e dos custos de armazenagem. Na Equação 3, temos:

$$CL = CT + CA \quad (3)$$

Em que:

CL = custo logístico total (R\$);

CT = custo de transporte (R\$);

CA = custo de armazenamento (R\$).

Em termos de compensação de custos, o maior custo de transporte pode ser compensado pelo menor custo de armazenagem e vice-versa (Martins *et al.*, 2005).

Uma vez compreendido os custos logísticos envolvidos no processo de transporte e armazenagem é necessário traçar o perfil de produção e armazenagem de grãos para a realidade brasileira.

2.6 PERFIL DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO BRASIL

Segundo a CONAB, a produção de grãos para a safra 2017/18 foi de 227 milhões de toneladas, 4,3% superior à safra 2016/17. Já a estimativa para a safra 2018/19 é na ordem de 237,3 milhões de toneladas, ou seja, o crescimento deverá ser de 4,2% (CONAB, 2019a). A soja e o milho, que possuem os maiores volumes de produção do país, obtiveram produção de

119,2 e 80,7 milhões de toneladas, respectivamente. Do total da produção de milho, 33,2% foram colhidos na primeira safra e 66,8% foram na segunda safra. (CONAB, 2019b).

A armazenagem é uma área estratégica na logística do abastecimento e, no âmbito da CONAB, a atividade vai além da guarda e conservação de produtos agrícolas estocados (CONAB, 2018b). São ações e articulações que envolvem estudo, planejamento e administração, incluindo, por exemplo, a gestão do Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras, que mostra a localização geográfica dos armazéns brasileiros, informando a razão social, o tipo da estrutura, endereço, quantidade e sua capacidade estática de estocagem.

A evolução da capacidade estática dos armazéns cadastrados junto à CONAB (2018d), é observada em aumentos sucessivos, ano após ano, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Evolução da capacidade estática dos armazéns cadastrados junto a CONAB no Brasil

Ano	Capacidade Estática Total (em mil/toneladas)	Percentual de Crescimento (%)
2007	123.401,5	1,2
2008	128.484,4	4,1
2009	130.780,8	1,8
2010	137.828,2	5,4
2011	140.456,4	1,9
2012	142.482,1	1,4
2013	145.485,5	2,1
2014	149.506,6	2,8
2015	152.355,3	1,9
2016	157.624,6	3,5
2017	162.317,5	3,0
2018	166.095,7	2,3

Nota. Fonte: CONAB (2018d).

A FAO recomenda que a capacidade estática de armazenagem de um país seja igual a 1,2 vezes a produção agrícola anual (FAO, 2018). Ao considerar a produção de grãos safra 2017/18, que foi de 227 milhões de toneladas, e a capacidade estática de armazéns cadastrados junto à CONAB, que foi de 166 milhões de toneladas, é possível observar o *déficit* entre produção e capacidade de armazenamento (Gaban *et al.*, 2017; Essien, Dzisi & Abdo, 2018).

A capacidade de armazenamento no Brasil não é pareada à produção. Segundo Lacerda-Filho, Silva e Rezende (2008), em um país como os Estados Unidos a capacidade estática é acima de 60% da produção de suas safras. Os fatores que contribuem para esta baixa capacidade de armazenamento brasileira são: o econômico, relacionado ao custo de construção de unidades

de armazenamento; à baixa difusão da tecnologia gerada e/ou adaptada ao armazenamento; e à falta de um planejamento da estrutura nacional de armazenagem (Resende, 2016).

Uma vez traçado o perfil de produção e armazenagem de grãos no Brasil, é necessário fazê-lo também para o estado do Paraná, objeto de estudo deste trabalho.

2.7 PERFIL DE PRODUÇÃO E ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO PARANÁ

A produção de grãos no estado do Paraná, foi de 34,9 milhões de toneladas, segundo dados da safra 2017/18 (CONAB, 2019b), representado 15,3% da produção brasileira. A produção de grãos, segundo a CONAB (2018a) compreende as seguintes culturas: de verão – algodão, amendoim, arroz, feijão, girassol, mamona, milho, soja e sorgo; de inverno – aveia, canola, centeio, cevada, trigo e triticale.

A produção de milho no estado foi 1º safra 2,8 milhões de toneladas, 2º safra 8,9 milhões de toneladas, totalizando 11,8 milhões de toneladas safra 2017/18. Já a produção de soja, totalizou 19,1 milhões de toneladas. Com representatividade nacional de 14,7% na produção de milho e 16,1% na produção de soja, o Paraná (Tabela 2) figura como o segundo maior estado produtor das duas culturas (CONAB, 2019b).

Tabela 2: Evolução da produção de grãos no Paraná (em mil/toneladas)

Safra	Grãos	Produção Total			Soja+Milho+Trigo (%)	Soja+Milho (%)
		Soja	Milho	Trigo		
2004/05	22.474	9.707	8.414	2.802	93,1	80,6
2005/06	25.344	9.646	11.173	1.127	86,6	82,1
2006/07	28.401	11.916	13.851	1.922	97,5	90,7
2007/08	30.518	11.896	15.368	3.070	99,4	89,3
2008/09	24.946	9.510	11.101	2.541	92,8	82,6
2009/10	31.355	14.079	13.443	3.315	98,3	87,8
2010/11	32.446	15.424	12.248	2.501	93,0	85,3
2011/12	31.448	10.942	16.757	2.113	94,8	88,1
2012/13	36.586	15.912	17.642	1.843	96,8	91,7
2013/14	35.592	14.781	15.672	3.792	96,2	85,6
2014/15	37.659	17.211	15.863	3.358	96,7	87,8
2015/16	35.842	16.845	14.485	3.411	96,9	87,4
2016/17	40.851	19.586	17.838	2.219	97,0	91,6
2017/18	34.992	19.171	11.858	2.835	96,8	88,7

Nota. Fonte: CONAB (2018d).

O estado do Paraná é o segundo maior produtor nacional de grãos, para milho e soja, ficando atrás apenas do Mato Grosso, e o primeiro, no caso do trigo, tendo produzido na safra de 2017/18, 2,8 milhões de toneladas, de um total de 5,3 milhões, ou seja, responsável por 52,2% da produção nacional (CONAB, 2017). Na Tabela 2, é possível observar a evolução produtiva das três culturas e a participação das culturas na produção do estado.

A participação média das três – soja, milho e trigo – culturas, nas últimas 14 safras foi de 95,4% da produção de grãos no Paraná, sendo que a soja teve participação média de 43,3%, o milho 43,7% e o trigo 8,3%. Já ao considerar a participação apenas da soja e o do milho a participação média nas últimas 14 safras foi de 87,1% (CONAB, 2019b).

Apesar de crescer em termos absolutos, a capacidade estática dos armazéns cadastrados junto a CONAB para o estado do Paraná, conforme Tabela 3, diminui em relação ao total nacional.

Tabela 3: Evolução da capacidade estática dos armazéns cadastrados junto à CONAB no Paraná

Ano	Capacidade Estática Total (em mil/toneladas)	Percentual do Total Nacional (%)
2007	25.021,7	20,28
2008	24.713,8	19,23
2009	25.962,3	19,85
2010	27.257,4	19,78
2011	27.796,0	19,79
2012	27.301,7	19,16
2013	27.677,7	19,02
2014	28.353,3	18,96
2015	28.742,0	18,87
2016	29.667,9	18,82
2017	29.921,2	18,43
2018	29.772,7	17,93

Nota. Fonte: CONAB (2018d).

Observa-se que ao longo dos anos a capacidade estática paranaense tem diminuído em comparação à nacional. Ou seja, se já há um *déficit* entre produção e capacidade de armazenamento de grãos nacional, esse quadro é agravado no estado do Paraná.

2.8 EXPERIÊNCIAS SIMILARES NO BRASIL E NO MUNDO

Nesta seção são apresentados os estudos, resultado de revisão sistemática, para os temas: logística no transporte de grãos e a logística no armazenamento de grãos. Para síntese destes estudos utilizou-se oito etapas propostas por Costa e Zoltowski (2014), que consistem em: a) delimitação da questão a ser pesquisada; b) escolha das fontes de dados; c) delimitação dos descritores para a busca; d) armazenamento dos resultados; e) seleção dos artigos pelo resumo, de acordo com critérios de inclusão e exclusão; f) obtenção dos dados dos artigos selecionados; g) avaliação dos artigos; e h) síntese e interpretação dos dados.

Para o primeiro tema, logística no transporte de grãos, os estudos nacionais foram levantados junto aos periódicos nacionais da área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo. Já os estudos similares no mundo foram obtidos junto às bases internacionais: Web of Science e EBSCO. Essa busca foi realizada no período 14/10 a 23/11/2017 e o parâmetro cronológico adotado foi de 2007 a 2017. A relação dos estudos selecionados é apresentada na Quadro 1.

Quadro 1: Artigos selecionados para logística no transporte de grãos

Artigo	Título	Autor (s)	Ano	Revista
E1	Análise da eficiência portuária usando a metodologia da análise envoltória de dados (DEA)	Pires	2017	Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios
E2	Aspectos geoeconômicos da cadeia produtiva da soja no estado de Santa Catarina: produção e circulação	Cunha e Cruz	2017	GEO UERJ
E3	Scenario analysis of Brazilian soybean exports via discrete event simulation applied to soybean transportation: the case of Mato Grosso State	Lopes, Lima, Leal e Nelson	2017	Research in Transportation Business & Management
E4	Sustentabilidade socioambiental dos terminais intermodais do Brasil: um estudo exploratório	Nery, Sproesser e Spers	2017	Revista Metropolitana de Sustentabilidade
E5	The supply chain of Brazilian maize and soybeans: the effects of segregation on logistics and competitiveness	Oliveira e Alvim	2017	International Food and Agribusiness Management Review
E6	A logística de transportes do agronegócio em Mato Grosso (Brasil)	Lima e Penna	2016	CONFINS Revista Franco-Brasileira de Geografia
E7	Are the grain intermodal terminals in Brazil's Northeastern region efficient?	Santos, Sproesser, Batalha, Campeão e Pereira	2016	Custos e @gronegócio
E8	A organização do agronegócio em Goiás: abordagens a partir do plano nacional de logística e transporte, PNLT	Bastos	2016	Revista de Estudos Geoeeducacionais

Artigo	Título	Autor (s)	Ano	Revista
E9	Aplicação de modelagem matemática para otimização da logística de exportação do milho do Estado do Mato Grosso	Oliveira, Mascarenhas, Lopes e Morini	2015	Revista em Agronegócio e Meio Ambiente
E10	Uma análise prospectiva dos efeitos da implantação do complexo intermodal da Ferronorte ao município de Rondonópolis-MT	Macedo, Wasques, Almeida e Heck	2015	Revista de Estudos Sociais
E11	Plataformas logísticas: dimensões e atributos da governança	Silva, Senna e Lima-Jr	2014	Revista de Administração FACES
E12	A logística e o agronegócio em Goiás: o caso da soja	Bonfim, Ferreira e Caetano	2013	REGE-Revista de Gestão
E13	Análise da governança em terminais intermodais de grãos no Centro-Oeste do Brasil	Foscaches, Caleman e Sproesser	2013	Revista ADM.MADE
E14	Caracterização do corredor logístico hidroviário Centro-Oeste	Teixeira e Campeão	2013	Revista FSA
E15	Caracterização e avaliação da eficiência dos terminais intermodais do corredor logístico de grãos Centro-Leste	Santos, Sproesser e Martins	2013	Revista ADM.MADE
E16	Modelos de avaliação de desempenho para terminais intermodais de transbordo de grãos	Landivar, Sproesser e Santos	2013	Informe Gepec
E17	Modelo estrutura-conduta-desempenho em terminais do corredor Centro-Leste	Landivar, Santos, Santos, Fagundes e Sproesser	2013	Revista Pretexto
E18	Proposta de uma análise logística no agronegócio como fator competitivo para a distribuição e comercialização da soja em grão no Estado de Mato Grosso	Ripoll	2012	Custos e @gronegócio
E19	Escolhas estratégicas para expansão de uma malha ferroviária: uma análise baseada em opções reais	Cabral e Silva	2011	BASE Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos
E20	Solving the capacitated vehicle routing problem with environmental criteria based on real estimations in road transportation: a case study	Faulin, Juan, Lera e Grasman	2011	Procedia-Social and Behavioral Sciences
E21	Truck bi-train operating cost: updated and adapted implementation of FAO/North America method	Braga, Souza e Braga	2011	Custos e @gronegócio
E22	An application of the spatial equilibrium model to soybean production in tocantins and neighboring states in Brazil	La cruz, Pizzolato e La Cruz	2010	Pesquisa Operacional
E23	Análise de desempenho produtivo dos terminais intermodais hidroviários: um estudo multicaso	Teixeira e Campeão	2010	Revista Pretexto
E24	Análise do modelo de concessão no transporte ferroviário brasileiro: a visão dos usuários	Resende, Oliveira e Sousa	2010	Revista ADM.MADE
E25	Desenvolvimento de modelo matemático de otimização logística para o transporte multimodal de safras agrícolas pelo corredor Centro-Oeste	Branco, Caixeta-Filho, Xavier, Lopes e Gameiro	2010	Informe Gepec

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2018).

Dos 25 estudos selecionados, 7 ou 28% tratam-se de publicações realizadas em periódicos internacionais, dos quais apenas 1 ou 4% são publicações de abrangência internacional. Os demais estudos retrataram a realidade brasileira, sendo que 9 ou 36% são de abrangência nacional, 8 ou 32% são de abrangência estadual, e apenas 1 ou 4% é de abrangência municipal.

Os temas centrais em ordem decrescente, foram: eficiência operacional com 10 estudos (E1; E9; E14; E15; E16; E17; E18; E21; E23; E24); eficiência logística com 3 (E7; E8; E25); eficiência econômica com 2 (E5; E10); governança com 2 (E11; E13); infraestrutura logística com 2 (E12; E22); mapeamento logístico com 2 (E2; E6); tomada de decisão estratégica com 2 (E3; E19); logística ambiental com 1 (E20) e sustentabilidade com 1 (E4).

É possível dividir os trabalhos em dois grupos: os pautados na eficiência, onde se localizam a maioria, com 16 estudos, e os com foco na infraestrutura, com 9. Para os trabalhos que tem como base o tema central eficiência, é possível subdividir estes trabalhos em outros dois agrupamentos, os focados em eficiência operacional e os preocupados com a eficiência econômica. Já para os trabalhos que tiveram como base o tema central infraestrutura, pode-se também subdividir os trabalhos em outros dois agrupamentos, os focados no capital físico, ou seja, focado nas instalações, e os preocupados com o capital intelectual, ou seja, focado no gerenciamento das instalações. Na Figura 3 a distribuição dos temas centrais dos trabalhos.

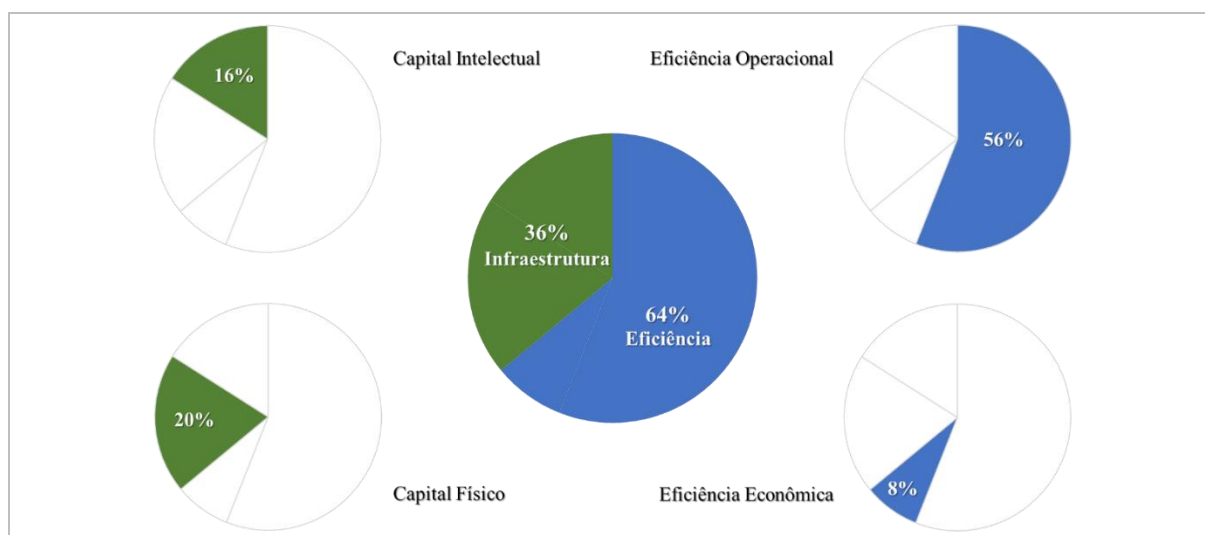


Figura 3. Distribuição dos temas centrais para os artigos de logística no transporte de grãos

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

Observa-se uma predileção dos autores por abordar a logística no agronegócio de grãos pela ótica da eficiência. O procedimento de análise de dados mais utilizado foi a Análise Envoltória de Dados (DEA), 24% dos estudos conforme Quadro 2. Escolha justificada, uma vez que a DEA é uma técnica de análise de eficiência.

Quadro 2: Análise do conteúdo abordado nos artigos de logística no transporte

Artigo	Objetivo do Estudo	Procedimentos de Análise	Principais Resultados e Conclusões
E1	Propor um modelo matemático de avaliação da eficiência relativa de portos e terminais portuários, no intuito de auxiliar no planejamento e tomada de decisão relacionadas à área aquaviária.	Análise Envoltória de Dados.	Os 5 terminais de grande porte possuem eficiência relativa nos dois modelos (CCR e BCC), diferentemente do único terminal de pequeno porte, que apresentou enorme variação entre os modelos.
E2	Demonstrar algumas das recentes transformações que ocorreram desde a década de 1990 na cadeia produtiva da soja, tendo como recorte espacial o estado de Santa Catarina.	Revisão Bibliográfica e Documental.	A infraestruturas de transportes e armazenamento estão em via de tornarem-se gargalos que atenuam às margens de lucro dos produtores de soja, isso porque o uso em grande escala do modal rodoviário para o transporte de grãos eleva os custos logísticos. Entretanto, a alta produtividade e os custos de produção da soja atenuam os impactos dos custos logísticos no Brasil e, inclusive, em Santa Catarina.
E3	Auxiliar na tomada de decisões estratégicas de transporte por meio de um projeto de simulação de eventos discretos.	Construção de Cenários.	O Porto de Vitória é a melhor opção para exportar soja brasileira, seguida pelos portos mais ao norte do Brasil.
E4	Levantar variáveis a respeito da sustentabilidade socioambiental em terminais logísticos e identificar práticas de sustentabilidade socioambiental nos terminais logísticos pesquisados.	Análise Qualitativa de Dados.	As oito variáveis que descrevem a sustentabilidade socioambiental dos terminais intermodais da logística de grãos do Brasil, estão relacionadas à segurança de trabalho, ambiente de trabalho, mitigação das externalidades causadas pelo tráfego de veículos no entorno dos terminais, relacionamento com as comunidades vizinhas dos terminais, transparência da política ambiental, qualidade ambiental da frota, prevenção e controle da contaminação do solo e a estratégia da gestão ambiental dos terminais logísticos. Os 31 terminais estudados têm priorizando práticas sociais.
E5	Analisar o efeito da segregação de milho e soja na logística brasileira de transporte e armazenamento, especialmente grãos geneticamente modificados.	Modelo de Equilíbrio Parcial.	Os fluxos comerciais exigiram a realização de testes ao longo da cadeia e resultaram na diminuição da competitividade das exportações brasileiras de milho e soja. O efeito foi maior em estados fronteiriços como o Mato Grosso. A exigência de segregação pode interferir nas decisões de produção dos agricultores, sem que a produção constitua um risco à biossegurança.

Artigo	Objetivo do Estudo	Procedimentos de Análise	Principais Resultados e Conclusões
E6	Analisar o uso corporativo do território na capacidade dos processos de reestruturação decorrentes dos ajustes espaciais do capitalismo.	Revisão Bibliográfica e Documental.	Com a intensificação das relações comerciais externas com base em <i>commodities</i> , as deficiências da logística de transportes ficaram mais evidentes, pois não houve uma sustentação dos investimentos públicos no setor de transportes que acompanhasse minimamente o crescimento da produção.
E7	Avaliar a eficiência de terminais de grãos intermodais no corredor nordeste do Brasil.	Análise Envoltória de Dados.	Os terminais intermodais da região Nordeste operam com baixo nível de eficiência. Podendo ser considerados ineficientes. No entanto, há evidências significativas de melhorias de eficiência ao longo do tempo.
E8	Analisar o Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT) com ênfase nos projetos elaborados para o estado de Goiás.	Revisão Bibliográfica e Documental.	Há com efeito, a recente inserção da logística no planejamento Estatal, assim como o nítido direcionamento das ações do PNL T com vistas a atender as demandas do agronegócio.
E9	Estimar os fluxos das principais rotas do milho brasileiro produzido no Estado do Mato Grosso com destino à exportação.	Programação Linear e Construção de Cenários.	O porto de Santos é o principal destino da rota de exportação do milho Mato Grossense, seguido pelo Porto de Paranaguá. Com a inclusão das opções intermodais de escoamento, a função objetivo teve uma redução de 6,3%. A rota rodo-hidroviária com destino ao Porto de Santarém/Manaus possui destacada vantagem competitiva, em termos de custos logísticos, para o milho produzido no Norte do Mato Grosso. Também se observou que a intermodalidade é uma das melhores formas para se alcançar uma maior eficiência na cadeia do milho, pois, além de reduzir os custos com frete, poderá repetir vantagens competitivas no mercado internacional.
E10	Avaliar os impactos da implantação do terminal intermodal da Ferronorte que liga Santa Fé, em São Paulo, a Rondonópolis, no sudeste de Mato Grosso.	Construção de Cenários.	A economia de Rondonópolis apresentou nos anos de 2000 a 2010 desempenho favorável com o crescimento de 9,2% a.a., superior ao estadual, o que permitiu um incremento de sua participação relativa no produto estadual (8,5%). O faturamento estimado pelo terminal no cenário de tendência central será de R\$ 1,6 bilhão no primeiro ano de operação e de R\$ 2,08 bilhões em 2020.
E11	Analisar as publicações acerca das dimensões e atributos utilizados na governança pública e identificar os aspectos que possam colaborar com a governança das plataformas logísticas.	Revisão Bibliográfica.	Identificou-se um conjunto de dezoito dimensões compostas por 35 atributos de desempenho. Os atributos associados a governança pública apresentam aspectos relevantes e aplicáveis em plataformas logísticas e podem contribuir para a adequada gestão e condução deste tipo de empreendimento logístico.
E12	Analisar criticamente a logística da soja em grãos no Estado de Goiás.	Análise Qualitativa de Dados.	Os resultados relacionados ao fluxo logístico da soja demonstram a ineficiência no escoamento do produto, caracterizada sobretudo pelas perdas e pelo incremento nos custos logísticos.

Artigo	Objetivo do Estudo	Procedimentos de Análise	Principais Resultados e Conclusões
E13	Identificar os mecanismos de governança utilizados em terminais intermodais de grãos no Centro-Oeste do Brasil.	Análise Qualitativa de Dados.	O mecanismo de governança mercado prevalece neste setor. É possível verificar o surgimento de formas de governança mais coordenadas, como é o caso da hierarquia, nos terminais intermodais. Verificou-se também que a presença de salvaguardas contratuais é, de fato, um fator inibidor de quebra de contratos.
E14	Caracterizar o corredor hidroviário logístico Centro-Oeste.	Análise Qualitativa de Dados.	O maior entrave para a utilização do transporte hidroviário é o aumento de eficiência operacional e a falta de infraestrutura.
E15	Caracterizar e mensurar as eficiências técnicas de terminais intermodais do corredor logístico Centro-Leste brasileiro.	Análise Envoltória de Dados.	Há significativa heterogeneidade quanto ao porte, à movimentação e à eficiência dos terminais. Dos 5 terminais que alcançaram máxima eficiência, um, opera em escala ótima e outro, opera acima da escala de produção. Os demais terminais apresentam capacidade ociosa e, conseqüentemente, oportunidades de ganhos de eficiência e ou de escala.
E16	Verificar quais as contribuições dos modelos operacionais e gerenciais exercem no estudo de desempenho em terminais intermodais.	Análise Envoltória de Dados.	As contribuições do desempenho operacional e gerenciais atuando juntas fornecem uma compreensão mais apurada e sistêmica dos níveis de eficiência de terminais intermodais de transbordo de grãos.
E17	Analisar a estrutura de mercado, conduta e desempenho dos terminais intermodais graneleiros localizados no corredor logístico Centro-Leste brasileiro.	Análise Envoltória de Dados.	A estrutura e conduta de mercado podem prejudicar o desempenho operacional dos terminais intermodais de transbordo de grãos do corredor Centro-Leste, desfavorecendo a competitividade da movimentação e exportação das commodities do país, somado as ineficiências estruturais logísticas existentes.
E18	Analisar os processos, atividades e fatores que fazem parte dos custos logísticos, que foram analisados nos principais municípios exportadores de soja grão do estado de Mato Grosso até os portos de exportação.	Regressão Linear Simples.	Dos 9 roteiros de escoamento da soja do Mato Grosso até os portos de exportação, os que utilizaram mais de um modal de transporte (a maioria dos roteiros), demonstram que a intermodalidade e a multimodalidade reduzem os custos de transporte, que impacta diretamente nos custos logísticos. Estes representaram em média 16% do valor FOB da soja em grão do estado de Mato Grosso no ano de 2008.
E19	Analisar as escolhas para a determinação das estruturas de governança necessárias à construção e à operacionalização de serviços de infraestrutura logística.	Árvore de Decisão Binominal e Construção de Cenários.	As relações de interdependência entre os atores envolvidos têm um papel importante nas decisões a serem tomadas. Assim, a partir de ações estratégicas, há a possibilidade de alterações nos padrões de oferta e demanda que permeiam o investimento. Em todos os cenários, o governo ocupa um papel preponderante na realização dos investimentos, na medida em que as incertezas existentes podem não ser atrativas à inversão realizada única e exclusivamente por grupos privados.

Artigo	Objetivo do Estudo	Procedimentos de Análise	Principais Resultados e Conclusões
E20	Construir rotas por de algoritmos com critérios ambientais.	Algoritmos com Critérios Ambientais (AWEC).	O aumento inicial de custos resultante da implementação de medidas de segurança é compensado por uma clara redução do absenteísmo, o que dá um custo líquido médio na região de 5% a mais do que no caso da linha de base. Se compararmos os resultados das duas aplicações do método AWEC, primeiro usando o procedimento de Clarke e Wright e, em seguida, o algoritmo de Mole e Jameson, descobrimos que o incremento cai de 5% para 4%. Portanto, nosso principal resultado através dos algoritmos AWEC é a viabilidade de rotas seguras para sistemas de transporte rodoviário.
E21	Recalcular o custo de um caminhão bi trem, de acordo com o método FAO, calibrando os parâmetros iniciais propostos pelo modelo.	FAO/América do Norte.	O cálculo de custos de um caminhão bi trem pelo método FAO/América do Norte, após ser ajustado a valor presente, traduz com eficiência os custos da empresa estudada, em que a aplicação do modelo na íntegra proposta poderá propiciar aos sócios uma visualização e um gerenciamento dinâmico e direcionado à visão de empresa.
E22	Propor um modelo espacial de equilíbrio multimodal e temporal para o estado do Tocantins.	Programação não Linear e Modelo de Equilíbrio Espacial	No estado de Tocantins, os efeitos na competitividade de investimentos na infraestrutura de transporte estão descritos por meio de quatro cenários, enquanto que os três estados são comparados pelo cenário básico. O estudo assegura que a produção de soja nesses estados será mais competitiva se armazéns forem usados mais extensamente e quando o projeto hidroviário se tornar operacional.
E23	Avaliar a produtividade operacional em movimentação de grãos nos terminais intermodais brasileiros.	Análise Envoltória de Dados (DEA).	Os terminais hidroviários operam com ociosidade de capacidade física e o maior entrave de movimentação são as deficiências da hidrovia.
E24	Apresentar o modelo de concessão ferroviária no País através de uma pesquisa de naturezas quantitativa e qualitativa, com revisão bibliográfica e com entrevistas realizadas com usuários de ferrovias.	Análise Qualitativa de Dados.	As ferrovias estão transportando, principalmente, grãos, matéria-prima e itens da indústria extrativa, produtos que possuem baixo valor agregado, de alto volume e que necessitam de investimentos volumosos em infraestrutura. O principal problema apontado pelos usuários é o planejamento de longo prazo.
E25	Propor um modelo matemático de otimização logística para o transporte multimodal de safras agrícolas pelo corredor Centro-Oeste.	Modelo de Fluxo de Custo Mínimo Multiproduto.	O modelo proposto para estimativa dos fluxos inter-regionais mostrou-se uma ferramenta factível para fins de avaliação do potencial de utilização da multimodalidade. A análise dos resultados realça como pode ser importante o uso desta ferramenta para uso em atividades relacionadas ao planejamento estratégico de um sistema de transportes.

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2018).

Os resultados sugerem ainda que a busca pelo entendimento da intermodalidade é predominante, 84% dos estudos. Para os demais modais são: 8% para o ferroviário, e 4% para o hidroviário e rodoviário. Com relação à abrangência dos estudos observa-se uma predileção por estudos regionais, 56% dos estudos, e também nacionais, 36%. Para os demais, 4% tem abrangência municipal e internacional.

No que tange à logística no armazenamento de grãos, os estudos nacionais foram levantados junto às bases nacionais: Periódicos CAPES e SciELO. Já os estudos similares no mundo foram obtidos junto à base internacional Web of Science. Essa busca foi realizada no período 24/05 a 06/06/2018 e o parâmetro cronológico adotado foi de 2007 a 2018. A relação dos estudos selecionados é apresentada na Quadro 3.

Quadro 3: Artigos selecionados para logística no armazenamento de grãos

Artigo	Título	Autor (s)	Ano	Revista
E1	An minlp model to support the movement and storage decisions of the indian food grain supply chain	Mogale, Kumar e Tiwari	2018	Control Engineering Practice
E2	Decision support system for designing sustainable multi-stakeholder networks of grain storage facilities in developing countries	Essien, Dzisi e Abdo	2018	Computers and Electronics in Agriculture
E3	Déficit de armazenagem da produção agrícola do Tocantins	Silva e Dalchiavon	2018	Revista Ipecege
E4	Grain silo location-allocation problem with dwell time for optimization of food grain supply chain network	Mogale, Kumar, Kumar e Tiwari	2018	Logistics and Transportation Review
E5	Análise de viabilidade econômica da implantação de unidade de armazenamento de grãos com linha de crédito subsidiada pelo programa para construção e ampliação de armazéns (PCA)	Vorpagel, Costa, Santana, Mattos e Oliveira	2017	Custos e @gronegócio
E6	Bulk wheat transportation and storage problem of public distribution system	Mogale, Kumar, Márquez e Tiwari	2017	Computers & Industrial Engineering
E7	Evolução da produção de grãos e armazenagem: perspectivas do agronegócio brasileiro para 2024/25	Gaban, Morelli, Brisola e Guarnieri	2017	Informe Gepec
E8	Viabilidade econômica da construção de uma unidade armazenadora em propriedade rural de Lagoa Vermelha (RS)	Paz e Aragão	2016	Revista iPecege
E9	Análise espacial da produção da soja e capacidade estática de armazenamento no estado do Mato Grosso	Oliveira, Ferreira, Sibaldelli, Nascimento e Devidé-Jr	2015	Revista de Estudos Sociais
E10	Estudo de viabilidade econômica de um silo metálico para agricultura familiar	Fuji, Ribeiro e Manzoli	2015	Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar

Artigo	Título	Autor (s)	Ano	Revista
E11	Caracterização do perfil logístico de escoamento de grãos de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul	Alves, Klein, Flaviano e Nishi	2012	Revista Univap
E12	Diagnóstico de armazenamento de sementes em pequenas propriedades do município de Pombal - PB	Araújo, Sousa-Jr, Sousa, Aleixo e Lopes	2012	Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável
E13	A decision support system for cost determination in grain storage facility operations	Valente, Queiroz, Corrêa, Silva e Vale	2011	Engenharia Agrícola
E14	Análise espacial da produção da soja e capacidade estática de armazenamento no estado do Mato Grosso	Frederico	2010	Revista de Estudos Sociais
E15	Viabilidade econômico-financeira de implantação de um sistema de armazenagem de grãos: um estudo de caso em uma média propriedade rural em Campo Mourão-PR	Gottardo e Cestari-Jr	2007	Revista em Agronegócio e Meio Ambiente

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2018).

Dos 15 estudos selecionados, 5 ou 33% tratam-se de publicações realizadas em periódicos internacionais, dos quais 4 ou 27% são publicações de abrangência internacional. Os demais estudos retrataram a realidade brasileira, sendo que 6 ou 40% são de abrangência municipal, 3 ou 20% são de abrangência nacional, e apenas 2 ou 13% é de estadual.

Os temas centrais (Figura 4) em ordem decrescente, foram: perfil logístico com 6 estudos (E3; E7; E9; E11; E12; E13); otimização logística com 4 (E1; E2; E4; E6); viabilidade econômica com 4 (E5; E8; E10; E15); e política e estratégia com 1 (E14).

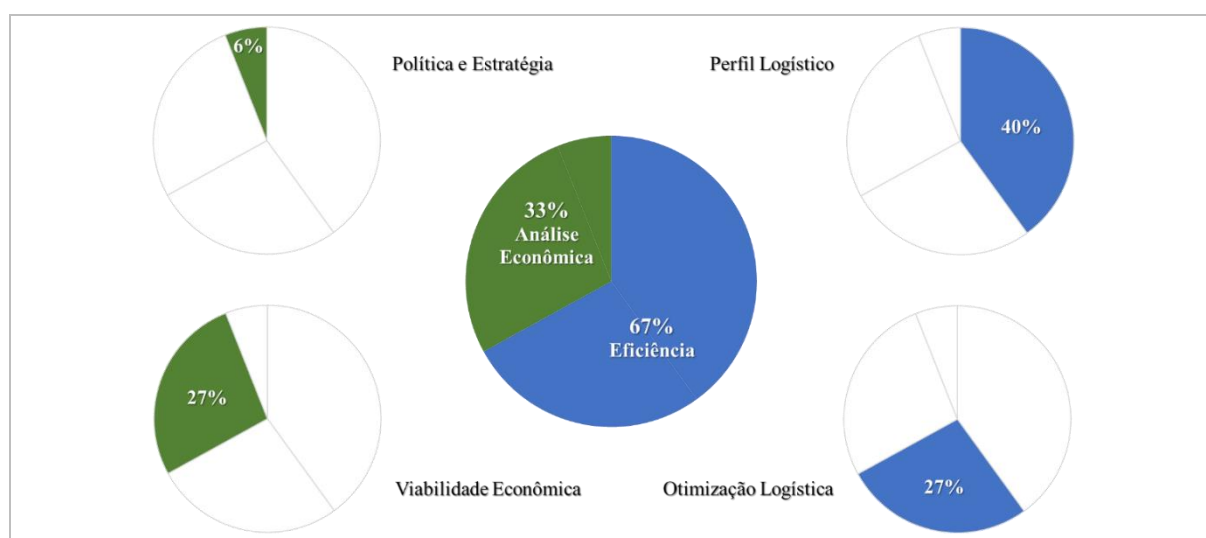


Figura 4. Distribuição dos temas centrais para os artigos de logística no armazenamento de grãos

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

É possível dividir os trabalhos em dois grupos: os pautados na eficiência, onde se localizam a maioria, com 10 estudos, e os com foco na análise econômica, com 5. Para os trabalhos que têm como base o tema central eficiência, se pode subdividir estes trabalhos em outros dois agrupamentos, os focados em perfil logístico e os preocupados com a otimização logística. Já para os trabalhos que tiveram como base o tema central análise econômica, pode-se também subdividir os trabalhos em outros dois agrupamentos, os focados na viabilidade econômica e os focados em política e estratégia, ou seja, focado nas instalações.

Observa-se uma predileção dos autores por abordar a logística no armazenamento de grãos pela ótica da eficiência. O procedimento de análise de dados mais utilizado foi a Programação Linear (PL), 27% dos estudos, conforme Quadro 4. Escolha justificada, uma vez que a PL é uma técnica de otimização. Os resultados sugerem ainda que no que tange a abrangência, 40% dos estudos são de abrangência nacional, outros 40% municipal, 13% estadual e 7% internacional.

Quadro 4: Análise do conteúdo abordado nos artigos de logística de transporte

Artigo	Objetivo do Estudo	Procedimentos de Análise	Principais Resultados e Conclusões
E1	Propor um modelo para planejar o transporte e armazenamento de grãos de alimentos de estados excedentes para estados deficitários, considerando a aquisição sazonal, capacidade de silos, satisfação de demanda e restrições de veículos.	Programação não Linear Integral Mista.	O modelo matemático foi formulado para minimizar o custo de transporte, inventário e operação do grão de alimentos. Os vários aspectos realistas foram levados em conta na formulação do modelo, como o custo fixo e variável de transporte, silos capacitados, estoque e custo operacional dos grãos, suprimento sazonal, demanda determinística e horizonte de planejamento finito.
E2	Desenvolver um sistema de suporte à decisão que integra os modelos de transporte para projetar de maneira ideal as redes de armazenamento de grãos para reduzir o custo de transporte das respectivas partes interessadas.	Programação Linear Inteira Mista.	A simulação mostrou essencialmente que a rede existente de instalações de armazenamento de grãos não é eficiente para todos os interessados na cadeia de suprimentos. Isso explica, em parte, porque as instalações não são patrocinadas por todas as partes interessadas, sendo, portanto, prejudicadas. Isso também revela as ineficiências inerentes que vêm com o método intuitivo de projetar redes de instalações de armazenamento de grãos.
E3	Comparar o histórico da produção de grãos do Tocantins com a capacidade estática dos seus armazéns entre o período de 1990 a 2017 e definir os municípios e/ou regiões com maior potencial para instalação de novos empreendimentos de armazenagem.	Pesquisa Bibliográfica e Documental.	Mesmo havendo crescimento na capacidade estática de armazenagem, este não tem acompanhado o crescimento da produção de grãos, o que justifica atualmente o <i>déficit</i> de armazenagem da produção em aproximadamente 2,5 toneladas, representando 57,97% da produção total de grãos do estado.

Artigo	Objetivo do Estudo	Procedimentos de Análise	Principais Resultados e Conclusões
E4	Propor um modelo matemático para solucionar problemas de localização de silos de grãos e apoiar o processo de tomada de decisão do governo da Índia.	Programação não Linear Integral Mista.	A influência de alguns parâmetros do modelo, como centros de aquisição, pontos de demanda, capacidade e custo fixo de silos de base foi examinada através da análise de sensibilidade. Os conhecimentos desenvolvidos através deste estudo serão vantajosos para os vários funcionários do governo e a outras entidades envolvidas na cadeia de fornecimento de alimentos para suas decisões de planejamento e coordenação.
E5	Analisar a viabilidade econômica de implantação de uma unidade de armazenamento com capacidade de 40 mil sacas de soja através de financiamento com recursos do Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA).	Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL) e Relação Benefício Custo (RB/C).	Com um fator de atualização de 6% a.a., a TIR do projeto situou-se em 11,18% e o VPL foi de R\$ 459.879,08, o que indica a viabilidade econômica do investimento. A RB/C, no patamar de 1,1586, indica que as somas das receitas atualizadas foram maiores que o total dos custos atualizados. Portanto, constatou-se a viabilidade econômica do investimento e a adequação do programa PCA às necessidades dos produtores rurais.
E6	Propor um modelo matemático para minimizar o custo de transporte, armazenamento para transferência eficiente de trigo dos estados produtores para consumidores.	Programação não Linear Integral Mista.	Por meio de um modelo de programação não linear inteira mista foi tratado o problema de transporte e armazenagem de trigo a granel de distribuição pública. Foi proposto a Otimização de Reação Química Híbrida com Pesquisa Tabu (CROTS). A análise dos resultados computacionais ilustra a eficácia da proposta.
E7	Caracterizar e discutir a evolução e importância da produção e armazenamento de grãos com vistas às perspectivas atuais e futuras.	Pesquisa Documental.	Aumento na produção de grãos, <i>déficit</i> no setor de armazenamento brasileiro, distribuição desigual entre os locais de produção de grãos e os locais de armazenamento, pouca concentração de armazéns nas fazendas, além dos diversos benefícios da armazenagem que deixam de serem usufruídos.
E8	Avaliar a viabilidade econômica da instalação de uma unidade armazenadora de grãos diretamente em uma propriedade rural localizada no município de Lagoa Vermelha (RS).	Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL) e <i>Payback</i> .	O empreendimento mostrou-se economicamente viável, com VPL de R\$ 526.230,23, TIR de 20,86%, superior à taxa de desconto de 4%, e com recuperação do investimento inicial no quinto ano. O investimento é sensível a oscilações nas variáveis de receita.
E9	Analisar a produção de soja e a capacidade estática da armazenagem a granel no Estado de Mato Grosso.	Pesquisa Bibliográfica e Documental.	A cultura da soja está consolidada com participação ativa na produção de grãos no estado de Mato Grosso. Todavia, faltam investimentos, planejamento e implantação de políticas públicas que criem racionalização nos processos e fluxos de pós-colheita, pois os indicadores demonstraram que diante de uma expansão planejada de armazéns a granel será possível minimizar as perdas no escoamento da produção. Isso hoje não é possível em relação à insuficiência de armazéns estáticos a granel para

Artigo	Objetivo do Estudo	Procedimentos de Análise	Principais Resultados e Conclusões
			atendimento da produção atual, em especial ao potencial crescimento na produção deste importante estado agrícola brasileiro.
E10	Avaliar a viabilidade econômica de um silo metálico de pequeno porte para aquisição de produtores familiares.	Taxa Interna de Retorno (TIR).	É viável economicamente, uma vez que o retorno ocorre em um prazo inferior ao da conclusão do pagamento do financiamento.
E11	Caracterizar o perfil logístico de uma cidade localizada no noroeste do estado do Rio Grande do Sul.	Pesquisa de Levantamento.	Verificou-se a predominância do modal rodoviário e da limitação do modal ferroviário. Em relação à dificuldade de acesso a algumas propriedades, devido à precariedade da malha rodoviária e da falta de suporte governamental, contribui para que os maiores produtores passem a investir em estrutura própria de armazenamento de grãos.
E12	Diagnosticar o armazenamento de sementes das pequenas propriedades do município de Pombal-PB.	Pesquisa com <i>Survey</i> .	Os problemas mais frequentes são causados por insetos e roedores, que invadem as instalações, danificando as embalagens e causando injúrias às sementes. Boa parte das instalações não possui condições viáveis de funcionamento, sendo frequente a falta de higienização do local.
E13	Desenvolver um sistema de apoio à decisão para determinar os custos da instalação de armazenamento de grãos e taxas de utilização em instalações de armazenamento de grãos.	Programação PHP e Banco de Dados MySQL.	Ao aplicar o sistema de suporte à decisão, observou-se que os custos de recepção e expedição foram exponencialmente reduzidos à medida que a taxa de rotatividade do armazenamento aumentou. Os custos de limpeza e secagem aumentaram linearmente com a umidade inicial dos grãos. O custo de armazenamento aumentou exponencialmente à medida que a taxa de ocupação da instalação de armazenamento diminuiu.
E14	Analisar as mudanças ocorridas nas políticas de financiamento do agronegócio brasileiro e a importância do sistema de armazenamento para que as políticas tanto do Estado quanto das empresas se efetivem.	Pesquisa bibliográfica e documental.	Sem a adoção de medidas que aumentem o poder de intervenção política do Estado, a sociedade e o território como um todo tornam-se vulneráveis aos ditames das empresas. Transferência de uma regulação feita exclusivamente pelo Estado, financiador de um modelo de modernização agrícola extremamente excludente e conservador, para uma regulação feita primordialmente pelo mercado.
E15	Avaliar os benefícios advindos da implantação de uma estrutura de armazenagem de grãos em nível de propriedade rural.	Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL) e <i>Payback</i> .	A armazenagem de grãos em nível de propriedade rural se apresenta como um meio eficaz para os produtores, que podem se utilizar para agregar valor a seus produtos e obter maior renda com sua atividade. A implantação de um armazém em nível de propriedade rural provou ser uma alternativa viável.

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2018).

3 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA DA PRODUÇÃO TÉCNICA

Neste capítulo é apresentado a metodologia para elaboração desta dissertação que compreende o delineamento da pesquisa, os procedimentos de coleta e análise de dados e as limitações dos métodos e técnicas de pesquisa.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Quanto à natureza desta pesquisa, a mesma é caracterizada como pesquisa aplicada, pois pretende-se por meio desta gerar conhecimentos passíveis de aplicação prática e propor soluções para problemas específicos (Prodanov & Freitas, 2013).

Com relação à forma de abordagem, a pesquisa é definida como quantitativa, uma vez que tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, regras lógicas e atributos mensuráveis, os dados coletados são analisados por uma linguagem matemática para explicar fenômenos (Gunther, 2006).

No que se refere aos objetivos do estudo, esta pesquisa enquadra-se como exploratória, descritiva e documental. Exploratória, pois de acordo com Koche (1997), é necessário desencadear um processo de investigação que identifique a natureza do fenômeno e aponte as características essenciais das variáveis que se quer estudar. Descritiva, já que o objetivo central é identificar, analisar e interpretar características do objeto de estudo, empregando técnicas estatísticas e coleta de dados (Lakatos & Marconi, 1991). Documental, uma vez que a investigação se concentra em dados obtidos junto a fontes diversas, não necessariamente científicas, visa encontrar fontes pertinentes e participa da heurística da investigação (Sá-Silva, Almeida & Guindani, 2009).

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

A coleta dos dados utilizados na pesquisa foi realizada junto às seguintes bases: da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB); do Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras (SICARM), vinculado a CONAB; do Departamento de Economia Rural (DERAL), vinculado à Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Paraná (SEAB); do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES); do Núcleo de Geotecnologias e Ciência de Dados (GeoScience), vinculado a Universidade Estadual do Oeste

do Paraná (Unioeste) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); do portal de roteirização Rotas do Brasil, vinculado ao projeto OpenLayers (biblioteca JavaScript de código aberto); e do Sistema de Informações de Fretes (SIFRECA), vinculado ao Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial - ESALQ-LOG, institucionalmente ligado ao Departamento de Economia, Administração e Sociologia da ESALQ/USP. Ressalta-se, que os dados do SIFRECA, não estão disponíveis na rede, tendo sido necessário a sua aquisição por meio de pagamento.

Para dimensionar a produção de soja e milho (1ª e 2ª safras) os dados foram coletados junto a duas fontes distintas, nos portais da CONAB e da SEAB. No portal da CONAB, na guia informações agropecuárias, opção safras. Os arquivos obtidos em planilha no formato xls, foram: série histórica de produtividade por unidades da federação; série histórica de produtividade por produto; série histórica produção de milho; série histórica produção de soja; e série histórica produção de trigo. A CONAB tem como responsabilidade realizar os acompanhamentos das safras brasileiras de grãos, segundo a Política Agrícola instituída pela Lei nº 8.171, de 17/01/1991 (CONAB, 2018c).

No portal da SEAB, na guia DERAL, produção agropecuária, opção produção agrícola paranaense por município. O arquivo obtido em planilha no formato xls, foi: produção agrícola do estado do Paraná por município. A SEAB é um órgão da administração direta do Estado do Paraná responsável pela execução das políticas públicas voltadas ao setor agropecuário, pesqueiro e de abastecimento, onde o DERAL é o departamento que atua na disponibilização de informações estratégicas para subsidiar a formulação de políticas agrícolas e para o agronegócio (SEAB, 2019).

Para dimensionar a capacidade estática de armazenagem e a quantidade de armazéns no estado, os dados foram coletados junto a duas fontes distintas, nos portais da CONAB e junto a GeoScience, vinculado a Unioeste. No portal da CONAB, na guia armazenagem, SICARM, opção consulta de capacidade estática. Os arquivos obtidos em planilha no formato xls, foram: evolução da capacidade estática por unidade da federação; capacidade estática de armazenagem brasileira; capacidade estática de armazenagem paranaense; e mapa da capacidade estática dos armazéns no Paraná por município. O sistema de armazenagem é um dos componentes da Política Agrícola instituída pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A armazenagem é uma área estratégica na logística do abastecimento e, no âmbito da CONAB, suas ações e articulações envolvem estudo, planejamento e administração da armazenagem, incluindo, por exemplo, a gestão do Cadastro Nacional de

Unidades Armazenadoras, que mostra a localização geográfica dos armazéns brasileiros, informando a razão social, o tipo da estrutura, endereço, quantidade e sua capacidade estática de estocagem (CONAB, 2018b).

Junto ao GeoScience, o arquivo obtido no formato xls, foi: georreferenciamento das unidades armazenadoras no Paraná por município. O Núcleo de Geotecnologias e Ciência de Dados (GeoScience), está institucionalmente vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola (PGEAGRI) na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), tendo por objetivo produzir conhecimento que sejam relevantes aos agentes envolvidos no agronegócio, como produtores, gestões públicos e privados. Concisamente, tem por finalidade apoiar, incentivar, promover, desenvolver e dar suporte a atividades de pesquisa no que tange ao sensoriamento remoto geoprocessamento e ciência de dados.

Para dimensionar a quantidade de grãos recebida pelos portos exportadores e os totais exportados do que é produzido no Paraná, os dados foram coletados junto a EMBRAPA, na guia macrologística, opção exportação agropecuária. Os arquivos obtidos em planilha no formato csv, foram: quantitativo de grãos exportados por porto, quantitativo de milho exportado por porto, quantitativo de soja exportados por porto. A EMBRAPA é uma empresa de inovação tecnológica focada na geração de conhecimento e tecnologia para a agropecuária brasileira. Em conjunto com o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) busca desenvolver um modelo de agricultura e pecuária genuíno, tornando agropecuária no Brasil eficiente, competitiva e Sustentável (EMBRAPA, 2019).

Para dimensionar as distâncias entre produção, armazenamento e exportação, os dados foram coletados junto ao portal Rotas Brasil, por meio de uma ferramenta de busca, utilizado para estimar as 1.681 rotas. O Rotas Brasil utiliza o serviço de geolocalização do projeto OpenLayers sob licença BSD (licença de código aberto), trata-se de uma biblioteca *open source* de JavaScript.

No que tange aos custos de transporte para soja e milho, para dimensionar os custos, os dados foram coletados junto ao SIFRECA. Os arquivos obtidos em planilha no formato xls, foram: valores estimados para os fretes de soja; valores estimados para os fretes de milho. O Sistema de Informações de Fretes (SIFRECA) é resultado do grupo de pesquisa e extensão em logística agroindustrial, institucionalmente ligado ao departamento de economia, administração e sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP). O sistema realiza continuamente pesquisas sobre o transporte de cargas diversas, com destaque para produtos agrícolas. Do processamento desses dados são geradas informações relevantes para a caracterização da sazonalidade no comportamento de séries

históricas de fretes. Essas informações em maior ou menor nível de especificidade, é disponibilizada mediante a assinaturas do serviço.

Para dimensionar os custos de armazenamento de grãos, os dados também foram coletados junto ao portal da CONAB na guia rede armazenadora privada credenciada, opção tarifas de armazenagem da rede privada. O arquivo obtido em formato pdf, foi: tabela de tarifas para produtos vinculados à política de garantia de preços mínimos (PGPM) e estoques estratégicos-ambiente natural. Os dados obtidos podem ser resumidos na Tabela 4.

Tabela 4: Resumo dos dados coletados, com a instituição de origem

Informação	Instituição	Dado	Período
Produção de Soja e Milho	CONAB	-Série Histórica de Produtividade por Unidade da Federação	1976/77 a 2017/18
		-Série Histórica de Produtividade por Produto	1976/77 a 2017/18
		-Série Histórica Produção de Milho	1976/77 a 2017/18
		-Série Histórica Produção de Soja	1976/77 a 2017/18
		-Série Histórica Produção de Trigo	1976/77 a 2017/18
	DERAL	-Produção Agrícola do Estado do Paraná por Município	2008/09 a 2016/17
Capacidade Estática de Armazenamento	SICARM	-Evolução da Capacidade Estática por Unidade da Federação	2002 a 2018
		-Capacidade Estática de Armazenagem Brasileira	2018
		-Capacidade Estática de Armazenagem Paranaense	2018
		-Mapa da Capacidade Estática dos Armazéns no Paraná por Município	2018
	GeoScience	-Georreferenciamento das Unidades Armazenadoras no Paraná por Município	2018
Exportação de Soja e Milho	EMBRAPA	-Quantitativo de Grãos Exportados por Porto	2016
		-Quantitativo de Milho Exportado por Porto	2016
		-Quantitativo de Soja Exportado por Porto	2016
Custos de Transporte	Rotas Brasil	-Rotas de Origem e Destino entre Produção e Armazenamento	2018
		-Rotas de Origem e Destino entre Armazenamento e Exportação	2018
	SIFRECA	-Valores Estimados para os Fretes de Soja	2017
		-Valores Estimados para os Fretes de Milho	2017
Custos de Armazenamento	CONAB	-Tabela de Tarifas para Produtos Vinculados à Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM)	2017

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos junto às bases foram utilizados para realizar a análise de dados, por meio da análise exploratória de dados, autocorrelação espacial e pela programação linear na proposição de um modelo matemático.

Para a análise exploratória de dados foram adotados os 399 municípios do estado do Paraná, composto por 39 microrregiões e 10 mesorregiões – dados do IBGE, Figura 5.

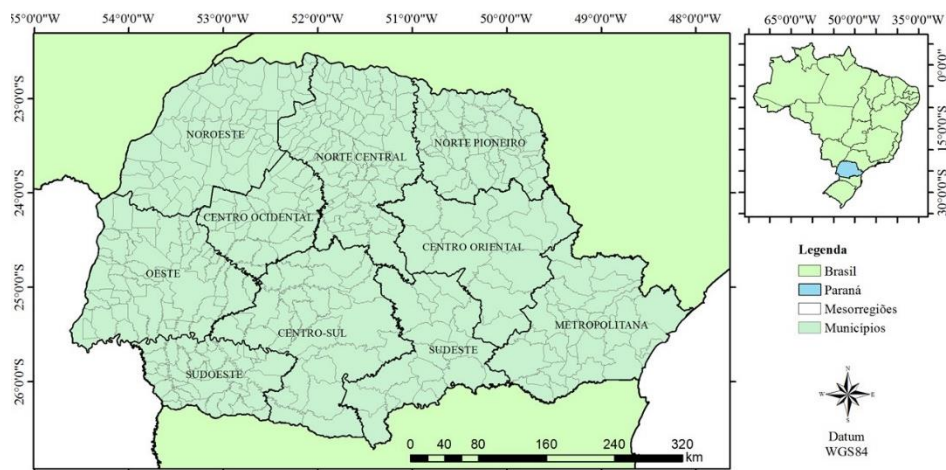


Figura 5. Mapa de localização das mesorregiões do estado do Paraná

Fonte: IBGE, 2019.

Para a proposição do modelo matemático, com o intuito de simplificar a análise e diminuir o número de observações, foi realizada a adoção de 39 microrregiões, distribuídas em 10 mesorregiões – dados do IBGE, conforme Figura 6.

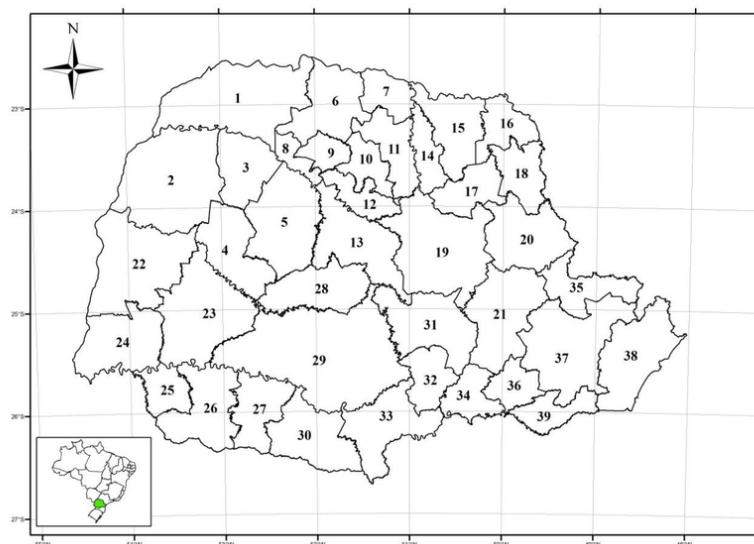


Figura 6. Mapa de localização das microrregiões do estado do Paraná

Nota: 1-Paranavaí; 2-Umuarama; 3-Cianorte; 4-Goioerê; 5-Campo Mourão; 6-Astorga; 7-Porecatu; 8-Floraí; 9-Maringá; 10-Apucarana; 11-Londrina; 12-Faxinal; 13-Ivaiporã; 14-Assaí; 15-Cornélio Procópio; 16-Jacarezinho; 17-Ibaiti; 18-Wenceslau Braz; 19-Telêmaco Borba; 20-Jaguariaíva; 21-Ponta Grossa; 22-Toledo; 23-Cascavel; 24-Foz do Iguaçu; 25-Capanema; 26-Francisco Beltrão; 27-Pato Branco; 28-Pitanga; 29-Guarapuava; 30-Palmas; 31-Prudentópolis; 32-Irati; 33-União da Vitória; 34-São Mateus do Sul; 35-Cerro Azul; 36-Lapa; 37-Curitiba; 38-Paranaguá; 39-Rio Negro.

Fonte: IPARDES, 2019.

3.3.1 Análise exploratória de dados

A estatística é a disciplina científica cujo fim consiste na obtenção, organização e interpretação de dados com base em procedimentos bem definidos (Kachigan, 1986). Trata-se do repositório de instrumentos que possibilitam recolher, explorar e descrever acerca de um conjunto de dados numéricos (Murteira, 1994). A análise estatística tem como premissa tirar conclusões a partir de dados, possibilitando enriquecer o conhecimento da realidade, sendo que seus objetivos podem ser resumidos em: sintetização e redução dos dados; inferência para conjuntos de dados; identificação de relações entre conjuntos de dados, redução da dimensionalidade de dados multivariados; classificação e discriminação; e agrupamento de dados (Silvestre, 2007).

Para Silvestre, 2007, na análise exploratória de dados o objetivo básico é a síntese de uma série de valores, permitindo que se tenha uma visão global dos dados, podendo descreverlos por meio de tabelas, gráficos ou medidas descritivas, possibilitando analisar e interpretar esses dados. Trata-se de uma análise exploratória descritiva de um conjunto de dados.

Já a análise exploratória de dados espaciais pode ser utilizada sempre que as informações estiverem espacialmente localizadas (Cima, 2019). A estatística espacial de áreas é um ramo da estatística espacial destinado à análise de dados. Os índices de similaridade espacial têm diferentes aplicações da estatística espacial, utilizando-se da autocorrelação espacial para associar a localização e a distância das variáveis (Anselin & Bel, 2013).

3.3.2 Autocorrelação espacial

A autocorrelação espacial é uma técnica que permite identificar a estrutura de correlação espacial que melhor descreve o padrão de distribuição (comportamento) dos dados. Tem por objetivo estimar a relevância da autocorrelação espacial entre as áreas, destacando os valores correlacionados no espaço (Rodrigues *et al.*, 2012).

Os índices globais de associação espacial de Moran (índice de Moran) apresentam uma medida única para toda a área analisada, já os índices locais de associação espacial de Moran (LISA) fornecem um valor por área, permitindo a identificação de diferentes regimes de associação espacial.

O índice global de Moran (I) varia de -1 a 1, onde: $I = 0$ indica ausência de autocorrelação espacial; I próximo de 1 indica autocorrelação espacial positiva (Lei de Tobler),

isto é, existem aglomerados de área semelhantes entre si; I próximo de -1 indica autocorrelação espacial negativa (Cima *et al.*, 2018). O índice global de Moran é calculado utilizando a Equação 4.

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})}{S_0 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

Em que:

n = número de unidades espaciais;

x_i e x_j = valores do atributo X considerado nas áreas i e j ;

$\bar{x}$ = valor médio do atributo X na região de estudo;

w_{ij} = elemento da matriz normalizada de vizinhança, correspondente aos pesos espaciais 0 e 1, sendo 0 para as áreas i e j que não fazem fronteiras entre si e 1 para as áreas i e j que fazem fronteiras entre si;

S_0 = somatório dos elementos w da matriz simétrica de pesos espaciais w .

O índice local de Moran (I_i), Equação 5, serve para identificar os padrões de fragmentação espacial local, valores espaciais extremos e captar padrões de associação local. Segundo Anselin (1995), o índice local deve atender a dois objetivos: permitir a identificação de padrões de associação espacial significativos; ser uma decomposição do índice global.

$$I_i = \frac{x_i - \mu}{\sigma_0^2} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \mu), i = 1, \dots, n, \quad (5)$$

Em que:

σ_0^2 = variância populacional da variável X em estudo nos n municípios;

x_i = observação da variável de interesse X no município i para $i = 1, \dots, n$;

μ = média dos n municípios.

A correlação espacial ou índice de Moran bivariado, é a técnica que permite o estudo de duas variáveis espacialmente georreferenciadas, o índice de Moran (I_{xy}), é um índice de correlação espacial entre duas variáveis (X e Y), cada uma obtida nos n municípios (Cima *et al.*, 2018). Representado pela Equação 6.

$$I_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n u_i z_j w_{ij}}{S_0 \sqrt{S_u^2 S_z^2}} \quad (6)$$

Em que:

n = número de municípios;

z_j e u_i = valores centrados nas médias das variáveis em estudo;

w_{ij} = elemento da matriz normalizada de vizinhança, correspondente aos pesos espaciais 0 e 1, sendo 0 para as áreas i e j que não fazem fronteiras entre si e 1 para as áreas i e j que fazem fronteiras entre si;

S_0 = somatório dos elementos w da matriz simétrica de pesos espaciais w ;

S_z^2 e S_u^2 correspondem às variâncias de x e y , respectivamente.

Para as variáveis do estudo que não apresentam distribuição normal de probabilidades, como produção média e capacidade estática de armazenamento, realizou-se a transformação Box e Cox (Box & Cox, 1964), conforme apresentado na Equação 7:

$$Y_i = \begin{cases} \ln(X_i), & \text{se } \lambda = 0, \\ \frac{X_i^\lambda - 1}{\lambda}, & \text{se } \lambda \neq 0, \end{cases} \quad (7)$$

Em que:

λ = é um parâmetro que define a transformação a ser estimado dos dados;

X_i = corresponde aos dados originais, $i = 1, \dots, n$;

Y_i = corresponde aos dados transformados, $i = 1, \dots, n$.

A noção de dependência espacial e autocorrelação espacial são definidas como *clusters* espaciais de valores similares, padrões comuns ou variações espaciais sistemáticas, isto é, uma característica da função densidade de probabilidade, verificável apenas sobre condições simples, como a normalidade (Florax & Nijkamp, 2004; Osborne, 2010).

3.3.3 Programação linear

A Programação Matemática é o ramo da pesquisa operacional que trata de métodos de otimização (minimização ou maximização) de uma função objeto com um número finito de variáveis de decisão sujeita a certas restrições (Barboza, 2005). A Programação Matemática pode ser definida como uma representação matemática dedicada à programação ou planejamento da melhor possibilidade de alocação de recursos escassos (Bradley, Hax & Magnanti, 1977).

Programação Linear (PL) é uma das mais importantes e mais utilizadas técnicas de Pesquisa Operacional. Trata-se de uma técnica que consiste na resolução de um sistema de equações lineares via inversões sucessivas de matrizes (Caixeta-Filho, 2012).

Modelos, de maneira geral, são representações idealizadas para situações do mundo real (Caixeta-Filho, 2012). Segundo Barboza (2005), a simplicidade do modelo envolvido e a disponibilidade técnica da solução facilitam a aplicação da PL. O método Simplex é o algoritmo mais citado na literatura especializada, surgiu do esforço de uma equipe liderada por George Dantzig, com o objetivo de oferecer subsídios técnicos para a tomada de decisão que envolvessem a distribuição ótima de tropas entre as diferentes frentes de batalha, durante a segunda grande guerra (Dantzig, 1963; Caixeta-Filho, 2012).

A descrição do método Simplex pode ser encontrada em Zions (1974), onde um problema de PL é composto por: uma função linear formada com variáveis de decisão chamada de função objetivo, cujo valor deve ser otimizado; relações de interdependência entre as variáveis de decisão que se expressam por um conjunto de equações ou inequações lineares, chamadas de restrições do modelo; variáveis de decisão que devem ser positivas ou nulas.

A forma padrão de formular um problema de programação linear, para (n) variáveis e (m) restrições, pode ser representada pela Equação 8:

$$\text{Min(ou Max)} Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (8)$$

Sujeita a, na Equação 9:

$$\sum_{j=1}^n x_j \leq (\text{ou } =, \text{ou } \geq) b_i, \text{ para } i = 1, \dots, m; \quad (9)$$

$$x_j \geq 0$$

Em que:

Z = função objetivo a ser otimizada;

x_j = nível da atividade j (variável de decisão);

c_j = variação em Z decorrente do acréscimo de uma unidade de x_j ;

b_i = quantidade disponível do recurso i .

Deve-se, a partir do objetivo do problema (minimização dos custos), definir as variáveis de decisão envolvidas. Para que uma função objetivo possa ser matematicamente especificada, deve-se definir as alternativas possíveis para a ocorrência da otimização. Na Equação 10, se tem:

$$\text{Minimização } f(x) = c_1x_1 + c_1x_2 + \dots + c_nx_n \quad (10)$$

Posterior à definição das variáveis, estas devem estar sujeitas a uma série de limitações, que são as restrições do problema, representadas por inequações. Na Equação 11, temos:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases} \quad (11)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots x_n \geq 0$$

O modelo matemático de otimização deve ser processado com o uso de um *solver* de programação linear.

3.4 LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

As principais limitações dos métodos e técnicas utilizadas estão relacionadas com a abordagem do estudo, que define a pesquisa como quantitativa. Isso é justificado pela

dificuldade no acesso aos dados, na padronização dos dados (períodos divergentes), e aplicação do modelo para validação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentadas as análises e as interpretações dos resultados obtidos. Optou-se por dividir os resultados em 4 tópicos. No primeiro foram dimensionadas a produção de soja e de milho e as capacidades estáticas para o estado do Paraná e na sequência é realizada a autocorrelação espacial entre produção e armazenamento.

No segundo foram dimensionados o volume exportado de soja e milho produzidos no Paraná. No terceiro foram dimensionados os custos de transporte e de armazenamento. No quarto e último foi proposto um modelo matemático de otimização logística de armazenamento, no qual se utilizou da análise exploratória de dados dos três primeiros para obter e organizar dados.

4.1 PRODUÇÃO DE SOJA E MILHO E AS CAPACIDADES ESTÁTICAS

Para entender a logística de armazenamento e identificar se há ou não um *déficit* entre produção e capacidade de armazenamento, primeiro é preciso dimensionar a produção de grãos, especificamente soja e milho, e a capacidade estática de armazenagem no estado do Paraná.

4.1.1 Produção de soja e milho

Para dimensionar a produção de soja e milho em cada município do estado do Paraná foram utilizados os dados referentes à produção de soja e milho (1ª e 2ª safra) para os anos safra: 2012/13, 2013/14, 2014/15, 2015/16 e 2016/17. Para evitar tendenciosidade na pesquisa foi adotado a média da produção das últimas 5 safras para cada uma das culturas. Na Tabela 5 é possível observar a produção média em mil/toneladas para as mesorregiões no estado.

É possível observar, tendo em vista os valores médios, que a mesorregião Oeste é responsável por 29,9% de toda a produção de milho e 22,5% de toda a produção de soja do Paraná (Figura 7). A mesorregião Norte Central é a segunda maior produtora com 17,7% da produção de milho e 16,3% na produção de soja, seguida pela mesorregião Centro Ocidental com 13% da produção de milho e 13,3% da produção de soja.

Tabela 5: Produção média de milho e soja no estado do Paraná por mesorregião (em mil/toneladas)

Mesorregião	Milho Total	Soja Total	Total
Centro Ocidental	1.879	2.211	4.090
Centro Oriental	978	1.771	2.749
Centro-Sul	1.071	1.816	2.887
Metropolitana de Curitiba	670	453	1.122
Noroeste	726	604	1.330
Norte Central	2.873	2.643	5.516
Norte Pioneiro	1.464	1.434	2.898
Oeste	4.836	3.682	8.517
Sudeste	650	997	1.647
Sudoeste	1.053	1.418	2.471
Totais	16.198	17.028	33.227

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

Sendo assim, dentre as 10 mesorregiões do estado, as três primeiras são responsáveis por mais 50% de toda a produção dessas duas culturas – 60,6% de toda a produção média de milho e 52,1% de toda a produção média de soja.

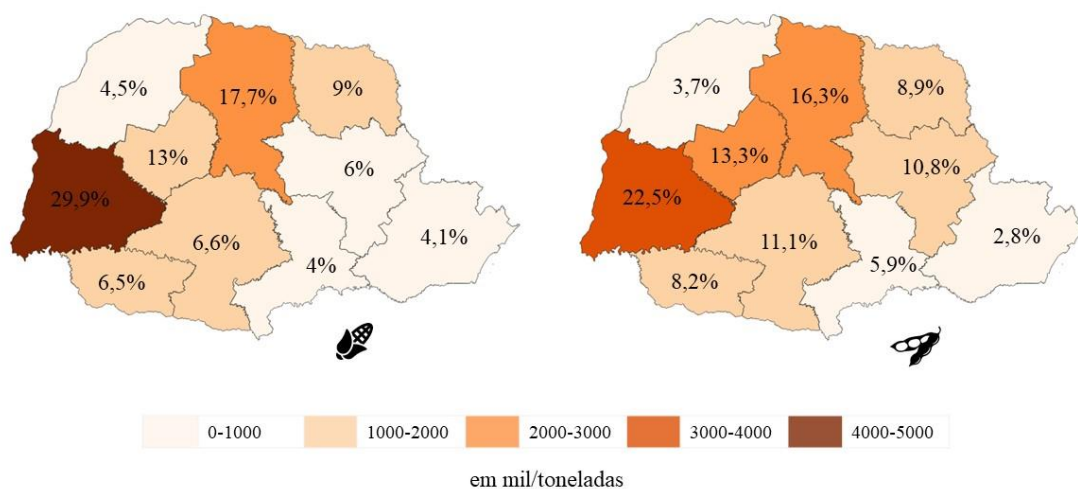


Figura 7. Mapa da produção média de milho e soja por mesorregião no estado do Paraná (em mil/toneladas)

Fonte: elaborado pela autora com o uso do software QGIS, 2019.

Ao realizar a mesma análise tendo como base toda a produção média de soja e milho para as microrregiões do estado do Paraná (Tabela 6), observa-se que Toledo é a microrregião com maior representatividade para as duas culturas, com 16,3% para milho e 9,7% para soja. Seguido por Cascavel, responsável por 8,4% da produção de milho e 8,1% de soja. A terceira microrregião com maior produção medida de milho foi Goioerê com 6,5% e para soja foi Campo Mourão com 7%.

Tabela 6: Produção média de milho e soja no estado do Paraná por microrregião (em mil/toneladas)

Microrregião	Milho Total	Soja Total	Total
Apucarana	152	300	452
Assaí	179	313	492
Astorga	474	327	801
Campo Mourão	820	1.191	2.011
Capanema	184	327	511
Cascavel	1.354	1.377	2.731
Cerro Azul	96	2	98
Cianorte	113	109	222
Cornélio Procópio	660	663	1.323
Curitiba	397	156	554
Faxinal	89	201	289
Floraí	507	320	828
Foz do Iguaçu	841	648	1.489
Francisco Beltrão	546	542	1.089
Goioerê	1.059	1.020	2.079
Guarapuava	786	1.086	1.872
Ibaiti	127	131	257
Irati	165	249	413
Ivaiporã	256	510	766
Jacarezinho	213	150	363
Jaguariaíva	209	325	534
Lapa	49	182	232
Londrina	593	451	1.043
Maringá	256	223	480
Palmas	197	459	656
Paranaguá	0	5	5
Paranavaí	150	113	264
Pato Branco	323	548	871
Pitanga	88	271	359
Ponta Grossa	370	779	1.149
Porecatu	545	312	857
Prudentópolis	318	481	799
Rio Negro	127	106	234
São Mateus do Sul	70	140	209
Telêmaco Borba	399	668	1.067
Toledo	2.640	1.656	4.297
Umuarama	462	382	844
União da Vitória	97	127	224
Wenceslau Braz	286	177	463
Totais	16.198	17.028	33.227

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

Como era de se esperar, as microrregiões com maior representatividade pertencem às mesorregiões que apresentaram os maiores valores percentuais, como por exemplo, as duas maiores microrregiões com produção média de soja e milho – Toledo e Cascavel – pertencem a mesorregião Oeste, responsável pela maior produtividade média das duas culturas.

Já quando a análise é realizada observando a produção média de soja e milho de cada um dos municípios paranaense (Apêndice A), observa-se que os cinco municípios mais representativos na produção média de milho foram Cascavel com 2,59%, Toledo com 2,47%,

Assis Chateaubriand com 2,43%, Terra Roxa com 1,77% e Ubatã com 1,65%. Na produção de soja os cinco municípios com maiores médias foram Tibagi com 2,29%, Cascavel com 2,27%, Castro com 1,62%, Toledo com 1,46% e Ponta Grossa com 1,44%.

Tendo em vista o Valor Bruto de Produção Agropecuária (VBP) do estado do Paraná – índice calculado pelo Departamento de Economia Rural do estado que representa o volume financeiro arrecadado pela agropecuária estadual – destaca-se três municípios: Toledo, Cascavel e Castro. O município de Toledo configura o primeiro no ranking dos municípios com maior participação no VBP do Paraná, com 2,5% em 2017 e 2,4% em 2016. Cascavel por sua vez, é o segundo, com participação de 1,8% em 2017 e 1,9% em 2016. Já Castro, é o terceiro, com participação de 1,78% em 2017 e 1,74% em 2016. Evidenciando a importância econômica destes municípios para o estado (SEAB, 2017).

Na Figura 8, os valores médios da produção de soja e milho estão evidenciados por município, microrregião e mesorregião para o estado do Paraná, considerando que os valores médios foram calculados tendo como base as últimas 5 safras, de 2012/13 a 2016/17.

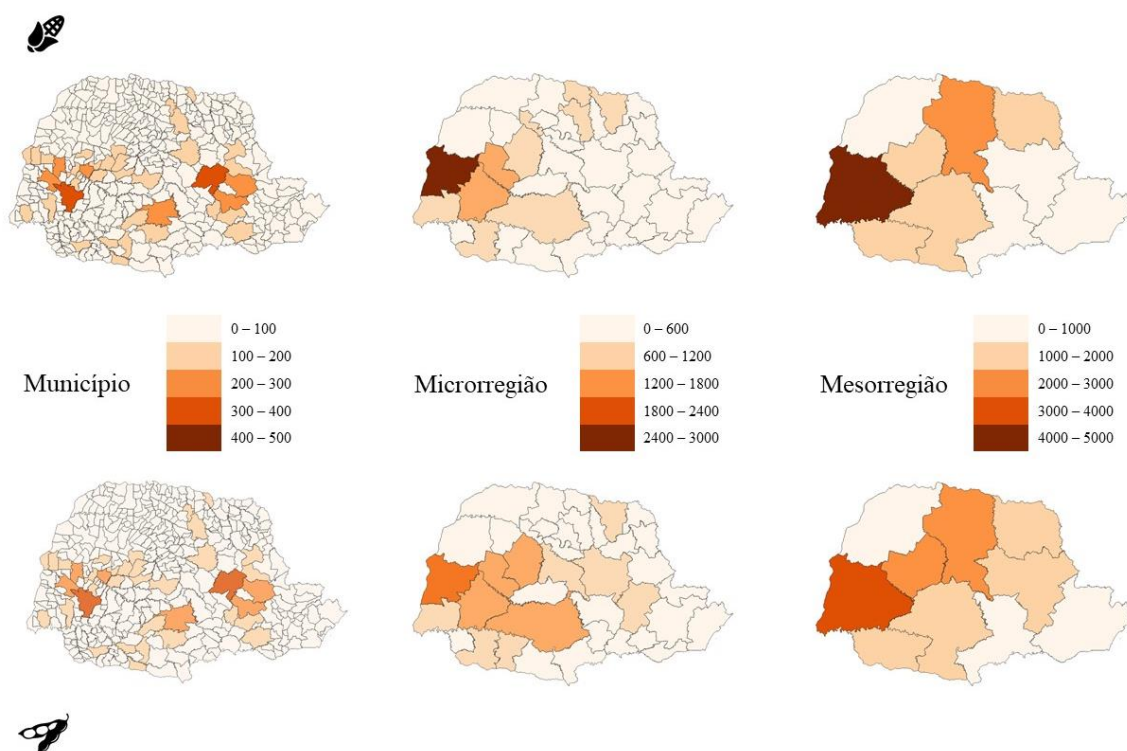


Figura 8. Mapas da produção média de milho e soja por município, microrregião e mesorregião no estado do Paraná (em mil/toneladas)

Fonte: elaborado pela autora o uso do software QGIS, 2019.

A escolha das duas culturas para análise se justifica, primeiro pelo volume representativo na produção nacional de grãos, uma vez que a produção média de soja das últimas 10 safras foi de 46% da produção média total, Tabela 7, e a produção média de milho foi de 39,2%. As duas culturas somadas representaram 85,2% de toda a produção média de grãos nas últimas 10 safras no Brasil, safras de 2008/09 a 2017/18.

Tabela 7: Evolução da produção de milho e soja no Brasil (em mil/toneladas)

Safras	Grãos	Milho	Soja	Milho % nacional	Soja % nacional
2008/09	135.135	51.004	57.166	37,7	42,3
2009/10	149.255	56.018	68.688	37,5	46,0
2010/11	162.803	57.407	75.324	35,3	46,3
2011/12	166.172	72.980	66.383	43,9	39,9
2012/13	188.658	81.506	81.499	43,2	43,2
2013/14	193.622	80.052	86.121	41,3	44,5
2014/15	207.770	84.672	96.228	40,8	46,3
2015/16	186.610	66.531	95.435	35,7	51,1
2016/17	237.671	97.843	114.075	41,2	48,0
2017/18	227.679	80.710	119.282	35,4	52,4
Valor Médio	185.538	72.872	86.020	39,2	46,0

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

Se justifica também pelo volume representativo na produção estadual de grãos, Tabela 2, a produção média de soja das últimas 10 safras foi de 44,6% da produção média total, e a produção média de milho foi de 43%. As duas culturas somadas representaram 87,6% de toda a produção média de grãos nesses anos no Paraná, Figura 9.

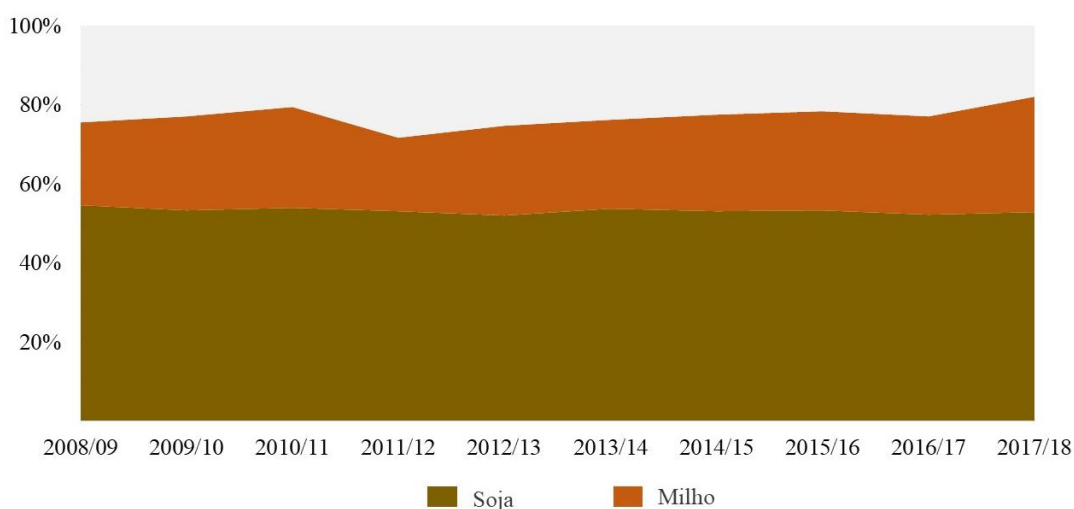


Figura 9. Produção média de soja e milho no Paraná, últimas 10 safras

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

A soja permanece como principal produto agrícola no Paraná, e sua participação média no VBP dos últimos 10 anos foi de 21% (SEAB, 2018). Embora a área plantada tenha sido ampliada, fatores climáticos não permitiram que a produtividade recorde registrada na safra 2016/17 fosse mantida. Ainda assim, a produtividade foi a segunda maior já registrada: 3.531 kg/ha. O aumento no VBP da cultura de 2018 em relação a 2017 foi assegurado pelos preços médios da saca, que passaram de R\$ 61,36 em 2017 para R\$ 69,71 em 2018.

O alongamento do ciclo da soja somado aos preços menos atrativos em 2017 pressionou para uma redução de 17% da área total do milho em relação à safra anterior. A produção total de milho reduziu de 18,1 milhões de toneladas em 2017 para 12,1 milhões de toneladas. Em contrapartida, os preços médios tiveram uma valorização de 42% para o milho 1ª safra e de 35% para o milho 2ª safra (SEAB, 2018).

Na Figura 10, é possível observar o comportamento da produção de ambas as culturas, fazendo um comparativo da produção paranaense com a brasileira. Apesar de crescente é perceptível a sazonalidade, havendo quedas de produção ao longo do período, como nas safras de 2011/12 e 2015/16 para soja e safra de 2015/16 para o milho no Brasil.

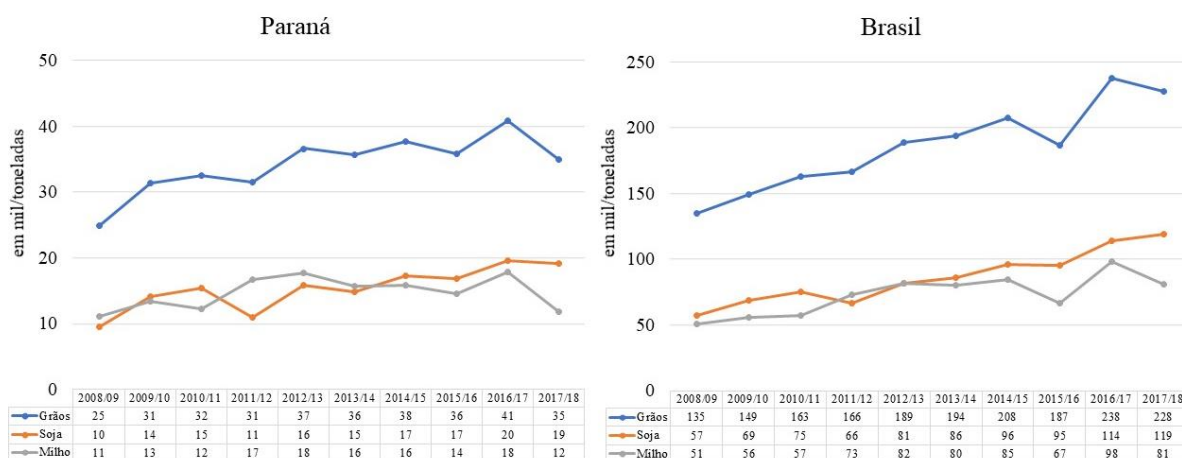


Figura 10. Evolução da produção de grãos, soja e milho no Paraná e Brasil (em mil/toneladas)

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Comparativamente à safra 2016/17, na qual as condições climáticas foram extremamente favoráveis e a agricultura paranaense obteve produtividades recorde, a safra 2017/18 não foi contemplada com a mesma regularidade climática. Períodos de estiagem ocorridos no início da safra 2017/18 atrasaram o plantio de algumas culturas (SEAB, 2018).

No ano de 2018, eventos como a greve dos caminhoneiros ocorrida no mês de maio, o processo eleitoral e a crescente tensão comercial entre a China e os Estados Unidos

influenciaram diretamente os resultados da economia brasileira. O ano foi marcado ainda pela forte volatilidade cambial e pela grande desvalorização do real (CONAB, 2019a; SEAB, 2018).

Para ter um panorama do avanço da produção é possível observar a diferença na produção em 10 anos safra, no Paraná a produção de soja na safra 2008/09 foi de 9,5 milhões de toneladas, já a produção da safra 2017/18 foi de 19,1 milhões de toneladas. No Brasil, para as mesmas safras a produção de soja foi de 57,1 para 119,2 milhões de toneladas, ou seja, para a soja a produção em 10 anos mais que dobrou.

Com relação ao milho, a produção nacional cresceu mais que a produção no estado. Fazendo o mesmo comparativo em 10 anos, no Paraná a produção de soja na safra 2008/09 foi de 11,1 milhões de toneladas, já a produção da safra 2017/18 foi de 11,8. No Brasil, para as mesmas safras a produção de milho foi de 51 para 80,7 milhões de toneladas.

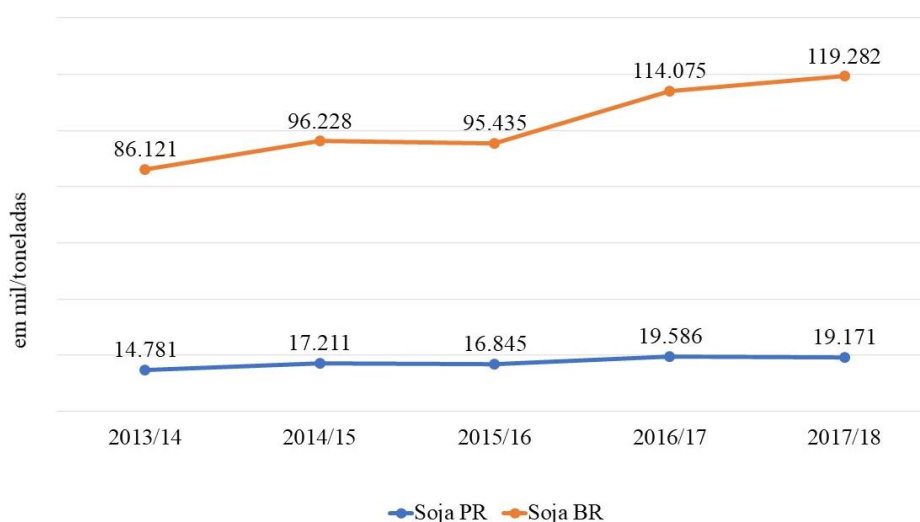


Figura 11. Evolução da soja no Paraná e Brasil (em mil/toneladas)

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Ao se considerar as últimas 5 safras da soja, é possível observar uma queda na safra de 2015/16, Figura 11. A queda de produtividade no Paraná foi motivada por excessos de chuva entre janeiro e março, altas temperaturas em abril, e a incidência de geadas em junho, ou seja, uma sucessão climática negativa. Se por um lado a produção caiu, por outro os preços médios obtidos com a comercialização da soja em 2016 atuaram como fatores de equilíbrio para alívio dos produtores (SEAB, 2016). No Brasil, assim como no Paraná, o clima provocou atraso no plantio e comprometimento das lavouras em diversos estados produtores, impactando a produtividade média (CONAB, 2016).

Com relação à evolução da produção de milho, assim como para a soja, é possível observar uma queda na safra de 2015/16, Figura 12. No Brasil e no Paraná, a queda de produtividade foi causada principalmente pelo estresse hídrico (CONAB, 2016). No estado houve queda na área plantada de milho primeira safra e ganho de área na segunda. A produção apresentou um recuo de 17% na quantidade produzida, porém com melhores preços em 2016, com faturamento maior que o ano anterior de 2% (SEAB, 2016).

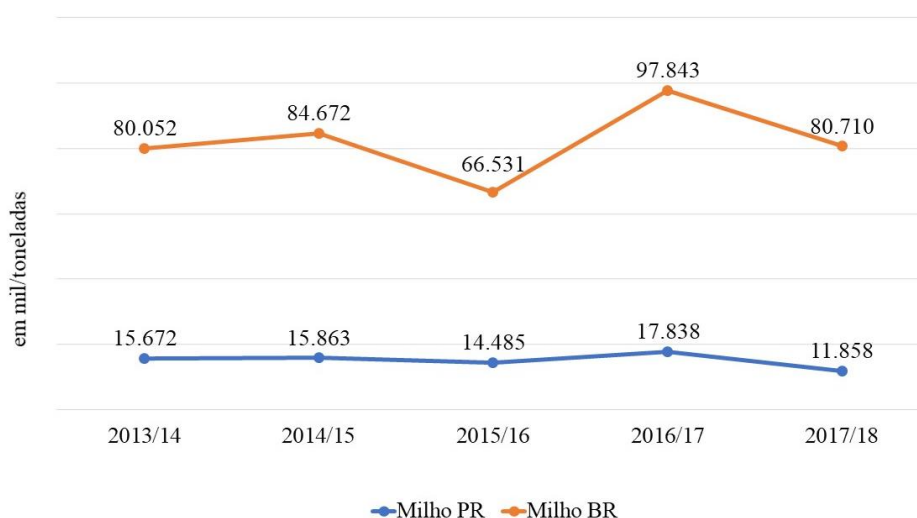


Figura 12. Evolução da produção de milho no Paraná e Brasil (em mil/toneladas)

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Ao caracterizar a evolução e importância da produção de grãos do agronegócio, conclui-se que o estado além de ser um dos principais produtores de grãos no país, segundo maior, a produção é de suma importância para o crescimento e desenvolvimento do estado, apresentando aumentos significativos na produção de milho e soja, com evolução nas safras a cada ano.

Para validar se existem unidades de armazenamento suficientes para abarcar todo volume de grãos produzidos no estado, é necessário realizar assim como foi para a produção o dimensionamento da capacidade de armazenamento, bem como, o número de unidades armazenadoras.

4.1.2 Unidades armazenadoras e capacidade estática

Para dimensionar a quantidade de unidades armazenadoras e a capacidade estática de armazenamento os valores utilizados são de 2018, na Tabela 8, onde é apresentada a quantidade

de unidades armazenadoras e a capacidade estática em toneladas para as mesorregiões estado paranaense.

Tabela 8: Quantidade de unidades armazenadoras e capacidade estática no Paraná por mesorregião em 2018 (em mil/toneladas)

Mesorregião	Convencional		Granel		Capacidade Total
	Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade	
Centro Ocidental	38	156	192	2.605	2.762
Centro Oriental	51	154	233	3.621	3.775
Centro-Sul	43	93	205	3.031	3.124
Metropolitana de Curitiba	38	278	116	3.012	3.290
Noroeste	67	197	71	628	825
Norte Central	84	358	324	5.172	5.529
Norte Pioneiro	30	178	198	2.405	2.583
Oeste	36	87	390	5.306	5.394
Sudeste	21	32	76	587	618
Sudoeste	81	189	205	1.612	1.801
Totais	489	1.722	2.010	27.980	29.702

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

É possível observar, que a mesorregião Norte Central é responsável por 18,6% de toda a capacidade estática de armazenamento de grãos no estado do Paraná, a mesorregião Oeste é a segunda maior no armazenamento com 18,2%, seguido pela mesorregião Centro Oriental com 12,7%. Sendo assim, dentre as 10 mesorregiões do estado, as três primeiras são responsáveis por quase 50% de todo o armazenamento de grãos no estado – 49,5% de toda a capacidade estática.

Ao realizar a mesma análise tendo como base toda a capacidade estática de armazenamento para as microrregiões do estado do Paraná, Tabela 9, observa-se que Toledo é microrregião com maior representatividade no armazenamento, com 9,7%, seguido por Ponta Grossa responsável por 9,4%, e Guarapuava com 7,5%.

É de se esperar que as microrregiões com maior representatividade pertençam às mesorregiões que apresentaram os maiores valores percentuais, como por exemplo, Toledo que pertence à mesorregião Oeste e Ponta Grossa à mesorregião Centro Oriental. Entretanto Guarapuava pertence à mesorregião Centro Sul, quinta entre as mesorregiões mais representativas.

Tabela 9: Quantidade de unidades armazenadoras e capacidade estática no Paraná por microrregião em 2018 (em mil/toneladas)

Microrregião	Convencional		Granel		Capacidade Total
	Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade	
Apucarana	30	157	49	479	636
Assaí	2	7	30	293	300
Astorga	4	8	31	227	234
Campo Mourão	25	114	120	1.526	1.640
Capanema	14	42	45	292	334
Cascavel	19	32	113	1.614	1.646
Cerro Azul	0	0	0	0	0
Cianorte	16	45	9	164	209
Cornélio Procopio	3	5	54	699	704
Curitiba	15	53	35	559	612
Faxinal	9	26	18	213	240
Floraí	1	2	39	429	431
Foz do Iguaçu	5	22	75	820	842
Francisco Beltrão	33	65	85	571	636
Goioerê	13	42	72	1.080	1.122
Guarapuava	24	37	148	2.217	2.254
Ibaiti	1	1	5	54	56
Irati	2	2	13	95	97
Ivaiporã	7	23	35	510	532
Jacarezinho	6	61	13	168	229
Jaguariaíva	16	60	36	404	464
Lapa	2	9	15	288	297
Londrina	21	72	70	1.105	1.176
Maringá	12	71	45	1.707	1.778
Palmas	16	53	36	510	563
Paranaguá	17	152	47	2.018	2.170
Paranavaí	39	105	40	137	242
Pato Branco	34	82	75	749	831
Pitanga	3	3	21	304	307
Ponta Grossa	29	72	136	2.741	2.813
Porecatu	0	0	37	502	502
Prudentópolis	16	27	40	338	365
Rio Negro	4	64	19	147	211
São Mateus do Sul	1	2	6	69	70
Telêmaco Borba	6	22	61	476	498
Toledo	12	33	202	2.872	2.905
Umuarama	12	47	22	327	374
União da Vitória	2	1	17	84	86
Wenceslau Braz	18	105	96	1.191	1.296
Totais	489	1.722	2.010	27.980	29.702

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

Já quando a análise é realizada observando a capacidade estática em cada um dos municípios paranaenses (Apêndice B), observa-se que os cinco municípios com maior capacidade de armazenamento foram Ponta Grossa com 8,1%, Paranaguá com 7,2%, Guarapuava com 4,9%, Maringá com 4,2 e Carlópolis com 3,7%. Os 50 municípios com maior capacidade de armazenamento são responsáveis por quase 70% de toda a capacidade estática do estado – 69,2% – frente aos 399 municípios que compõe o estado.

Na Figura 13, os valores das capacidades estáticas de armazenamento estão resumidos e evidenciados por município, microrregião e mesorregião para o estado do Paraná, considerando os valores de 2018.

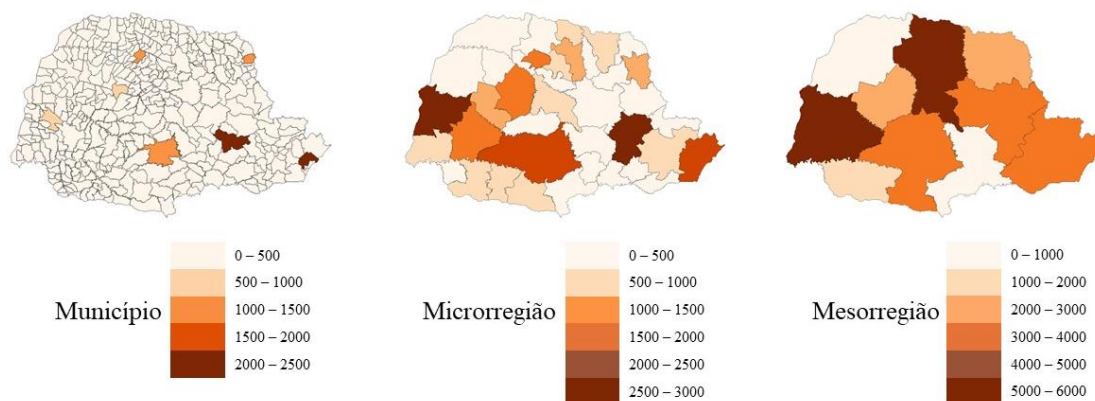


Figura 13. Mapas da capacidade estática por município, microrregião e mesorregião no estado do Paraná (em mil/toneladas)

Fonte: elaborado pela autora o uso do software QGIS, 2019.

Para se ter um panorama da capacidade estática de armazenagem do estado, na Figura 14, é possível observar a evolução percentual da capacidade estática de armazenamento fazendo um comparativo do Paraná com o Brasil, e do Paraná com o estado de Mato Grosso, maior produtor de grãos do país.

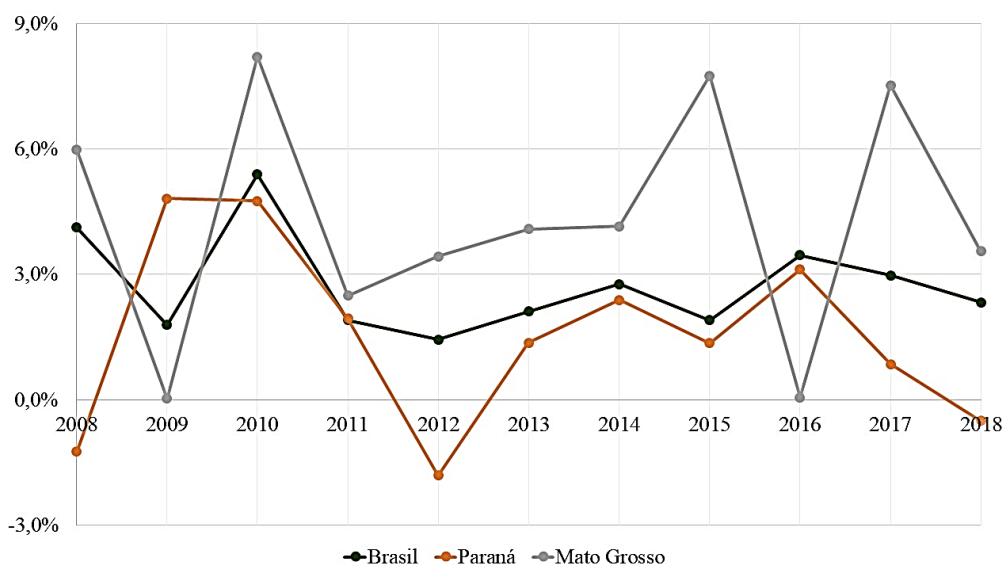


Figura 14. Evolução percentual da capacidade estática dos armazéns no Brasil, no Paraná e em Mato Grosso

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

É possível observar que apesar de crescer em termos absolutos, a capacidade estática dos armazéns no Paraná diminui em relação ao total nacional, e tem comportamento completamente contrário ao que acontece no Mato Grosso, que com exceção de dois anos, 2009 e 2016, quando houve acréscimo na capacidade estática do estado maior que a nacional. Ao calcular o valor médio de evolução para os últimos 10 anos se tem: o Brasil com acréscimo médio de 2,7%, o Paraná com 1,5% e o Mato Grosso com 4,3%.

Quando se trata de unidades armazenadoras, deve-se considerar também a capacidade dinâmica de armazenamento, que diferente da capacidade estática – que consiste na quantidade de grãos que pode ser armazenada em uma estrutura física – a capacidade dinâmica mede a quantidade que pode ser armazenada em um período.

Em geral, calcula-se a capacidade dinâmica atribuindo um fator de rotatividade sobre a capacidade estática, esse fator deve mensurar o giro de estoque no período de um ano (Maia, *et. al.*, 2013). Usualmente costuma-se usar o fator universal de rotatividade de estoque, que indica uma capacidade dinâmica de 1,5 vezes a capacidade estática do armazém (Nogueira-Jr & Tsunechiro, 2005).

Sendo assim, o comparativo entre produção e armazenamento deve ser observado fazendo uso tanto da capacidade estática de armazenamento quanto da capacidade dinâmica de armazenamento.

4.1.3 Produção *versus* Armazenamento

Segundo os critérios adotados pela FAO, o mínimo aceitável no armazenamento estático de uma região deve exceder em 20% sua produção total, para que não haja *déficit* de armazenagem caso ocorra uma superprodução (Oliveira *et. al.*, 2015).

Para validar se existe uma lacuna entre produção e armazenamento, é preciso fazer o comparativo entre o dimensionamento da produção de soja e milho, no qual foi calculado a média das últimas 5 safras registradas junto ao Departamento de Economia Rural do estado do Paraná com o dimensionamento da capacidade estática e dinâmica para cada um dos municípios paranaenses registrados junto ao Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras em 2018.

Na Tabela 10, são apresentados os valores referentes ao dimensionamento da produção paranaense para soja e milho e a capacidade estática e dinâmica de armazenamento das unidades armazenadoras do estado por mesorregião.

Tabela 10: Comparativo entre produção e armazenamento no Paraná por mesorregião (em mil/toneladas)

Mesorregião	Produção			Armazenamento	
	Milho	Soja	FAO	CEA	CDA
Centro Ocidental Paranaense	1.879	2.211	4.908	2.762	4.143
Centro Oriental Paranaense	978	1.771	3.299	3.775	5.663
Centro-Sul Paranaense	1.071	1.816	3.465	3.124	4.686
Metropolitana de Curitiba	670	453	1.347	3.290	4.936
Noroeste Paranaense	726	604	1.596	825	1.237
Norte Central Paranaense	2.873	2.643	6.619	5.529	8.294
Norte Pioneiro Paranaense	1.464	1.434	3.477	2.583	3.875
Oeste Paranaense	4.836	3.682	10.220	5.394	8.091
Sudeste Paranaense	650	997	1.976	618	928
Sudoeste Paranaense	1.053	1.418	2.966	1.801	2.702
Totais	16.198	17.028	39.872	29.702	44.553

Nota. FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations (produção total + 20%); CEA: Capacidade Estática de Armazenamento; CDA: Capacidade Dinâmica de Armazenamento.

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

É possível observar que para o estado do Paraná, há um *déficit* entre produção e armazenamento de pelo menos 10,6%. Ao considerar o recomendado pela FAO esse *déficit* sobe para 25,5%, isso considerando a capacidade estática de armazenamento (CEA). É importante salientar também que só estão sendo consideradas duas das culturas passíveis de armazenamento, que representam 87,6% da produção média de grãos no estado.

Quando consideramos a capacidade dinâmica de armazenamento (CDA), para o qual se utilizou o fator de rotatividade de 1,5, observa-se um *superávit* de 10,5% na capacidade de armazenagem dos grãos estudados. É preciso analisar esse dado com cautela, uma vez, que o fator de rotatividade utilizado pode não representar a realidade. E para calculá-lo de maneira assertiva é necessário ter acesso a todas as entradas e saídas dos estoques de grãos de todas as unidades armazenadoras do estado em um ano.

Para não fazer inferências de maneira arbitrária, para as análises detalhadas foi considerado apenas a capacidade estática de armazenamento. Ao observar a capacidade de armazenamento das mesorregiões no estado do Paraná, das 10 mesorregiões, Figura 15, em apenas 2 observa-se *superávit* em relação à produção média de soja e milho, que são: Metropolitana de Curitiba com 59% acima do recomendado pela FAO e para a mesorregião Centro Oriental com 13%. Para as demais, temos *déficits* consideráveis como: no Sudoeste com

69%; no Noroeste com 48%; no Oeste com 47%; e no Centro Ocidental com 44%. Totalizando um déficit de 10.170 milhões de toneladas.

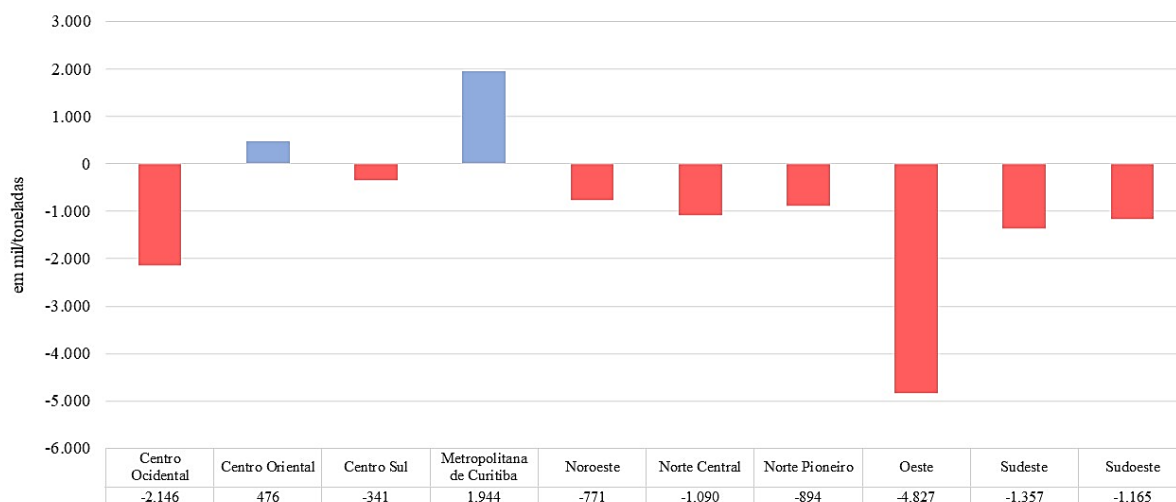


Figura 15. Diferença entre a capacidade estática recomendada e real por mesorregião (em mil/toneladas)

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

A diferença entre a produção e a capacidade de armazenamento se reflete principalmente na distribuição da produção agrícola de grãos e na localização de armazéns pelo território estadual. Nas duas áreas onde se há *superávit* na CEA, a representatividade média da produção é pequena, como é o caso da mesorregião Metropolitana de Curitiba, entre as 10 áreas ela figura no último lugar na produção de soja e o nono na produção de milho, evidenciando a disparidade entre a concentração da produção e a concentração do armazenamento.

Ao observar os maiores *déficits* na CEA, observa-se ainda, que as mesorregiões que apresentaram as maiores produções médias são as mesmas que apresentam os maiores *déficits*, a mesorregião Oeste, primeira na produção das duas culturas e a Centro Ocidental terceira na produção das duas culturas.

De acordo com a Figura 16, os locais onde se concentram a maior parte da produção são as mesorregiões Oeste, Norte Central e Centro Ocidental. Cada uma produz respectivamente, 8.517, 5.516, e 4.090 milhões de toneladas, isto é, 25,6%, 16,6% e 12,3% da produção estadual, totalizando 54,5% de toda a produção de soja e milho.

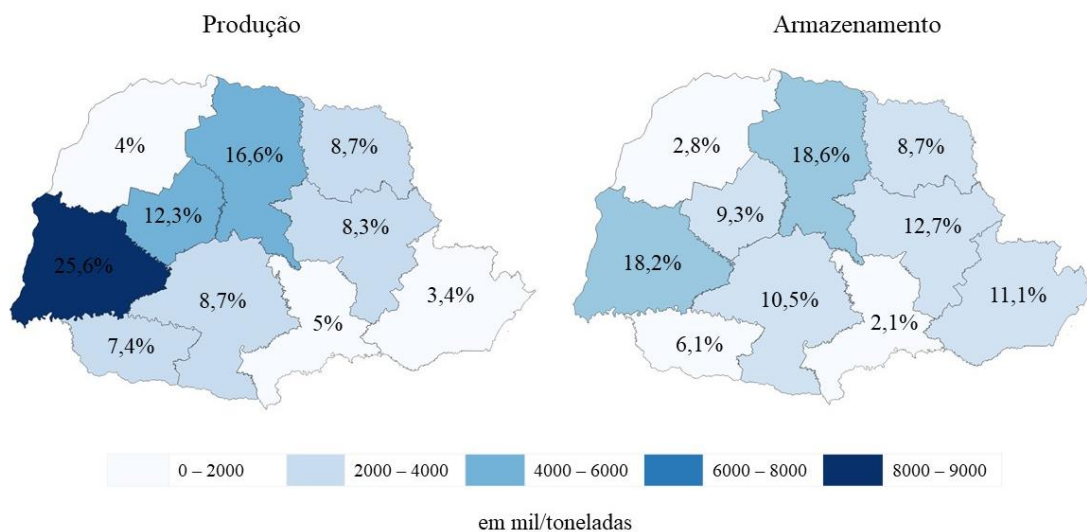


Figura 16. Comparativo entre produção e armazenamento por mesorregião (em mil/toneladas)

Fonte: elaborado pela autora com o uso do software QGIS, 2019.

Já a localização da capacidade estática das unidades armazenadoras se concentram nas mesorregiões, Norte Central, Oeste e Centro Oriental, com estrutura para armazenamento de 5.529, 5.394, e 3.375 milhões de toneladas, isto é, 18,6%, 18,2% e 12,7% respectivamente, totalizando 49,5% de toda a capacidade estática de armazenamento. Com base nesses dados é possível afirmar que a distribuição entre os locais de maior produção e os locais que mais disponibilizam de estruturas de armazenamento são desiguais, com ressalvas para a mesorregião Oeste, que dispõe de capacidade estática de armazenamento, entretanto, insuficientes para a produção média.

Na Tabela 11, são apresentados os valores referentes ao dimensionamento da produção paranaense para soja e milho e a capacidade estática e dinâmica de armazenamento das unidades armazenadoras do estado por microrregião.

Ao observar a capacidade de armazenamento das microrregiões no estado do Paraná, das 39 microrregiões em apenas 7 se tem *superávit* na capacidade estática, para as outras 32 temos um *déficit* que varia na ordem de 2.551 a 52 milhões de toneladas, as microrregiões onde há maior criticidade são: Toledo com déficit de 2.251, Cascavel com 1.631, e Goioerê com 1.373 milhões de toneladas de *déficit*. As microrregiões onde estão concentradas as maiores produções de soja e milho no estado do Paraná, Cascavel e Toledo, são as regiões mais críticas com relação a capacidade de armazenamento.

Tabela 11: Comparativo entre produção e armazenamento no Paraná por microrregião (em mil/toneladas)

Microrregião	Produção			Armazenamento	
	Milho	Soja	FAO	CEA	CDA
Apucarana	152	300	543	636	954
Assaí	179	313	591	300	449
Astorga	474	327	961	234	352
Campo Mourão	820	1.191	2.413	1.640	2.460
Capanema	184	327	614	334	502
Cascavel	1.354	1.377	3.278	1.646	2.470
Cerro Azul	96	2	117	0	0
Cianorte	113	109	266	209	314
Cornélio Procópio	660	663	1.587	704	1.056
Curitiba	397	156	664	612	919
Faxinal	89	201	347	240	359
Floraí	507	320	993	431	647
Foz do Iguaçu	841	648	1.787	842	1.263
Francisco Beltrão	546	542	1.306	636	954
Goioerê	1.059	1.020	2.495	1.122	1.682
Guarapuava	786	1.086	2.247	2.254	3.381
Ibaiti	127	131	309	56	83
Irati	165	249	496	97	146
Ivaiporã	256	510	919	532	799
Jacarezinho	213	150	435	229	343
Jaguariaíva	209	325	641	464	696
Lapa	49	182	278	297	445
Londrina	593	451	1.252	1.176	1.764
Maringá	256	223	575	1.778	2.666
Palmas	197	459	787	563	845
Paranaguá	0	5	7	2.170	3.255
Paranavaí	150	113	316	242	363
Pato Branco	323	548	1.046	831	1.246
Pitanga	88	271	431	307	460
Ponta Grossa	370	779	1.378	2.813	4.220
Porecatu	545	312	1.028	502	753
Prudentópolis	318	481	959	365	548
Rio Negro	127	106	280	211	317
São Mateus do Sul	70	140	251	70	105
Telêmaco Borba	399	668	1.280	498	747
Toledo	2.640	1.656	5.156	2.905	4.357
Umuarama	462	382	1.013	374	561
União da Vitória	97	127	269	86	128
Wenceslau Braz	286	177	556	1.296	1.943
Totais	16.198	17.028	39.872	29.702	44.553

Nota. FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations (produção total + 20%); CEA: Capacidade Estática de Armazenamento; CDA: Capacidade Dinâmica de Armazenamento.

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

Mesmo havendo crescimento na capacidade estática de armazenagem, este não tem acompanhado o crescimento da produção de grãos, o que justifica o *déficit* de armazenagem da produção. Corroborando com os estudos de Silva e Dalchiavon (2018), para o caso do estado de Tocantins, os autores concluíram haver um *déficit* de armazenamento de 57,9%. De Resende (2016), Oliveira *et al.* (2015) e Ferrari (2006), para o caso do estado Mato Grosso, no estudo de Oliveira *et al.* (2015) concluiu-se um *déficit* de 68% no armazenamento de grãos. Também de Mur (2014), para o caso do estado de Goiás, com *déficit* na ordem de 63%. E também nas pesquisas de Ganban *et al.* (2017) e Frederico (2010), ao analisar a realidade Brasileira.

O armazenamento propicia a comercialização dos grãos no momento em que o preço é mais atrativo, trata-se de um fator estratégico sob a ótica do produtor. O produtor enquanto tomador de preço, perde ao comercializar a soja e o milho na safra, uma vez que a concentração da oferta agrícola provoca baixa nos preços. Nesse sentido, as unidades armazenadoras possibilitam a comercialização eficiente da produção e auxilia na redução dos custos de movimentação.

Após evidenciar as disparidades entre produção e armazenamento por meio da análise exploratória de dados, é necessário identificar se existe um padrão de distribuição na estrutura espacial, autocorrelacionado à produção de soja e milho e as capacidades de armazenamento das unidades armazenadoras no estado.

4.1.4 Autocorrelação espacial entre produção e armazenamento

Para realizar a autocorrelação espacial dos dados foram utilizados os índices de associação espacial de Moran: índice global de Moran (I), índice local de Moran (LISA) e índice de Moran bivariado (correlação espacial).

4.1.4.1 Autocorrelação global de Moran (I)

Para atender ao pressuposto de normalidade dos dados, foi utilizada a transformação de Box e Cox ($\hat{\lambda} = 0,27$) para os dados da produção média de soja e milho para os anos safra de 2012/13 a 2016/17, e ($\hat{\lambda} = 0,11$) e para os dados de capacidade estática de armazenamento no ano de 2018. O índice global de Moran (I) univariado, Tabela 12, indicou autocorrelação espacial positiva a 5% de significância, para as duas variáveis.

A autocorrelação espacial positiva demonstra que o Paraná apresenta municípios com alta produção de grãos e capacidade estática de armazenamento, cercados por vizinhos também com alta produção, e municípios com baixa produção que estão cercados por vizinhos que apresentam as mesmas características. Segundo Tobler (1970), todas as coisas são relacionadas entre si, no entanto coisas próximas são ainda mais relacionadas entre si do que as distantes.

Tabela 12: Índice global de Moran da produção média de grãos (soja e milho) e da capacidade estática de armazenamento

Variável	Índice Global de Moran (I)	p-valor
Produção média das safras 2012/13 a 2016/17	0,412	0,05*
Capacidade estática de armazenamento em 2018	0,204	0,05*

* Autocorrelação é significativa ao nível 0,05.

Fonte: elaborado pela autora com base na pesquisa e uso dos softwares Action e GeoDa.

Um aspecto fundamental da análise espacial é caracterizar a dependência espacial, mostrando como os valores estão correlacionados no espaço. O indicador global forneceu um único valor como medida de associação espacial para o estado do Paraná, e permitiu dizer que tanto a produção, quanto o armazenamento, apresentam um padrão espacial. Por lidar com um grande número de municípios é necessário investigar as relações de dependência espacial local.

4.1.4.2 Autocorrelação local de Moran (LISA)

Calculados os índices de autocorrelação local de Moran (LISA), os municípios foram classificados em relação ao nível de significância. Os municípios que apresentaram o índice local de Moran significativo foram representados em diferentes tons de verde (Figura 17), quanto mais significativo o município em relação à produção de grãos, mais verde. Já aqueles municípios que não tiveram o índice de autocorrelação local de Moran significativo ficaram sem cor.

Com relação aos *clusters* espaciais – objetos com valores de atributos semelhantes – o quadrante alto-alto, representa os municípios e seus vizinhos com valores acima da média para a variável produção média de soja e milho – vermelho na Figura 17. O alto-baixo, visualiza os municípios com valores acima da média cercada por vizinhos de baixo valor. O quadrante baixo-alto oferece a visualização dos municípios com baixo valor cercado por vizinhos de alto valor. Já o quadrante baixo-baixo acomoda os municípios e seus vizinhos com baixo valor – azul na Figura 17. (Rodrigues *et al.*, 2012).

Os municípios com índices mais significativos com relação à produção – $p\text{-valor} = 0,001$ – estão localizados majoritariamente nas mesorregiões Oeste, Noroeste e Metropolitana de Curitiba. Seguidos pelos municípios que estão localizados em sua maioria na mesorregião Centro Oriental – $p\text{-valor} = 0,01$. Já as mesorregiões Norte Pioneiro e Sudeste apresentaram municípios não significativos no que tange à produção média de soja e milho no estado. E para as mesorregiões Sudeste, Centro Sul e Norte Central foi possível observar poucos municípios com índice de significância representativo – $p\text{-valor} = 0,05$.

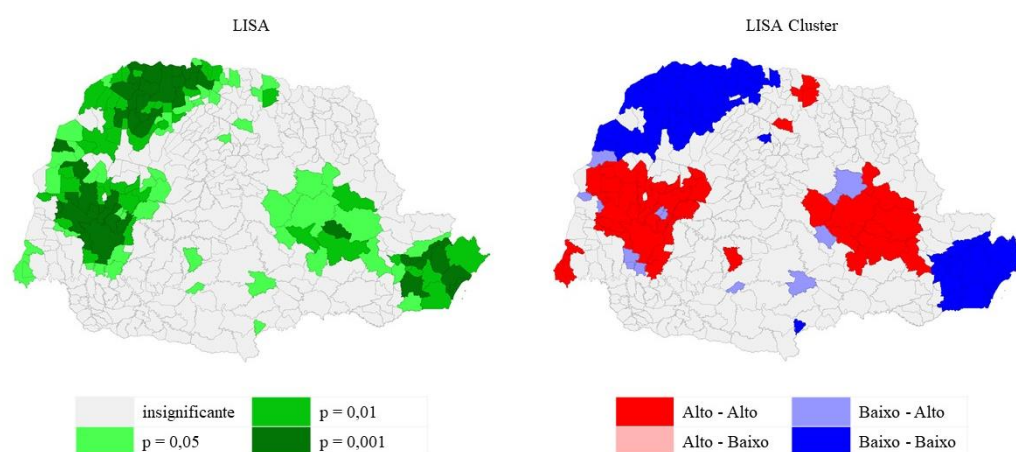


Figura 17. Mapas de significância LISA e LISA Cluster relativos à produção média de grãos (soja e milho), anos safra 2012/12 a 2016/17

Fonte: elaborado pela autora com o uso softwares Action e GeoDa, 2019.

Ao autocorrelacionar as áreas onde são produzidas as culturas de soja e milho do estado, é possível evidenciar que as distribuições espaciais das áreas cultivadas apresentam a existência do chamado “cinturão da soja”, contemplando a mesorregião Oeste até a Norte. Também foram observadas concentração dessas mesmas culturas nas mesorregiões Centro-Oriental e Oeste do estado do Paraná (Johann, Rocha & Lamparelli, 2012).

Com base na análise espacial foi possível avaliar a formação de *clusters* e constatar a existência de uma dicotomia entre as mesorregiões Oeste e Centro Oriental (*cluster* alto-alto) com a mesorregião Noroeste e Metropolitana de Curitiba (*cluster* baixo-baixo) no que tange a produção média de soja e milho no estado do Paraná.

A mesma análise do LISA e teste de significância foram realizados para a capacidade estática de armazenamento, referentes ao ano de 2018 (Figura 18), os municípios com índices mais significativos com relação ao armazenamento – $p\text{-valor} = 0,001$ – estão localizados nas mesorregiões Oeste, Norte Central, Sudeste, Centro Oriental e Metropolitana de Curitiba, que diferente do observado para a produção média de grãos, os municípios estão mais distribuídos

no estado e são em menor número. Para o armazenamento não houve nenhuma mesorregião onde há municípios não significativos.

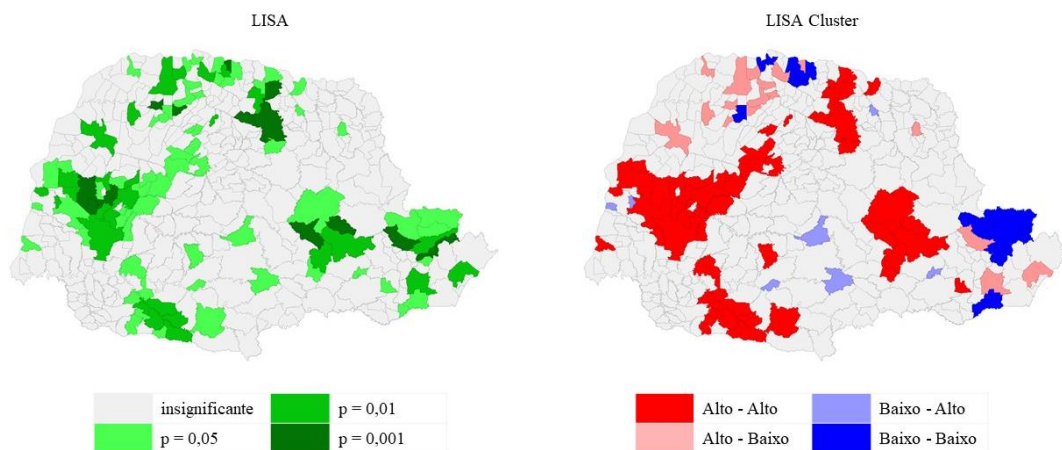


Figura 18. Mapas de significância LISA e LISA Cluster relativos à capacidade estática de armazenamento, ano 2018

Fonte: elaborado pela autora com o uso softwares Action e GeoDa, 2019.

Constata-se então, que no Paraná, as mesorregiões Centro Oriental, Oeste, Sudeste, Norte Central e Norte Ocidental apresentaram formação de *clusters*, ou seja, há um aglomerado de municípios com alta quantidade de armazéns cercados por municípios também com alta quantidade – *cluster* alto-alto. Já a mesorregião Metropolitana de Curitiba foi a única a apresentar *cluster* baixo-baixo, com destaque para o município de Paranaguá, por possuir alta capacidade estática de armazenamento e estar cercado por municípios com baixa capacidade. Para as demais mesorregiões, foi encontrada ausência de agrupamento.

Após entender como produção e armazenamento se autocorrelacionam no espaço é importante entender como é a relação entre essas duas variáveis, correlacionando-as de maneira espacial.

4.1.4.3 Correlação espacial

Para analisar a correlação espacial entre produção e armazenamento, foi utilizado o índice bivariado de Moran (I_{xy}), para essa análise utilizou-se o valor médio da produção das últimas 5 safras com o último valor cadastrado da capacidade estática de armazenamento para os municípios do estado do Paraná.

É perceptível, na Figura 19, que ao correlacionar as duas variáveis, para boa parte dos municípios paranaenses há valores não significativos entre produção e armazenamento, ou seja, não há correlação entre essas duas variáveis.

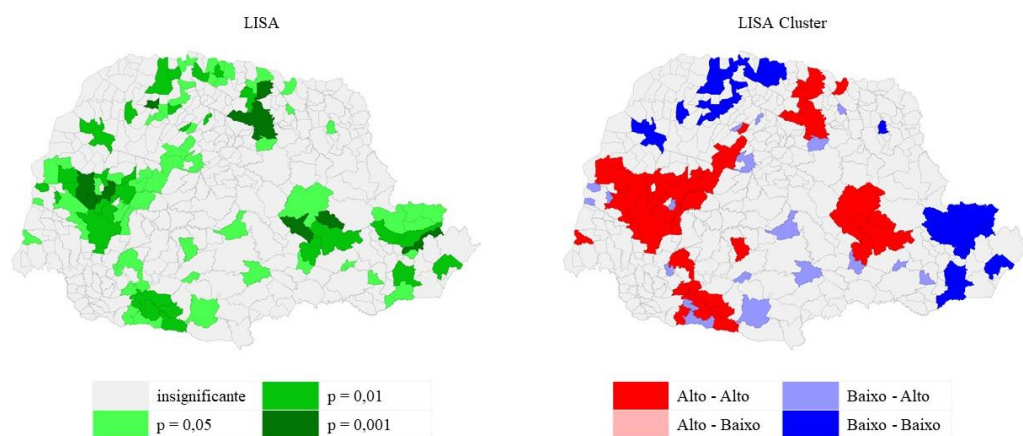


Figura 19. Mapas de significância LISA e LISA Cluster relativos ao índice de Moran bivariado entre a produção média de grãos (soja e milho) e a capacidade estática de armazenamento

Fonte: elaborado pela autora com o uso softwares Action e GeoDa, 2019.

Observa-se que para as mesorregiões Oeste, Centro Ocidental, Norte Central e Centro Oriental apresentaram um aglomerado de municípios onde há relação entre produção e armazenamento e formação de *clusters* alto-alto. Já para as mesorregiões Noroeste e Metropolitana de Curitiba a formação de *clusters* é do tipo baixo-baixo, ou seja, vizinhos de baixo valor.

Conclui-se ao analisar espacialmente a produção e o armazenamento de grãos no Paraná, assim como foi possível observar analisando os dados de maneira exploratória, que há disparidades entre produção e armazenamento (Figura 20).

Com a autocorrelação espacial, índice global de Moran, constatou-se que houve autocorrelação espacial positiva entre os municípios, demonstrada pelos agrupamentos na produção média de soja e milho e na capacidade estática de armazenamento, índice local de Moran. Sendo perceptível a variabilidade entre as regiões, tanto para produção quanto para o armazenamento. Apesar de haver correlação positiva entre as duas variáveis, $I_{xy} = 0,244$, ela é fraca e evidencia a desproporção entre o que é produzido e o que pode ser armazenado.

Enquanto o índice global de Moran quantifica a correlação espacial como um todo, o índice local de Moran (LISA) mede o grau de correlação espacial em cada local específico, servindo para identificar padrões de fragmentação espacial (Harries, 2006; Fu *et al.* 2011).

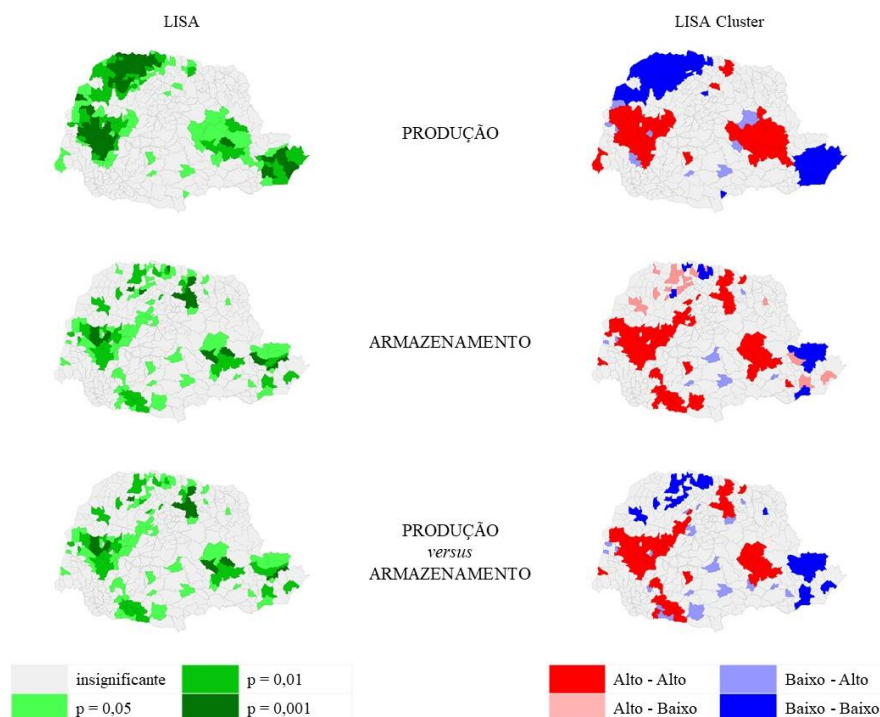


Figura 20. Índices de associação espacial de Moran aplicados produção média de grãos (soja e milho) e a capacidade estática de armazenamento

Fonte: elaborado pela autora com o uso softwares Action e GeoDa, 2019.

Os resultados obtidos corroboram com pesquisas anteriores como o de Cima (2019), que analisou a autocorrelação espacial da produção e armazenamento no Paraná para os anos safra 2008/09 a 2013/14 por município, destacando a formações de *clusters*, alto-alto e baixo-baixo tanto para produção quanto no armazenamento, muito próximos ao encontradas nessa pesquisa. Mesmo resultado encontrado por Seffrin, Araújo e Bazzi (2018), que analisaram a autocorrelação espacial da produtividade de milho no Paraná para os anos de 2012 a 20114 por município.

Pesquisas como a de Raiher *et al.* (2016) que analisou a autocorrelação espacial da produtividade agropecuária da Região Sul do Brasil, para os anos safra de 1995/96 e em 2005/06 por microrregião, e de e Saith (2016) que realizou uma análise espacial da convergência e dinâmica agropecuária brasileira entre os anos 1990 e 2013 por microrregião, evidenciaram agrupamentos locais, *clusters* alto-alto, para as mesorregiões Oeste e Centro Ocidental.

Também a pesquisa de Araújo, Uribe-Opazo e Johann (2014), que analisou a autocorrelação espacial da produtividade da soja para a região oeste do Paraná para os anos safra 1999/00 e 2007/08 por município, evidenciando índices positivos e formações de agrupamentos com alta produtividade. E ainda a pesquisa de Prudente *et al.* (2014), que

analisou a autocorrelação espacial da produção de soja no Paraná para os anos safra de 2003/04 a 2009/10, por município, apresentando as formações de *clusters*, alto-alto e baixo-baixo tanto para produção quanto no armazenamento, idênticas as encontradas nessa pesquisa.

Após dimensionar e autocorrelacionar a produção de soja e milho e a capacidade estática de armazenamento, para analisar a estrutura locacional de soja e milho no estado do Paraná, além de levantar a oferta de grãos é preciso dimensionar a demanda. Para esse estudo foi adotada a exportação de soja e milho produzidos no estado, como demanda por grãos, sendo necessário dimensionar esse dado.

4.2 EXPORTAÇÃO DE SOJA E MILHO

Para dimensionar a quantidade recebida de grãos pelos portos exportadores e o volume total exportado por cada um deles foram utilizados os dados referentes à exportação de grãos, milho e soja, para o ano de 2016, conforme Apêndice C e resumido na Tabela 13, onde é apresentado o volume total exportado em mil/toneladas por cada porto da produção oriunda do estado do Paraná.

O estado do Paraná teve participação significativa na exportação de grãos brasileira, no ano de 2016 sendo responsável por 19,99% de toda a soja exportada e 14,15% do milho, representando 18,55% da produção total, estando atrás apenas do estado de Mato Grosso com 32,11% do total (EMPRAPA, 2016).

Tabela 13: Quantidade de soja e milho exportada pelo estado do Paraná em 2016 (em mil/toneladas)

Porto	Estado	Milho	Soja	Participação (%)
Porto de Imbituba	SC	88	337	2,568
Porto de Itacoatiara	AM	0	31	0,189
Porto de Itajaí	SC	51	0,46	0,309
Porto de Paranaguá	PR	2.437	10.209	76,513
Porto de Salvador	BA	0	90	0,546
Porto de Santarém	PA	0	39	0,233
Porto de Santos	SP	150	662	4,913
Porto de São Francisco do Sul	SC	363	1.451	10,978
Porto de Vitória	ES	0,378	0	0,002
Porto do Itaquí/São Luis	MA	0	41	0,245
Porto do Rio Grande	RS	22	557	3,501
Totais		3.111	13.416	100

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

Os portos pelos quais foi realizado a maior parte do escoamento da produção paranaense, foram: o Porto de Paranaguá com 76,5% das exportações da produção, localizado no Paraná, Porto de São Francisco do Sul com 10,9% localizado no estado de Santa Catarina, Porto de Santos com 4,9% localizado no estado de São Paulo e o Porto do Rio Grande com 3,5% localizado no estado do Rio Grande do Sul, totalizando 95,9% dos portos responsáveis por toda a exportação da produção de milho e soja do Paraná em 2016.

Ao analisar a origem da produção exportada por mesorregião, Tabela 14, os destaques foram para a mesorregião Metropolitana de Curitiba com 49,5%, para a mesorregião Norte Central com 30,1% e para a mesorregião Centro Oriental com 13,2 do total exportado, totalizando 92,8% da origem do que foi exportado.

Tabela 14: Origem da soja e milho exportados pelo estado do Paraná em 2016, por mesorregião

Mesorregião	Quantidade Exportada (em mil/toneladas)	Participação (%)
Centro Ocidental	41	0,2
Centro Oriental	2.177	13,2
Centro-Sul	247	1,5
Metropolitana de Curitiba	8.186	49,5
Noroeste	21	0,1
Norte Central	4.975	30,1
Norte Pioneiro	156	0,9
Oeste	569	3,4
Sudeste	52	0,3
Sudoeste	102	0,6
Totais	16.527	100

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

Comparando a produção (oferta) com a exportação (demanda) das mesorregiões, é possível observar uma diferença significativa entre as regiões com maior produtividade e as regiões originárias da produção exportada. A mesorregião Metropolitana de Curitiba, por exemplo, figurou a mesorregião com maior representatividade na origem da exportação, entretanto, figurou o último lugar na produção média de grãos.

Ao realizar essa mesma análise para as microrregiões, Tabela 15, as que apresentaram maior representatividade na origem da produção exportada foram: Paranaguá com 44,99%, Maringá com 15,2% e Ponta Grossa com 13,12%. Como era de se esperar, essas microrregiões pertencem às mesorregiões analisadas, Paranaguá a Metropolitana de Curitiba, Maringá a Norte Central e Ponta Grossa a Centro Oriental. Apenas essas três microrregiões foram responsáveis por 73,31% da origem da soja e milho exportados em 2016.

Tabela 15: Origem da soja e milho exportados pelo estado do Paraná em 2016, por microrregião

Microrregião	Quantidade Exportada (em mil/toneladas)	Participação (%)
Apucarana	61	0,37
Assaí	1	0,00
Campo Mourão	8	0,05
Capanema	10	0,06
Cascavel	303	1,83
Cianorte	0	0,00
Cornélio Procopio	140	0,85
Curitiba	749	4,53
Foz do Iguaçu	104	0,63
Francisco Beltrão	5	0,03
Goioerê	34	0,20
Guarapuava	229	1,39
Irati	33	0,20
Ivaiporã	0	0,00
Jacarezinho	14	0,09
Jaguariaíva	4	0,03
Londrina	1.113	6,74
Maringá	2.528	15,30
Palmas	18	0,11
Paranaguá	7.436	44,99
Paranavaí	6	0,04
Pato Branco	87	0,53
Ponta Grossa	2.168	13,12
Porecatu	1.272	7,70
Prudentópolis	19	0,11
Rio Negro	2	0,01
Telêmaco Borba	4	0,02
Toledo	163	0,99
Umuarama	15	0,09
Totais	16.527	100

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

A produção paranaense de soja e milho, tem como principal destino a China com 50,6% de tudo que foi produzido no estado, conforme Tabela 16. O destaque com relação ao destino são os países da Ásia Oriental, dos quais a soja e o milho paranaense tem como destino, além da China, a Coreia do Sul com 4,5%, o Japão com 3,2% e Taiwan 2,7%, do total exportado em 2016 (EMBRAPA, 2016).

A China é o principal parceiro comercial do Brasil, a participação das exportações para o país foi de 26,7% em 2018, no valor de U\$ 63,9 bilhões, variação de 34,6% em relação ao ano 2017. A soja é o principal produto exportado, em 2017 e 2018 teve participação de 43%

nos produtos básicos exportados a China, no valor de U\$ 27,2 bilhões. Os Estados Unidos é o segundo maior parceiro e o valor exportado foi de U\$28,7 bilhões, mas com saldo negativo na balança comercial de U\$ 271,5 milhões em 2018, já com a China o saldo foi positivo de U\$ 14,4 bilhões (MDIC, 2019).

Tabela 16: Destino da soja e milho exportados pelo estado do Paraná em 2016

País Destino	Quantidade Exportada (em mil/toneladas)			Participação (%)
	Milho	Soja	Total	
China	24	8.332	8.356	50,6
França	0	792	792	4,8
Coreia do Sul	174	577	751	4,5
Holanda	252	468	720	4,4
Irã	369	343	712	4,3
Alemanha	0	647	647	3,9
Vietnã	583	52	634	3,8
Tailândia	0	526	526	3,2
Japão	514	11	525	3,2
Taiwan	270	184	454	2,7
Totais	2.186	11.931	14.118	85,4

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

Para ter um panorama do avanço da exportação de soja e milho é necessário analisar a evolução da exportação desses grãos em uma série histórica. Ao avaliar a exportação da soja brasileira nos últimos 20 anos (Figura 21), é possível observar que o volume de grãos cresce ao longo dos anos. Partindo de 9.287 milhões de toneladas em 1998 para 83.257 milhões de toneladas em 2018, com crescimento médio de 12,4% ao ano.

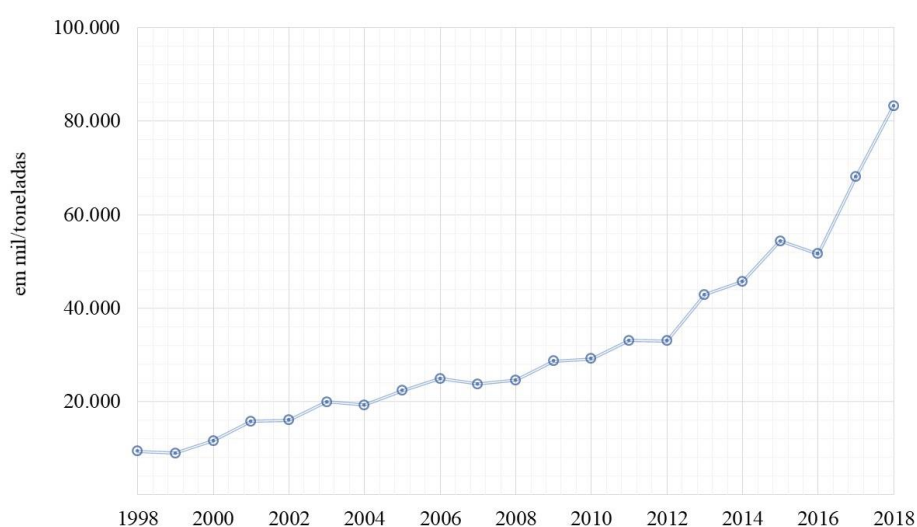


Figura 21. Evolução da exportação de soja brasileira (em mil/toneladas)

Fonte: elaborado pela autora.

Em 2018, a soja foi o produto com maior relevância nas exportações brasileiras, rendendo à nação mais de U\$ 33 bilhões, representando um incremento de 28,5% em relação a 2017, e foi responsável por 27,7% na participação das exportações dos produtos básicos e 14% na participação das exportações totais. Do total da soja exportada pelo Brasil, o Paraná teve participação de 15,8% em 2018 (MDIC, 2019).

Em meio ao cenário vigente no ano de 2019, a guerra comercial entre os Estados Unidos e China faz com que a expectativa sobre a safra da soja brasileira ganhe ainda mais relevância. A alta da demanda pelo grão nacional causada também pela elevação do dólar sobre o real aponta para elevação na quantidade exportada.

Já ao realizar ao avaliar a exportação do milho brasileiro nos últimos 20 anos, conforme Figura 22, é possível observar que o volume de grãos cresce ao longo dos anos, entretanto com quedas cíclicas nos últimos 8 anos, com queda e crescimento sucessivos. Partindo de um milhão de toneladas em 1998 para 22.941 milhões de toneladas em 2018, entretanto, no ano de 2017 o total exportado foi de 29.245 milhões de toneladas. Para o ano de 2000 para 2001 houve um salto no valor exportado, de um milhão de toneladas para 5.625 milhões.

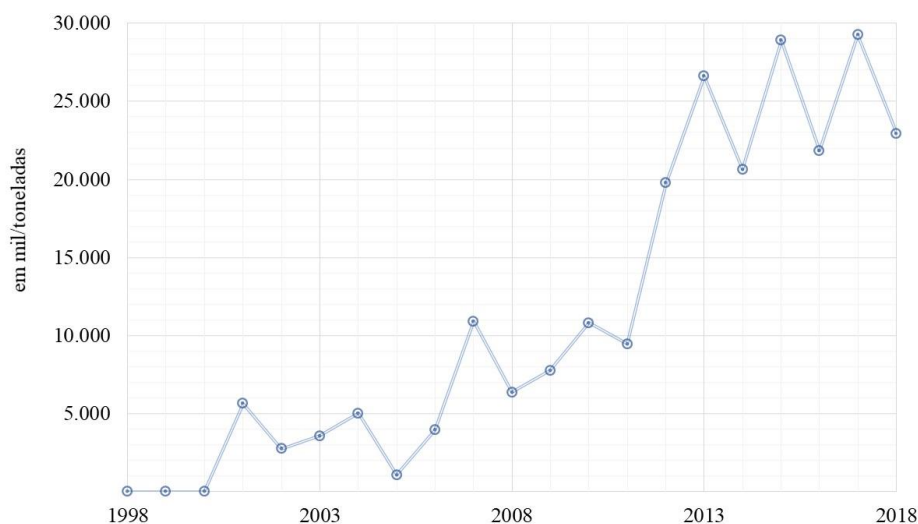


Figura 22. Evolução da exportação de soja brasileira (em toneladas)

Fonte: elaborado pela autora.

Em 2018, o milho rendeu ao Brasil mais de U\$ 3,9 bilhões, e teve um decréscimo de 14,2% em relação ao ano de 2017, e foi responsável por 3,2% na participação das exportações dos produtos básicos e 1,6% na participação das exportações totais. O milho brasileiro teve

como principal destino em 2018 o Irã, com 50% da produção, deste total o Paraná teve participação de 13,1% (MDIC, 2019).

As limitações do sistema logístico afetam sobremaneira o desempenho da agricultura, desde aspectos de formação de preço até a própria competitividade do setor no cenário internacional. No caso dos grãos, especificamente para soja e milho, a interferência é ainda maior, devido a distância entre produção e portos de exportação, sucessivos aumentos dos volumes exportados e capacidade de armazenagem insuficiente, fazem com que tais produtos demandem por um sistema de transporte e armazenamento cada vez mais eficiente (Branco e Caixeta Filho, 2011).

Após dimensionar o volume exportado de soja e milho produzidos no Paraná, para entender as demais variáveis que envolvem a logística de armazenamento é preciso dimensionar os custos de transporte e armazenamento de milho e soja para o estado.

4.3 CUSTO DE TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

O milho e a soja são *commodities*, sendo esta última precificada no mercado internacional, tendo a Bolsa de Chicago como maior balizador de preços. Sendo assim, os produtores não possuem controle sobre preço, podendo atuar somente na gestão de seus custos.

O fluxo de escoamento para o mercado externo pode ser definido como o caminho que é percorrido da produção a exportação, ou seja, da fazenda ao porto. No Brasil as alternativas viáveis para este escoamento são relativamente reduzidas, sendo vital o conhecimento da estrutura logística e a identificação dos custos envolvidos na movimentação de produtos agrícolas, como soja e milho. Quantificar os principais custos que envolvem o escoamento da produção, como transporte e armazenamento, permite minimizar os custos e otimizar a logística de escoamento dos grãos.

4.3.1 Custo de transporte

Segundo Kussano e Batalha (2012), os custos logísticos envolvidos com o escoamento de grãos podem ser resumidos em: custos de transporte, custos de armazenagem, custos de estoque, custos de transbordo, custos portuários e custos tributários. Dos quais nos custos de transporte estão embutidos: frete – custo da utilização dos modais de transporte; perda de

mercadoria; remuneração por estadia – valor pago ao transportador para indenizar longos períodos de espera na carga e descarga; e estoque em trânsito – custo de oportunidade.

O custo do frete é o mais representativo na estrutura de custos de transporte e responde por cerca de 80% do custo de transporte total. No que tange ao transporte rodoviário o valor do frete é altamente dependente do preço do combustível e dos pedágios, que representam a maior parte do custo, estima-se que o frete rodoviário na safra tem um acréscimo de até 30% devido ao aumento da demanda (Kussano & Batalha, 2012).

Os valores de frete rodoviário foram comprados da base de dados do Sistema de Informações de Fretes (SIFRECA). Foi estruturada uma base de dados de frete rodoviário do Paraná, praticados por empresas transportadoras de grãos (soja e milho) no ano de 2017. A partir das informações de fretes no Paraná em 2017, foram estruturados dois modelos de regressão, os quais podem ser utilizados para calcular as estimativas de fretes rodoviários para todas as combinações origem-destino no estado.

4.3.2 Custos de armazenamento

A importância do armazenamento na produção agrícola é evidenciada, principalmente durante a safra, uma vez, que nesse período o preço das *commodities* costuma sofrer queda, devido à quantidade ofertada, enquanto os fretes, devido à intensa demanda, tendem a ser mais caros.

Os custos com armazenamento segundo Kussano e Batalha (2012), são as taxas de armazenagem que envolvem a recepção, o armazenamento e a expedição de grãos, que podem englobar operações de limpeza, secagem, seguro, taxas de administração e transbordo. Segundo os autores não há uma forma padrão de tarifar a armazenagem, elas variam de acordo com o armazém.

Os dados tarifários referentes ao armazenamento de grãos foram levantados junto à Companhia Nacional de Abastecimento, e tratam-se das tarifas de armazenagem da rede privada no ano de 2017, última informação divulgada pela entidade, Tabela 17.

Vale destacar que ao não se contemplar economias de escala no armazenamento, os custos operacionais por toneladas de soja movimentada podem ser fixos, independentemente da unidade armazenadora.

Tabela 17: Tarifas para o armazenamento de soja e milho na rede privada em 2017

Discriminação	Unidade	Valor
1- Recebimento ou Expedição		
a) Ensacado (recepção/expedição)	R\$/Tonelada	2,46
b) A granel (recepção)	R\$/Tonelada	2,75
c) A granel (expedição)	R\$/Tonelada	2,75
d) Enfardado (recepção/expedição)	R\$/Tonelada	2,71
e) Sacaria vazia enfardada (recepção/expedição)	R\$/1.000 Sac.	1,79
f) Operações via ferroviária, acrescentar	R\$/Tonelada	1,58
g) Operações via hidroviária, acrescentar	R\$/Tonelada	1,58
2- Sobretaxa (quinzena civil inflacionada)		
a) Milho, Soja	%	0,15%
3- Armazenagem e Conservação (quinzena civil inflacionada)		
a) Sacaria vazia enfardada	R\$/1.000 Sac.	4,15
b) Sacaria mag-bag vazia	R\$/Unidade	0,18
c) Demais produtos		
c-1) Ensacados	R\$/Tonelada	1,91
c-2) A Granel	R\$/Tonelada	2,63
c-3) Enfardados	R\$/Tonelada	4,15
4- Taxa de Administração	%	10%
5- Secagem		
a) Produtos com até 16% de umidade (grãos destinados a sementes)	R\$/Tonelada	17,17
b) Produtos com até 16% de umidade	R\$/Tonelada	11,70
c) Para cada percentual acima de 16% acrescentar	%	8%
6- Limpeza	R\$/Tonelada	3,10

Nota. Fonte: CONAB (2017).

Após dimensionar a produção de soja e milho, as capacidades estáticas de armazenamento, o volume exportado de soja e milho produzidos no Paraná, e os custos de transporte e armazenamento, permitiu analisar a estrutura locacional das unidades armazenadoras do estado, permitindo propor um modelo matemático de otimização logística.

4.4 MODELO PROPOSTO

Para a definição das variáveis a serem adotadas no modelo primeiramente foram identificadas quais são as atividades de transporte e armazenamento de grãos passíveis de mensuração. As atividades de transporte e armazenamento são atividades-chave para o alcance de objetivos logísticos, sendo essenciais no cumprimento da tarefa logística e importante componente competitivo, além de representarem a maior parcela do custo total (Ballou, 1993; Castilho, 2004; Bonfim, Ferreira & Caetano, 2013; Santos, Sproesser & Martins, 2013).

A construção do modelo, precisou respeitar a programação matemática, da qual foi utilizada a técnica de programação linear, onde, o problema deve ser composto por: uma função linear formada com variáveis de decisão chamada de função objetivo, cujo valor deve ser otimizado; relações de interdependência entre as variáveis de decisão que se expressam por um

conjunto de equações ou inequações lineares, chamadas de restrições do modelo; e variáveis de decisão que devem ser positivas ou nulas (Zionts, 1974). Para Caixeta-Filho, 2012, essa técnica consiste na resolução de um sistema de equações lineares via inversões sucessivas de matrizes.

Sendo assim, a função objetivo desta pesquisa é a minimização de custos, onde as variáveis de decisão envolvem a produção de grãos, a armazenagem e exportação de grãos, e os parâmetros envolvem os custos de transporte e os custos de armazenamento. Já as restrições são a oferta de grãos nas regiões produtoras, o estoque de grãos nos armazéns e a capacidade estática, a demanda de grãos para exportação, e o equilíbrio entre a demanda de exportação e a capacidade de armazenamento.

Objetivando simplificar a análise e diminuir o número de observações, foi realizada a adoção de 39 microrregiões, distribuídas em 10 mesorregiões no lugar dos 399 municípios que compõe o estado do Paraná.

Ao se utilizar o município como unidade de análise, o total de observações no modelo seriam consideravelmente elevadas, aumento sua complexidade, tempo necessário de processamento e o número de dados a serem levantados na construção das matrizes.

As microrregiões foram consideradas como origem da produção e também foram tidas como destino primário, uma vez, que todas são possíveis candidatas a instalação de armazéns. Sendo assim, a origem da produção é o município referência (maior produtor) dentro da microrregião.

Ao reduzir a unidade de análise para as microrregiões foi necessário realizar a agregação dos dados das produções dos municípios pertencentes para um único município de referência. Para determinar qual seria o município referência da microrregião, utilizou-se o percentual de representatividade na produção total de soja e milho somadas para a média das últimas 5 safras. Para evitar tendenciosidade nos dados e fazer inferências sobre informações viesadas, foi realizada uma média das últimas 5 safras para a produção de soja e milho. O resultado obtido foi o apresentado na Tabela 18.

Para a modelagem foram adotados dois fluxos de escoamento da produção, o primeiro com a origem no produtor (município de referência) até o armazém (localizado em uma das 39 microrregiões), o segundo do armazém até os portos exportadores. Pressupõem-se assim que toda a diferença entre dois fluxos, produção (oferta) e exportação (demanda), deverá ficar estocado nos armazéns, havendo assim o custo de manutenção. Isso porque o modelo apenas considera o fluxo para exportação, ignorando o fluxo de produção para consumo interno. Abstração necessária na construção do modelo.

Tabela 18: Município referência por microrregião

Mesorregião	Microrregião	Município de Referência	Percentual de Representatividade
Centro Ocidental Paranaense	Campo Mourão	Mamborê	15,6
	Goioerê	Ubiratã	23,1
Centro Oriental Paranaense	Jaguariaíva	Piraí do Sul	36,6
	Ponta Grossa	Castro	38,2
	Telêmaco Borba	Tibagi	55,5
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Guarapuava	25,0
	Palmas	Mangueirinha	32,7
	Pitanga	Pitanga	11,2
Metropolitana de Curitiba	Cerro Azul	Cerro Azul	58,8
	Curitiba	Araucária	21,2
	Lapa	Lapa	86,5
	Paranaguá	Antonina	97,3
	Rio Negro	Rio Negro	21,7
Noroeste Paranaense	Cianorte	Jussara	34,6
	Paranavaí	Querência do Norte	20,2
	Umuarama	Alto Piquiri	20,6
Norte Central Paranaense	Apucarana	Arapongas	22,0
	Astorga	Astorga	18,8
	Faxinal	Borrazópolis	23,2
	Floraí	São Jorge do Ivaí	27,8
	Ivaiporã	São João do Ivaí	17,5
	Londrina	Londrina	32,4
	Maringá	Maringá	37,1
	Porecatu	Sertanópolis	27,2
Norte Pioneiro Paranaense	Assaí	Assaí	25,8
	Cornélio Procopio	Sertaneja	19,4
	Ibaiti	Ibaiti	25,6
	Jacarezinho	Santo Antônio da Platina	28,2
	Wenceslau Braz	São José da Boa Vista	20,9
Oeste Paranaense	Cascavel	Cascavel	29,5
	Foz do Iguaçu	São Miguel do Iguaçu	27,4
	Toledo	Toledo	15,1
Sudeste Paranaense	Irati	Irati	40,5
	Prudentópolis	Teixeira Soares	26,1
	São Mateus do Sul	São Mateus do Sul	66,2
	União da Vitória	Paula Freitas	26,2
Sudoeste Paranaense	Capanema	Capanema	20,8
	Francisco Beltrão	Francisco Beltrão	18,2
	Pato Branco	Pato Branco	17,8

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

Dessa forma, o primeiro problema foi quantificar as remessas de grãos, das microrregiões produtoras até as unidades armazenadoras, utilizando exclusivamente o modal rodoviário. Já o segundo problema foi quantificar a quantidade de unidades armazenadoras por microrregião e determinar as capacidades estáticas de cada uma delas. Problemas já resolvidos no item 4.1.

No modelo é necessário considerar a distribuição dos armazéns considerando os custos envolvidos no transporte de grãos nos dois fluxos, produção e exportação. O terceiro problema

nesse sentido foi estimar todas as rotas e quantificar os custos com transporte da origem da produção até as unidades armazenadoras e das unidades até o porto. Da unidade armazenadora até o porto, considerando a multimodalidade do transporte. Problema resolvido no item 4.3.

O quarto problema foi quantificar a quantidade recebida de grãos pelos portos exportadores produzidos no estado do Paraná, para isso foi considerada a quantidade exportada por cada um deles da produção paranaense – problema resolvido no item 4.2. Já o quinto e último problema foi quantificar os custos envolvidos na armazenagem de grãos – problema resolvido no item 4.3.

O modelo proposto de otimização logística pode ser representado por meio de um diagrama, onde, os grãos saem das n_i microrregiões e seguem por meio do modal rodoviário para os n_j armazéns com capacidade t , uma vez adotados n_t tamanhos e capacidades distintas, os grãos seguem para os n_k portos por meio da multimodalidade – rodoviário e ferroviário – onde os grãos são exportados, conforme Figura 23.

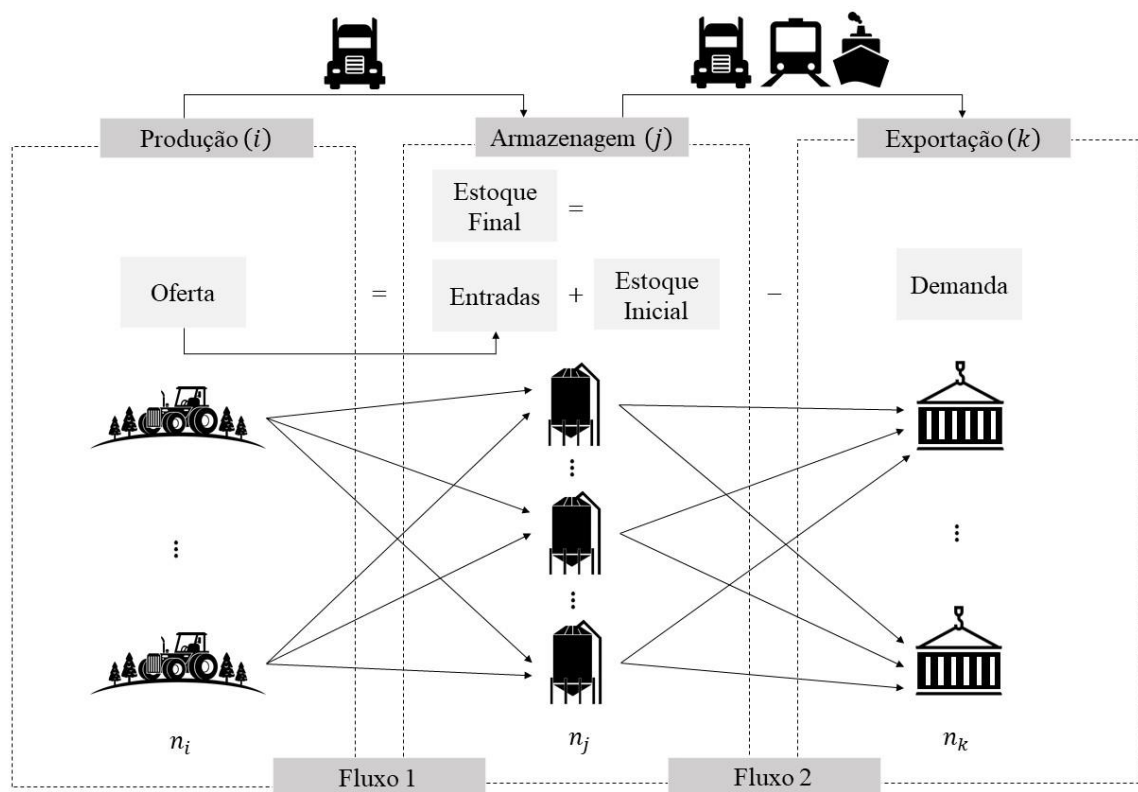


Figura 23. Diagrama do modelo

Legenda: i microrregião; j armazém; k porto; t capacidade estática; n_i número de microrregiões adotadas; n_j quantidade total de armazéns; n_k quantidade de portos exportadores

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Na parte central da Figura 23, está representada a armazenagem de grãos, foco central desse estudo, onde, o estoque final é resultado do volume armazenado ao final de um ano, que é igual as entradas – produção no ano safra – somado ao estoque inicial – produção do ano anterior não exportada – subtraída a demanda – produção exportada no ano safra.

O diagrama real a ser utilizado no modelo pode ser visualizado na matriz que segue:

Tabela 19: Matriz de armazenamento *versus* distância *versus* oferta e demanda

Fluxo 1		Fluxo 2		
Produção	Distância	Armazenagem	Distância	Exportação
Arapongas	18,1	Apucarana	462,9	Paranaguá-PR
Assaí	109,2	Assaí	480,8	Paranaguá-PR
Mamborê	37,7	Campo Mourão	554,6	Paranaguá-PR
Mamborê	37,7	Campo Mourão	1299,2	Rio Grande-RS
Capanema	0	Capanema	659,6	Paranaguá-PR
Cascavel	0	Cascavel	596,1	Paranaguá-PR
Cascavel	0	Cascavel	672,2	São Francisco do Sul-SC
Cascavel	0	Cascavel	1120,7	Rio Grande-RS
Jussara	18,3	Cianorte	1116,1	Paranaguá-PR
Jussara	18,3	Cianorte	821,3	Santos-SP
Sertaneja	27,7	Cornélio Procópio	506	Paranaguá-PR
Sertaneja	27,7	Cornélio Procópio	553,7	Santos-SP
Sertaneja	27,7	Cornélio Procópio	1456,9	Rio Grande-RS
Araucária	26	Curitiba	90,7	Paranaguá-PR
Araucária	26	Curitiba	411,9	Santos-SP
Araucária	26	Curitiba	1051,6	Rio Grande-RS
São Miguel do Iguaçu	41,7	Foz do Iguaçu	735,3	Paranaguá-PR
São Miguel do Iguaçu	41,7	Foz do Iguaçu	1969,9	Santos-SP
Francisco Beltrão	0	Francisco Beltrão	568,7	Paranaguá-PR
Ubiratã	64	Goioerê	625,7	Paranaguá-PR
Ubiratã	64	Goioerê	1212,1	Rio Grande-RS
Guarapuava	0	Guarapuava	354,8	Paranaguá-PR
Guarapuava	0	Guarapuava	1020,6	Rio Grande-RS
Irati	0	Irati	252,6	Paranaguá-PR
São João do Ivaí	40,1	Ivaiporã	494	Paranaguá-PR
Santo Antônio da Platina	22,8	Jacarezinho	483,5	Paranaguá-PR
Santo Antônio da Platina	22,8	Jacarezinho	486,7	Santos-SP
Piraí do Sul	45,6	Jaguariaíva	331,9	Paranaguá-PR
Londrina	0	Londrina	485,1	Paranaguá-PR
Londrina	0	Londrina	561,3	Santos-SP
Londrina	0	Londrina	618	São Francisco do Sul-SC
Londrina	0	Londrina	1436	Rio Grande-RS
Maringá	0	Maringá	525,6	Paranaguá-PR
Maringá	0	Maringá	732,2	Santos-SP
Maringá	0	Maringá	601,7	São Francisco do Sul-SC
Maringá	0	Maringá	1476,5	Rio Grande-RS
Mangueirinha	76,6	Palmas	446,1	Paranaguá-PR
Mangueirinha	76,6	Palmas	780,6	Santos-SP
Antonina	55,5	Paranaguá	0	Paranaguá-PR
Antonina	55,5	Paranaguá	479,2	Santos-SP
Antonina	55,5	Paranaguá	241,4	São Francisco do Sul-SC
Antonina	55,5	Paranaguá	1116,1	Rio Grande-RS
Querência do Norte	130,1	Paranavaí	603,7	Paranaguá-PR
Querência do Norte	130,1	Paranavaí	679,9	São Francisco do Sul-SC
Pato Branco	0	Pato Branco	536,9	Paranaguá-PR

Fluxo 1		Fluxo 2		
Produção	Distância	Armazenagem	Distância	Exportação
Pato Branco	0	Pato Branco	613	São Francisco do Sul-SC
Pato Branco	0	Pato Branco	856,7	Rio Grande-RS
Castro	42,6	Ponta Grossa	215,8	Paranaguá-PR
Castro	42,6	Ponta Grossa	550,3	Santos-SP
Castro	42,6	Ponta Grossa	291,9	São Francisco do Sul-SC
Castro	42,6	Ponta Grossa	1166,7	Rio Grande-RS
Sertãoópolis	62,5	Porecatu	570	Paranaguá-PR
Sertãoópolis	62,5	Porecatu	671,1	Santos-SP
Sertãoópolis	62,5	Porecatu	646,1	São Francisco do Sul-SC
Teixeira Soares	77,7	Prudentópolis	570	Paranaguá-PR
Tibagi	44,5	Telêmaco Borba	346,7	Paranaguá-PR
Tibagi	44,5	Telêmaco Borba	422,8	São Francisco do Sul-SC
Toledo	0	Toledo	630	Paranaguá-PR
Toledo	0	Toledo	973,5	Santos-SP
Toledo	0	Toledo	715,1	São Francisco do Sul-SC
Toledo	0	Toledo	1107,8	Rio Grande-RS

Nota. Fonte: dados da pesquisa (2019).

O modelo de otimização que se propõe tem por objetivo encontrar a localização ótima dos armazéns de grãos no estado do Paraná, especificamente para soja e milho, de modo a minimizar os custos logísticos de transporte, com o escoamento da região produtora (oferta) - microrregiões – ao mercado externo – portos (demanda), tendo como base a produção e exportação de grãos, também, os custos de transporte e de armazenamento.

Considerando um mercado de concorrência perfeita, com oferta (produção) e demanda (exportação) fixas e ausência de diferença tecnológica e de economia de escala nas atividades de armazenamento e transporte, segue o modelo proposto:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^{n_i} \sum_{j=1}^{n_j} \sum_{t=1}^{n_t} x_{ij} (ctr_{ij} + cr_j) \quad (12.a)$$

$$+ \sum_{j=1}^{n_j} \sum_{k=1}^{n_k} y_{jk} (cti_{jk} + ce_j) \quad (12.b)$$

$$+ \sum_{j_i}^{n_j} qe_j + cae_j \quad (12.c)$$

A Equação 12.a calcula o custo para transportar a soja e o milho dos municípios referência (maior produtor) de cada microrregião (i), até o armazém (j), localizado em uma das 39 microrregiões. Com base no custo do transporte rodoviário (ctr) e o custo de recepção da soja e milho no armazém (cr).

Já a Equação 12.b calcula o custo para transportar a soja e milho do armazém (j), até o porto exportador (k). Com base no custo de transporte intermodal (cti) e o custo de expedição da soja e milho no armazém (ce).

A Equação 12.c calcula o custo total com a manutenção dos grãos no armazém durante o ano. Com base na quantidade de soja e milho em estoque no armazém (qe), onde considera-se o saldo do ano anterior, mais as entradas de grãos, menos as saídas no ano corrente.

Em que, as variáveis são:

i = microrregião (produção de grãos);

j = armazém (armazenagem de grãos);

k = porto (exportação de grãos);

t = capacidade estática;

n_i = número de microrregiões;

n_j = quantidade de armazéns;

n_k = quantidade de portos exportadores;

n_t = capacidade estática total.

Em que, os parâmetros são:

x_{ji} = quantidade, em tonelada, anualmente de soja e milho transportada entre locais de produção (i) – microrregião – e armazenagem (j) – armazém;

ctr_{ij} = custo de transporte rodoviário anual entre o local de produção e armazenagem, em R\$/t

cr_j = custo de recepção de soja e milho no armazém, em R\$/t;

y_{jit} = quantidade, em tonelada, anualmente de soja e milho transportada entre locais de armazenagem (j) – armazém – e exportação (k) – porto;

cti_{ij} = custo de transporte intermodal anual entre o local de armazenagem e exportação, em R\$/t;

ce_j = custo de expedição de soja e milho no armazém, em R\$/t;

qe_j = quantidade, em toneladas, de soja e milho em estoque no armazém;

cae_j = custo anual de estocagem de soja e milho no armazém, em R\$/t.

Já as restrições do modelo são:

i. oferta anual de soja e milho nas regiões microrregiões produtoras (Equação 13): quantidade de soja e milho que é anualmente transportada de uma microrregião produtora para os armazéns em j não pode exceder a produção na região i .

$$\sum_{j=1}^{n_j} x_{ij} - pd_i = 0 \quad (13)$$

Em que:

pd_i = produção de soja e milho na microrregião i .

ii. estoque anual de soja e milho nos armazéns (Equação 14): na microrregião i , o estoque ao fim do ano somando a quantidade exportada (y_{jk}) deve ser igual ao estoque do ano anterior somando as entradas do ano (x_{ij}).

$$\sum_{i=1}^{n_i} x_{ij} + qe_j = \sum_{k=1}^{n_k} y_{jk} + qe_j \quad (14)$$

iii. capacidade estática dos armazéns (Equação 15): no ano o estoque final deve ser menor ou igual a capacidade máxima da microrregião j , sendo está a somatória de todos os armazéns de capacidade t .

$$qe_{j\text{máximo}} \leq \sum_{t=1}^{n_t} cea_t \quad (15)$$

Em que:

cea_t = capacidade estática de armazenamento, em toneladas, no armazém j .

iv. demanda de soja e milho pelo porto (Equação 16): quantidade demandada pelo porto k , no ano, deve ser a soma dos fluxos dos armazéns j para o porto k .

$$\sum_{j=1}^{n_j} y_{jk} = ex_k \quad (16)$$

Em que:

ex_k = demanda de soja e milho pelo porto k , no ano.

v. equilíbrio entre a demanda do porto e as capacidades de armazenamento (Equação 17): a capacidade estática de armazenamento da microrregião j é obrigatoriamente maior ou igual ao volume de soja e milho enviado ao porto k , no ano.

$$\sum_{t=1}^{n_t} cea_t \geq \sum_{k=1}^{n_k} y_{jk} \quad (17)$$

O modelo é apenas propositivo, por não ter havido tempo suficiente para aplicação e validação do modelo. Motivado principalmente pelo atraso na entrega dos dados obtidos junto ao SIFRECA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos avanços significativos da agricultura brasileira, os custos logísticos sobretudo com transporte e armazenamento, continuam sendo as principais barreiras que limitam o potencial do agronegócio.

Objetivando discutir e caracterizar a evolução e importância da produção de soja e milho e a capacidade estática de armazenamento para o agronegócio paranaense, com vistas às perspectivas futuras, conclui-se que o estado é um dos principais produtores das duas culturas e eles são de suma importância para o crescimento e desenvolvimento do estado e do país, apresentando aumentos significativos na produção de grãos, com evolução nas safras, principalmente no caso da soja. Entretanto, a capacidade estática de armazenamento do estado apesar de crescer em termos absolutos, no Paraná, ela diminui em relação ao total nacional e não acompanha o ritmo de crescimento da produção de soja e milho, deixando de usufruir dos benefícios proporcionados pelo armazenamento.

Por meio do dimensionamento da produção de soja e milho e da capacidade de armazenamento de grãos, foi possível observar que o Paraná apresenta um *déficit* de pelo menos 25,5% na capacidade estática de armazenamento, as mesorregiões onde há maior criticidade são: Oeste, Centro Ocidental e Sudeste.

Sob a ótica do produtor é necessário entender qual é racionalidade que envolve a decisão de armazenar a produção, é preciso compreender qual é o comprometimento da safra antes da produção e como isso interfere no armazenamento. Mais do que apenas dimensionar qual é *déficit* entre produção e armazenamento, se faz imprescindível entender qual é a lógica comercial que envolve a escolha por armazenar ou não uma produção. Questionamentos que não foram respondidos nesta pesquisa.

Com base na análise espacial foi possível avaliar a formação de *clusters* e constatar a existência de uma dicotomia entre as mesorregiões Oeste e Centro Oriental (*cluster* alto-alto) com a mesorregião Noroeste e Metropolitana de Curitiba (*cluster* baixo-baixo) no que tange a produção média de soja e milho no estado do Paraná. Já com relação à capacidade estática de armazenamento, os municípios mais significativos estão mais distribuídos no estado e são em menor número, as mesorregiões onde houve formação de *clusters* foram a Centro Oriental, Oeste, Sudeste, Norte Central e Norte Ocidental (alto-alto) e Metropolitana de Curitiba (baixo-baixo). Apesar de haver correlação positiva entre as duas variáveis, produção média e capacidade estática, ela é fraca e evidencia a desproporção entre o que é produzido e o que pode ser armazenado.

Os dados da pesquisa revelam ainda que existe uma distribuição desigual entre as regiões que mais produzem soja e milho com os locais que apresentam maior capacidade de armazenamento. Há uma maior produção destes grãos nas mesorregiões Oeste, Norte Central e Centro Ocidental com destaque para as microrregiões de Toledo, Cascavel, Goioerê, Campo Mourão e Guarapuava, porém, são nas mesorregiões Norte Central, Oeste e Centro Oriental com destaque para as microrregiões de Toledo, Ponta Grossa, Guarapuava, Paranaguá e Maringá, que dispõe de mais armazéns.

A localização de estruturas de armazenagem próximas aos locais de produção é importante fator estratégico para conseguir um melhor preço do produto, pois se consegue evitar flutuações de preço, garante melhor qualidade ao produto e menor perda, facilita o escoamento da safra, já que, foge de picos de escoamento nas safras, evitando assim os gargalos logísticos.

Entretanto, a sazonalidade dos fretes, ao envolver custos logísticos serve de estímulo para fazer uso do custo com armazenamento? Sem entender com profundidades esses custos e qual é a lógica que envolve a construção de armazéns, não é possível determinar se efetivamente a sazonalidade é suficientemente relevante na escolha pelo armazenamento. Outro importante questionamento não respondido nessa pesquisa é determinar se a estratégia de gestão tem viés público ou privado.

Destarte, observa-se que as principais contribuições desta pesquisa estão relacionadas ao mapeamento da capacidade estática dos centros armazenadores em cada um dos municípios paranaenses, bem como a produção de soja de milho e o volume exportado da produção paranaense, delimitando a oferta e demanda de grãos do estado, e ainda, a proposição de um modelo matemático de otimização logística de armazenamento. Entretanto, o que esse trabalho não responde coloca luz sobre a importância do entendimento da racionalidade que envolve o mercado de grãos e qual é a relevância do armazenamento na escolha do produtor.

Como limitação do estudo, denota-se o acesso às informações para proposição do modelo de modo a aplica-lo para validação. Entretanto, a principal limitação do estudo foi a não determinar se o aumento da capacidade estática de armazenamento infere em aumento de renda para o produtor. Como sugestões para trabalhos futuros, propõe-se o dimensionamento da demanda interna para produção paranaense, também dimensionamento dos custos de armazenamento junto às instituições privadas, bem como, sob a ótica do produtor, por meio de dados primários, identificar a lógica que envolve a decisão de armazenar a produção, quando ela relevante e quando ela é possível. Sugere-se ainda a aplicação modelo proposto, objetivando validar sua aplicabilidade e relevância científica.

REFERÊNCIAS

- Alves, J. N., Klein, L. L., Flaviano, V., & Nishi, J. M. (2012). Caracterização do perfil logístico de escoamento de grãos de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul. *Revista Univap*, 18(32), 173-189.
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association-LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93-115.
- Anselin, L., & Bel, D. A. (2013). Spatial fixed effects and spatial dependence in a single cross-section. *Papers in Regional Science*, 92(1), 3-17.
- Arantes, T. G. F., & Ferreira, W. R. (2011). O uso do geoprocessamento na elaboração de mapas temáticos das redes de transporte de cargas: uma aplicação à mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. *Geografia Ensino & Pesquisa*, 15(2), 19-40.
- Araújo, E. C. D., Uribe-Opazo, M. A., & Johann, J. A. (2014). Modelo de regressão espacial para estimativa da produtividade da soja associada a variáveis agrometeorológicas na região oeste do estado do Paraná. *Engenharia Agrícola*, 34(2), 286-299.
- Araújo, W. L., Sousa-Jr, J. R., Sousa, J. R. M., Aleixo, D. L., & Lopes, K. P. (2012). Diagnóstico de armazenamento de sementes em pequenas propriedades do município de Pombal-PB. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 7(3), 169-175.
- Azevedo, L. F., Oliveira, T. P., Porto, A. G., & Silva, F. S. (2008). A capacidade estática de armazenamento de grãos no Brasil. In: *XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2008)*.
- Azevedo, M. R. Q. A., Gouveia, J. P. G., Trovão, D. M. M., & Queiroga, V. P. (2003). Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 7(3), 519-524.
- Ballou R. H. (1993). *Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física*. 1.ed. São Paulo: Atlas.
- Ballou R. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman.
- Barbosa, D. H., & Musetti, M. A. (2010). Logistics information systems adoption: an empirical investigation in Brazil. *Industrial Management & Data Systems*, 110(6), 787-804.
- Barbosa, D. H., & Musetti, M. A. (2011). The use of performance measurement system in logistics change process: proposal of a guide. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(4), 339-359.
- Barboza, A. O. (2005). *Simulação e técnicas da computação evolucionária aplicada a problemas de programação linear inteira mista* (Tese, Universidade Tecnológica Federal do Paraná).

- Bastos, L. S. (2016). A organização do agronegócio em Goiás: abordagens a partir do plano nacional de logística e transporte, PNLT. *Geosaberes Revista de Estudos Geoeducacionais*, 6(3), 492-505.
- Bertaglia, P. R. (2016). *Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento*. 3.ed. São Paulo: Saraiva.
- Biazi, J. D., Bertol, R., & Carneiro, M. C. (2002). Armazéns em unidades centrais de armazenamento. In: Lorini, I., Miike, L. H., & Scussel, V. M. *Armazenagem de grãos*. 1.ed. Campinas: Instituto Bio Geneziz, 3, 157-174.
- Bonfim Y. P., Ferreira V. R. S., & Caetano, M. (2013). A logística e o agronegócio em Goiás: o caso da soja. *REGE-Revista de Gestão*, 20(4), 557-573.
- Box, G. E., & Cox, D. R. (1964). An analysis of transformations. *Journal of the Royal Statistical Society*, 26(2), 211-243.
- Bowersox, D. J., & Closs, D. J. (2007). *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*. 1.ed. São Paulo: Atlas.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., Cooper, M. B., & Bowersox, J. C. (2014). *Gestão logística da cadeia de suprimentos*. 4.ed. Porto Alegre: AMGH.
- Bradley, S., Hax, A., & Magnanti, T. (1977). *Applied mathematical programming*. 1.ed. Boston: Addison-Wesley Publishing Company.
- Braga, A. X. V., Souza, M. A., & Braga, D. P. G. (2011). Truck bi-train operating cost: updated and adapted implementation of FAO/North America method. *Custos e @gronegócio*, 7(3), 40-60.
- Branco, J. E. H., & Caixeta Filho, J. V. (2011). Estimativa da demanda de carga captável pela estrada de ferro Norte-Sul. *Journal of Transport Literature*, 5(4), 17-50.
- Branco J. E. H., Caixeta-Filho J. V., Xavier C. E. O., Lopes R. L., & Gameiro A. H. (2010). Desenvolvimento de modelo matemático de otimização logística para o transporte multimodal de safras agrícolas pelo corredor Centro-Oeste. *Informe Gepec*, 14(1), 84-100.
- Brue, S. L. (2006). *História do pensamento econômico*. 6.ed. São Paulo: Editora Thomson.
- Buainain, A. M., & Souza-Filho, H. M. D. (2001). Política agrícola no Brasil: evolução e principais instrumentos. In: Batalha, M. O. *Gestão agroindustrial*. 3.ed. São Paulo: Editora Atlas.
- Buainain, A. M., Alves, E., Silveira, J. M., & Navarro, Z. (2014). O mundo rural no Brasil do século 21. In: *A formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa.
- Cabral, D. C. (2013). Von Thünen e o abastecimento madeireiro de centros urbanos pré-industriais. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 28(2), 405-427.

Cabral S., & Silva-Jr A. F. (2011). Escolhas estratégicas para expansão de uma malha ferroviária: uma análise baseada em opções reais. *BASE Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, 8(1), 78-90.

Caixeta-Filho, J. V. (2006). Novos corredores devem mudar matriz de transporte. *Visão Agrícola*, 3(5), 127-129.

Caixeta-Filho, J. V. (2010). Logística para a agricultura brasileira. *Revista Brasileira de Comércio Exterior*, 103, 18-30.

Caixeta-Filho, J. V. (2012). *Pesquisa operacional: técnicas de otimização aplicadas a sistemas agroindustriais*. 2.ed. São Paulo: Editora Atlas.

Castillo, R. (2004). Transporte y logística de graneles sólidos agrícolas: componentes estructurales del nuevo sistema de movimientos del territorio brasileño. *Investigaciones Geográficas*, (55), 79-96.

Cavalcante, L. R. M. T. (2008). Produção teórica em economia regional: uma proposta de sistematização. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 2(1).

CEPEA-Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. (2017a). *PIB do agronegócio brasileiro de 1995 a 2017*. Recuperado em 20 de maio, 2018, de <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>.

CEPEA-Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. (2017b). *Boletim CEPEA do agronegócio brasileiro*. Recuperado em 20 de maio, 2018, de <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>.

CEPEA-Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. (2018a). *PIB do agronegócio Brasil*. Recuperado em 07 de junho, 2018, de https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Brasil_FE VEREIRO_CNA.pdf.

Cicolin, L. D. O. M., & Oliveira, A. L. R. D. (2016). Avaliação de desempenho do processo logístico de exportação do milho brasileiro: uma aplicação da análise envoltória de dados—DEA. *Journal of Transport Literature*, 10(3), 30-34.

Cima, E. G. (2019). *Capacidade estática de armazenagem agrícola no estado do Paraná: uma abordagem espacial* (Tese, Universidade Estadual do Oeste do Paraná).

Cima, E. G., Uribe-Opazo, M. A., Johann, J. A., Rocha Jr, W. F. D., & Dalposso, G. H. (2018). Analysis of spatial autocorrelation of grain production and agricultural storage in Paraná. *Engenharia Agrícola*, 38(3), 395-402.

CNA-Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. (2018). *Central de comunicação: artigos técnicos*. Recuperado em 07 de junho, 2018, de <http://www.cnabrazil.org.br/central-comunicacao/artigos-tecnicos>.

CNT-Confederação Nacional do Transporte. (2015). *Entraves logísticos ao escoamento de soja e milho*. Recuperado em 23 de maio, 2018, de

<http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Pesquisa%202015/entravesaatuizado.pdf>.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. (2016). *Acompanhamento da safra brasileira 2015/16*. Recuperado em 21 de agosto, 2019, de <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. (2017). *Acompanhamento da safra brasileira 2016/17*. Recuperado em 20 de março, 2018, de <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. (2018a). *Acompanhamento da safra brasileira grãos 2017/18*. Recuperado em 10 de junho, 2018, de https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/1317_3b92fdb4c81421e032d3de69c6243135.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. (2018b). *Armazenagem*. Recuperado em 11 de junho, 2018, de <https://www.conab.gov.br/armazenagem>.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. (2018c). *Legislação de armazenagem*. Recuperado em 11 de março, 2018, de <https://www.conab.gov.br/armazenagem/legislacao-de-armazenagem>.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. (2018d). *Série histórica da armazenagem*. Recuperado em 11 de junho, 2018, de <https://www.conab.gov.br/armazenagem/serie-historica-da-armazenagem>.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. (2019a). *Acompanhamento da safra brasileira grãos 2017/18*. Recuperado em 18 de agosto, 2019, de <file:///C:/Users/colaborador/Downloads/BoletimZGraosZjaneiroZ2019.pdf>.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. (2019b). *Safras*. Recuperado em 21 de agosto, 2019, de <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>.

Copacino, W. C. (1997). *Supply chain management: the basics and beyond*. 1.ed. Florida: CRC Press.

Costa A. B., & Zoltowski A. P. C. (2014). Como escrever um artigo de revisão sistemática. *Manual de Produção Científica*, 55-70.

Cunha, R. C. C., & de Melo Cruz, W. L. (2017). Aspectos geoeconômicos da cadeia produtiva da soja no estado de Santa Catarina: produção e circulação. *GEO UERJ*, (31), 745-769.

Dantzig, G. B. (1998). *Linear programming and extensions*. 1.ed. Princeton: Princeton University Press.

Davis J. H., & Goldberg R. A. (1957). *A concept of agribusiness*. Cambridge: Harvard University.

Donda-Jr, A. (2002). *Fatores influentes no processo de escolha da localização agroindustrial no Paraná: estudo de caso de uma agroindústria de aves* (Dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina).

Dutra A. S., Machado J. A. D., & Rathmann R. (2008). O processo decisório de implantação de estrutura de armazenagem de soja ao nível de propriedade rural na região de Santo Ângelo/RS. In: *Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER 2018)*, 1-21.

Elias, M. C. (2003). Armazenamento e conservação de grãos. In: *Pólo de inovação tecnológica em alimentos da Região Sul*. Pelotas: Conselho Regional de Desenvolvimento da Região Sul (COREDE-SUL).

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuárias. (2016). *Exportação agropecuária*. Recuperado em 21 de agosto, 2019, de <https://www.embrapa.br/macrologistica/exportacao>.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuárias. (2019). Quem somos. Recuperado em 08 de julho, 2019, de <https://www.embrapa.br/quem-somos>.

Essien, E., Dzisi, K. A., & Addo, A. (2018). Decision support system for designing sustainable multi-stakeholder networks of grain storage facilities in developing countries. *Computers and Electronics in Agriculture*, 147, 126-130.

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação). (2018). *Countrystat*. Recuperado em 11 de junho, 2018, de <http://www.fao.org/economic/ess/countrystat/en/>.

Faria, A. C. D., & Costa, M. D. F. G. D. (2005). *Gestão de custos logísticos*. 1.ed. São Paulo: Atlas, 147-161.

Faulin, J., Juan, A., Lera, F., & Grasman, S. (2011). Solving the capacitated vehicle routing problem with environmental criteria based on real estimations in road transportation: a case study. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 20, 323-334.

Ferreira, C. M. C. (1989). As teorias da localização e a organização espacial da economia. In: Haddad, P. R. *Economia regional: teorias e métodos de análise*. Fortaleza: BNB/Etene.

Fleury P. F. (2006). Os gargalos da infraestrutura logística no Brasil. In: *Economia brasileira na encruzilhada*. Fundação Getúlio Vargas-FGV, 227-240.

Florax, R. J., & Nijkamp, P. (2003). Misspecification in linear spatial regression models. *Tinbergen Institute Discussion Papers*, (2003-081), 3.

Foscaches C. A. L., Coleman S. M. Q., & Sproesser R. L. (2013). Análise da governança em terminais intermodais de grãos no Centro-Oeste do Brasil. *Revista ADM.MADE*, 17(2) 13-28.

Frederico, S. (2010). Desvendando o agronegócio: financiamento agrícola e o papel estratégico do sistema de armazenamento de grãos. *GEOUSP Espaço e Tempo*, 27, 47-62.

Fu, W., Zhao, K., Zhang, C., & Tunney, H. (2011). Using Moran's I and geostatistics to identify spatial patterns of soil nutrients in two different long-term phosphorus-application plots. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 174(5), 785-798.

Fuji, A. K., Ribeiro, J. P., & Manzoli, R. (2015). Estudo de viabilidade econômica de um silo metálico para agricultura familiar. *Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar*, 1(2), 38-49.

Gaban, A. C., Morelli, F., Brisola, M. V., & Guarnieri, P. (2017). Evolução da produção de grãos e armazenagem: perspectivas do agronegócio brasileiro para 2024/25. *Informe Gepec*, 21(1), 28-47.

Gallardo, A. P., Stupello, B., Goldberg, D. J. K., Cardoso, J. S. L., & Pinto, M. M. O. (2010). *Avaliação da capacidade de infraestrutura de armazenagem para os granéis agrícolas produzidos no centro-oeste brasileiro*. São Paulo: Escola Politécnica USP.

Giovine, H., & Christ, D. (2010). Estudo sobre processos de armazenagem de grãos - um estudo de caso - região de Francisco Beltrão-PR. *Ciências Sociais Aplicadas em Revista*, 10(18), 139-152.

Global Logistics Research-Team at Michigan State University. (1995). *World class logistics: the challenge of managing continuous change*. 1.ed. East Lansing: Council of Logistics Management.

Gomes, C. F. S., & Ribeiro, P. C. C. (2004). *Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação*. 1.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

Gottardo, F. A., & Cestari-Jr, H. (2007). Viabilidade econômico-financeira de implantação de um sistema de armazenagem de grãos: um estudo de caso em uma média propriedade rural em Campo Mourão-PR. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 1(1), 55-76.

Günther, H. (2006). Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão. *Psicologia Teoria e Pesquisa*, 22(2), 201-210.

Haguenauer, L. (2012). Competitividade: conceitos e medidas: uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro. *Revista de Economia Contemporânea*, 16(1), 146-176.

Harries, K. (2006). Extreme spatial variations in crime density in Baltimore County, MD. *Geoforum*, 37(3), 404-416.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). *Agricultura e pecuária*. Recuperado em 18 de outubro, 2017, de <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria.html>.

IPARDES-Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. (2017). *PIB do Paraná*. Recuperado em 07 de junho, 2018 de http://www.ipardes.gov.br/pdf/nota_divulgacao_pib_tri_2017.

Isard, W. (1956). *Location and space economy: a general theory relation to industrial location, market areas, land use trade and urban structure*. Cambridge: MIT Press.

Johann, J. A., Rocha, J. V., Duft, D. G., & Lamparelli, R. A. C. (2012). Estimativa de áreas com culturas de verão no Paraná, por meio de imagens multitemporais EVI/Modis. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47(9), 1295-1306.

Kachigan, S. K. (1986). *Statistical analysis: an interdisciplinary introduction to univariate & multivariate methods*. 1.ed. Santa Fe: Radius Press.

Koche, J. C. (1997). *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa*. 1.ed. Petrópolis: Vozes.

Kupfer, D. (1992). Padrões de concorrência e competitividade. In: *20º Encontro Nacional da Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC 1992)*.

Kussano, M. R., & Batalha, M. O. (2012). Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo. *Gestão & Produção*, 19(3), 619-632.

La Cruz B. C. B., Pizzolato N., & La Cruz A. B. (2010). An application of the spatial equilibrium model to soybean production in tocantins and neighboring states in Brazil. *Pesquisa Operacional*, 30(20), 443-464.

Lacerda-Filho, A. F., Silva, J. de S., & Rezende, R. C. (2008). Estruturas para armazenagem de grãos. P. (2008). In: Silva, J. de S. *Secagem e armazenagem de produtos agrícolas*. 2.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 325-344.

Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (1991). *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas.

Lambert, D. M., Stock, J. R., & Vantine, J. G. (1999). *Administração estratégica da logística*. 1º Ed. São Paulo: Vantine Consulting.

Landivar, C. G. P., Colares-Santos, L., Santos, A. B., Fagundes, M. B. B., & Sproesser, R. L. (2013). Modelo estrutura-conduta-desempenho em terminais intermodais do corredor Centro-Leste. *Revista Pretexto*, 14(2), 60-76.

Landivar, C. G. P., Sproesser, R. L., & Santos, A. B. (2013). Modelos de avaliação de desempenho para terminais intermodais de transbordo de grãos. *Informe Gepec*, 17(1), 116-131.

Lima, R. C. D., & Penna, N. A. (2016). A logística de transportes do agronegócio em Mato Grosso (Brasil). *CONFINS Revista Franco-Brasileira de Geografia*, (26), 1-12.

Lopes, H. S., Lima, R. S., Leal, F., & Nelson, A. C. (2017). Scenario analysis of Brazilian soybean exports via discrete event simulation applied to soybean transportation: the case of Mato Grosso State. *Research in Transportation Business & Management*, 25, 66-75.

Macedo, L. O. B., Wasques R. N., Almeida R. B., & Heck C. R. (2015). Uma análise prospectiva dos efeitos da implantação do complexo intermodal da Ferronorte ao município de Rondonópolis-MT. *Revista de Estudos Sociais*, 17(33), 51-71.

Machline, C., & Barbieri J. C. (2006). *Logística hospitalar*. 2.ed. São Paulo: Saraiva.

Machline, C. (2011). Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. *Revista de Administração de Empresas*, 51(3), 227-231.

Maia, G. B. D. S., Pinto, A. D. R., Marques, C. Y. T., Lyra, D. D., & Roitman, F. B. (2013). Panorama da armazenagem de produtos agrícolas no Brasil.

Martins, R. S., Rebechi, D., Prati, C. A., & Conte, H. (2005). Decisões estratégicas na logística do agronegócio: compensação de custos transporte-armazenagem para a soja no estado do Paraná. *Revista de Administração Contemporânea*, 9(1), 53-78.

MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2011). *Instrução Normativa 29/2011*. Recuperado em 12 de junho, 2018, de <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/infraestrutura-e-logistica/documentos-infraestrutura/29-2011.pdf>.

Mazzon, J. A. (1981). *Análise do programa de alimentação do trabalhador sob o conceito de marketing social*. (Tese, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo).

MDIC-Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. (2016). *Balança dos estados: 2016*. Recuperado em 07 de junho, 2018, de <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-unidades-da-federacao?layout=edit&id=2206>.

MDIC-Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. (2019). Estatísticas de Comércio Exterior. Recuperado em 26 de agosto, 2019, de <http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/>.

Messias V. S. N. (2017). *Multimodalidade como estratégia logística para o transporte de commodities agrícolas no centro-sul do Brasil: o papel do PNLT no equilíbrio da matriz* (Dissertação, Universidade Federal do Paraná).

Mogale, D. G., Kumar, M., Kumar, S. K., & Tiwari, M. K. (2018). Grain silo location-allocation problem with dwell time for optimization of food grain supply chain network. *Logistics and Transportation Review*, 111, 40-69.

Mogale, D. G., Kumar, S. K., & Tiwari, M. K. (2018). An MINLP model to support the movement and storage decisions of the Indian food grain supply chain. *Control Engineering Practice*, 70, 98-113.

Mogale, D. G., Kumar, S. K., Márquez, F. P. G., & Tiwari, M. K. (2017). Bulk wheat transportation and storage problem of public distribution system. *Computers & Industrial Engineering*, 104, 80-97.

- Monasterio, L., & Cavalcante; L. R. M. T. (2011). Fundamentos do pensamento econômico regional. In: Cruz, B. D. O., Furtado, B. A., Monasterio, L., & Júnior, R. *Economia regional e urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA.
- Monteiro-Jr, A. D. S., Vianna, M. R., & Silva-Filho, Z. F. D. (2003). O processo de armazenagem logística: o trade-off entre verticalizar ou terceirizar. In: *XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2003)*.
- Morabito, R., & Iannoni, A. P. (2009). Logística agroindustrial. In: Batalha, M. O. *Gestão agroindustrial*. 3.ed. São Paulo: Editora Atlas.
- Motta, F. C. P. (1971). A teoria geral dos sistemas na teoria das organizações. *Revista de Administração de Empresas*, 11(1), 17-33.
- Mur, D. C. C. (2014). Otimização da localização de unidades armazenadoras de grãos no estado do Goiás (Dissertação, Universidade de Brasília).
- Murteira, B. J. F. (1994). *Análise exploratória de dados: estatística descritiva*. 1.ed. Lisboa: McGraw-Hill.
- Nery D. P., Sproesser R. L., & Spers R. G. (2017). Sustentabilidade socioambiental dos terminais intermodais do Brasil: um estudo exploratório. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, 7(2), 20-42.
- Neves, M. F. (2016). *Vai agronegócio! 25 anos cumprindo missão vitoriosa*. São Paulo: Associação dos Plantadores de Cana do Oeste do estado de São Paulo-Canoeste.
- Nogueira-Jr, S., & Nogueira, E. (2007). Centrais regionais de armazenagem como apoio à comercialização de grãos: panorama do mercado agrícola. *Informações Econômicas*, 37(7).
- Nogueira-Jr, S., & Tsunehiro, A. (2005). Produção agrícola e infra-estrutura de armazenagem no Brasil. *Informações Econômicas*, 35(2), 7-18.
- Novaes, A. G. (2007). *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação*. 3.ed. Nova York: Elsevier.
- Oliveira, A. L. R., & Alvim, A. M. (2017). The supply chain of Brazilian maize and soybeans: the effects of segregation on logistics and competitiveness. *International Food and Agribusiness Management Review*, 20(1), 45-61.
- Oliveira A. L. R., Mascarenhas C., Lopes B. F. R., & Morini C. (2015). Aplicação de modelagem matemática para otimização da logística de exportação do milho do Estado do Mato Grosso. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 8(3), 505-522.
- Oliveira C., Castro D., Reis N., Reis J., & Abe J. (2015). Priority modes of transport for soybeans from the Center-West region in Brazil. In: Umeda, S., Nakano, M., Mizuyama, H., Hibino, N., Kiritsis, D., & Von Cieminski, G. *Advances in production management systems: innovative production management towards sustainable growth*. 1.ed. Cham: Springer, 459, 324-331.

Oliveira, M. A., Ferreira, R. C., Sibaldelli, R. N. R., Nascimento, S. P., & Devidé Jr, A. (2015). Análise espacial da produção da soja e capacidade estática de armazenamento no estado do Mato Grosso. *Revista de Estudos Sociais*, 17(35), 238-257.

Osborne, J. W. (2010). Improving your data transformations: Applying the Box-Cox transformation. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 15(12), 1-9.

Paz, M. V., & Aragão, T. R. P. (2016). Viabilidade econômica da construção de uma unidade armazenadora em propriedade rural de Lagoa Vermelha (RS). *Revista iPecege*, 2(1), 66-79.

Peixoto, M. G. M., Carpinetti, L. C. R., Musetti, M. A., & Mendonça, M. C. A. (2014). Desempenho operacional de organizações da área de saúde: breve revisão sistemática a partir de indicadores de desempenho logístico. *Revista Espacios*, 35(10).

Péra T. G., Rocha F. V. & Caixeta-Filho, J. V. (2016). Fragilidade no agronegócio brasileiro: gestão da armazenagem. *Agroanalysis (FGV)*, 9, 26-27.

Pires G. C. (2017). Análise da eficiência portuária usando a metodologia da análise envoltória de dados (DEA). *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, 10, 55-79.

Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2.ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale.

Prudente, V. H., de Souza, C. H., Mercante, E., Johann, J. A., & Uribe-Opazo, M. A. (2014). Spatial statistics applied to soybean production data from Paraná State for 2003-04 to 2009-10 crop-years. *Engenharia Agrícola*, 34(4), 755-769.

Puzzi, D. (1986). *Armazenamento e abastecimento de grãos*. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 603.

Raiher, A. P., Oliveira, R. A. D., Carmo, A. S. S. D., & Stege, A. L. (2016). Convergência da Produtividade Agropecuária do Sul do Brasil: uma análise espacial. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 54(3), 517-536.

Rebechi, D., & Martins, R. S. (2003). Logística na comercialização de soja em grãos no Estado do Paraná: um estudo da compensação de custos transporte-armazenagem. In: *Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER 2018)*.

Resende L. M. S. (2016). *Modelo logístico de soja e milho no estado de Mato Grosso: minimização de custos de transporte por meio do ideal dimensionamento e localização de armazéns de grão* (Dissertação, Universidade Federal de Mato Grosso).

Resende P. T., Oliveira M. P. V., & Sousa P. R. (2010). Análise do modelo de concessão no transporte ferroviário brasileiro: a visão dos usuários. *Revista ADM.MADE*, 13(3), 40-59.

Ribeiro R. P., & Pacheco, F. F. (2012). Custo do transporte aquaviário do arroz beneficiado na região centro RS até São Luis-MA. In: *XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2012)*.

Richardson, H. W., & Richardson, M. (1975). The relevance of growth center strategies to Latin America. *Economic Geography*, 51(2), 163-178.

Richardson, H. W. (1981). *Economia regional: teoria da localização, estrutura urbana e crescimento regional*. Rio de Janeiro: Zahar.

Ripoll F. G. (2012). Proposta de uma análise logística no agronegócio como fator competitivo para a distribuição e comercialização da soja em grão no Estado de Mato Grosso. *Custos e @gronegócio*, 8(1), 43-70.

Rocha, F. V., & Caixeta-Filho, J. V. (2018). Ferrogrão: impactos econômicos e a localização ótima do terminal de transbordo. *Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*, 10(2), 108-127.

Rodrigues E. C. C., Silva R. B., & Costa E. L. M. (2017). Análise da qualidade da logística de distribuição das empresas. *Administração de Empresas em Revista*, 17(18), 185-207.

Rodrigues, M. A., Monteiro, W. D. F., Campos, A. C. D., & Parré, J. L. (2012). Identificação e análise espacial das aglomerações produtivas do setor de confecções na região Sul. *Economia Aplicada*, 16(2), 311-338.

Saith, W., & Kamitani, E. L. T. (2016). Convergência e dinâmica agropecuária: uma análise espacial entre os anos de 1990 e 2013. *Revista de Economia e Agronegócio*, 14(1, 2, 3), 77-104.

Santos A. B., Sproesser R. L., & Martins R. S. (2013). Caracterização e avaliação da eficiência dos terminais intermodais do corredor logístico de grãos Centro-Leste. *Revista ADM.MADE*, 17(1), 1-23.

Santos, A. B., Sproesser, R. L., Batalha, M. O., Campeão, P., & Pereira, M. W. G. (2016). Are the grain intermodal terminals in Brazil's Northeastern region efficient? *Custos e @gronegócio*, 12(2), 64-83.

Sá-Silva, J. R., de Almeida, C. D., & Guindani, J. F. (2009). Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, 1(1).

SEAB-Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. (2016). *Departamento de Economia Rural (DERAL): valor bruto da produção agrícola paranaense em 2016*. Recuperado em 21 de agosto, 2019, de <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/AnaliseresumidaVBP2018.pdf>.

SEAB-Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. (2017). *Departamento de Economia Rural (DERAL): valor bruto da produção agrícola paranaense em 2017*. Recuperado em 21 de agosto, 2019, de <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/VBP2017AnaliseCompletaVD.pdf>.

SEAB-Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. (2018). *Departamento de Economia Rural (DERAL): valor bruto da produção agrícola paranaense em 2018*.

Recuperado em 21 de agosto, 2019, de
<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/AnaliseresumidaVBP2018.pdf>.

SEAB-Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. (2019). *A Secretaria*. Recuperado em 06 de junho, 2019, de
<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1>.

Seffrin, R., Araújo, E. C. D., & Bazzi, C. L. (2018). Regression models for prediction of corn yield in the state of Paraná (Brazil) from 2012 to 2014. *Acta Scientiarum*, 40, 1-11.

Silva, R. A., & Dalchiavon, F. C. (2018). Déficit de armazenagem da produção agrícola do Tocantins. *Revista IPecege*, 4(1), 19-27.

Silva R. M., Senna E. T. P., & Lima-Jr O. F. (2014). Plataformas logísticas: dimensões e atributos da governança. *Revista de Administração FACES*, 13(4), 9-25.

Silva, S. C. B. M. (1976). Teorias de localização e de desenvolvimento regional. *Geografia*, 1(2), 1-23.

Silvestre, A. L. (2007). *Análise de dados e estatística descritiva*. Forte da Casa: Escolar Editora.

Smith, D. M. (1981). *Industrial location: an economic geographical analysis*. New York: John Wiley & Sons.

Stainer, A. (1997). Logistics-a productivity and performance perspective. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2(2), 53-62.

Teixeira P. E. F., & Campeão P. (2010). Análise de desempenho produtivo dos terminais intermodais hidroviários: um estudo multicaso. *Revista Pretexto*, 11(4), 9-26.

Teixeira P. E. F., & Campeão P. (2013). Caracterização do corredor logístico hidroviário Centro-Oeste. *Revista FSA*, 11(1), 73-93.

Telles, R. (2001). A efetividade da matriz de amarração de Mazzon nas pesquisas em Administração. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, 36(4), 64-72.

Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46(1), 234-240.

UNCTAD-United Nations Conference on Trade and Developmed. (2017). *Review of Maritime Transport 2017*. Recuperado em 17 de junho, 2018, de
http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/AnaliseVBP2016Resumida_VD.pdf.

USDA-United States Department of Agriculture. (2015). *National agricultural statistics service*. Recuperado em 10 de junho, 2018, de <https://quickstats.nass.usda.gov>.

Valente, D. S., Queiroz, D. M. D., Corrêa, P. C., Silva, L. C. D., & do Vale, S. M. (2011). A decision support system for cost determination in grain storage facility operations. *Engenharia Agrícola*, 31(4), 735-744.

Vorpagel, F., Costa, N. L., Santana, A. C., Mattos, C. A. C., & de Oliveira, G. N. (2017). Análise de viabilidade econômica da implantação de unidade de armazenamento de grãos com linha de crédito subsidiada pelo Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA). *Custos e @gronegocio*, 13(2), 386-407.

Weber, A. (1929). *Theory of location of industries*. 2.ed. Chicago: University of Chicago Press.

Weber, É. A. (2005). *Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos*. 1.ed. Canoas: Salles.

Zionts, S. (1974). *Linear and integer programming*. 1.ed. Nova Jersey: Prentice Hall.

Zylbersztajn, D., Neves, M. F., & Nassar, A. M. (2000). *Economia e gestão dos negócios agroalimentares*. 1.ed. Santana de Parnaíba: Pioneira.

APÊNDICE A – PRODUÇÃO MÉDIA DE MILHO E SOJA NO ESTADO DO PARANÁ POR MUNICÍPIO, SAFRAS DE 2012/13 A 2016/17

Município	Microrregião	Mesorregião	Produção Média (em toneladas)					
			Milho 1ª Safra	Milho 2ª Safra	Total Milho	Soja 1ª Safra	Soja 2ª Safra	Total Soja
Abatiá	Cornélio Procopío	Norte Pioneiro Paranaense	1.182	15.606	16.788	25.792	0	25.792
Adrianópolis	Cerro Azul	Metropolitana de Curitiba	13.570	0	13.570	386	0	386
Agudos do Sul	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	32.551	0	32.551	1.942	0	1.942
Almirante Tamandaré	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	10.274	0	10.274	26	0	26
Altamira do Paraná	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	1.353	2.428	3.781	5.005	22	5.028
Alto Paraíso	Umuarama	Noroeste Paranaense	192	101	293	338	0	338
Alto Paraná	Paranavaí	Noroeste Paranaense	1.064	1.109	2.173	14.482	0	14.482
Alto Piquiri	Umuarama	Noroeste Paranaense	400	102.490	102.890	70.998	281	71.279
Altônia	Umuarama	Noroeste Paranaense	400	5.164	5.564	6.761	101	6.862
Alvorada do Sul	Porecatu	Norte Central Paranaense	0	110.548	110.548	60.609	0	60.609
Amaporã	Paranavaí	Noroeste Paranaense	656	5.944	6.600	3.932	0	3.932
Ampére	Capanema	Sudoeste Paranaense	14.720	9.162	23.882	24.456	592	25.048
Anahy	Cascavel	Oeste Paranaense	3.375	29.455	32.830	23.295	317	23.612
Andaraí	Cornélio Procopío	Norte Pioneiro Paranaense	560	38.036	38.596	35.662	0	35.662
Ângulo	Astorga	Norte Central Paranaense	75	32.181	32.256	20.903	4	20.907
Antonina	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	19	0	19	5.304	0	5.304
Antônio Olinto	São Mateus do Sul	Sudeste Paranaense	17.728	0	17.728	20.066	2.610	22.676
Apucarana	Apucarana	Norte Central Paranaense	11.958	14.387	26.345	61.416	0	61.416
Arapongas	Apucarana	Norte Central Paranaense	5.878	27.600	33.478	66.168	0	66.168
Arapoti	Jaguariaíva	Centro Oriental Paranaense	75.400	4.560	79.960	105.996	1.030	107.026
Arapuã	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	4.580	3.527	8.107	46.117	0	46.117
Araruna	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	9.415	19.962	29.377	84.392	699	85.090
Araucária	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	75.213	0	75.213	42.425	0	42.425
Ariranha do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	5.140	3.500	8.640	43.326	0	43.326
Assaí	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	2.155	44.805	46.960	80.142	0	80.142
Assis Chateaubriand	Toledo	Oeste Paranaense	4.510	388.330	392.840	240.320	547	240.866
Astorga	Astorga	Norte Central Paranaense	326	84.506	84.832	65.685	0	65.685
Atalaia	Astorga	Norte Central Paranaense	348	23.294	23.641	15.689	0	15.689
Balsa Nova	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	13.488	0	13.488	40.457	0	40.457
Bandeirantes	Cornélio Procopío	Norte Pioneiro Paranaense	1.334	41.003	42.337	46.692	0	46.692
Barbosa Ferraz	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	1.216	35.558	36.774	42.877	226	43.103
Barra do Jacaré	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	1.821	21.142	22.962	16.332	0	16.332
Barracão	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	14.566	5.111	19.677	6.518	0	6.518
Bela Vista da Caroba	Capanema	Sudoeste Paranaense	2.766	2.390	5.156	13.530	254	13.784
Bela Vista do Paraíso	Porecatu	Norte Central Paranaense	55	79.503	79.558	48.973	0	48.973
Bituruna	União da Vitória	Sudeste Paranaense	11.490	0	11.490	5.225	0	5.225
Boa Esperança	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	2.154	69.757	71.911	93.503	990	94.492
Boa Esperança do Iguaçu	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	11.456	2.266	13.722	9.639	929	10.568
Boa Ventura de São Roque	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	15.878	127	16.005	53.690	0	53.690
Boa Vista da Aparecida	Cascavel	Oeste Paranaense	2.774	9.778	12.552	18.998	138	19.135
Bocaiúva do Sul	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	24.765	0	24.765	0	0	0
Bom Jesus do Sul	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	23.320	7.306	30.626	7.588	0	7.588
Bom Sucesso	Faxinal	Norte Central Paranaense	559	7.180	7.739	10.995	2.996	13.991
Bom Sucesso do Sul	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	33.488	2.760	36.248	38.349	442	38.791
Borrazópolis	Faxinal	Norte Central Paranaense	783	22.047	22.830	44.322	0	44.322
Braganey	Cascavel	Oeste Paranaense	6.034	64.698	70.732	71.107	896	72.003
Brasilândia do Sul	Umuarama	Noroeste Paranaense	364	94.332	94.696	62.487	114	62.601
Cafeara	Astorga	Norte Central Paranaense	310	7.090	7.401	5.904	0	5.904
Cafelândia	Cascavel	Oeste Paranaense	10.414	98.916	109.330	87.787	672	88.459
Cafezal do Sul	Umuarama	Noroeste Paranaense	210	7.580	7.790	10.811	0	10.811
Califórnia	Apucarana	Norte Central Paranaense	5.302	4.227	9.528	21.848	0	21.848
Cambará	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	2.417	54.207	56.624	44.929	0	44.929
Cambé	Londrina	Norte Central Paranaense	3.696	161.046	164.741	111.012	0	111.012
Cambira	Apucarana	Norte Central Paranaense	1.560	10.746	12.306	20.775	0	20.775
Campina da Lagoa	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	3.701	115.236	118.937	120.145	11.356	131.501
Campina do Simão	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	17.956	100	18.056	26.951	0	26.951
Campina Grande do Sul	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	9.317	0	9.317	0	0	0
Campo Bonito	Cascavel	Oeste Paranaense	21.246	34.102	55.348	83.384	176	83.561
Campo do Tenente	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	7.074	0	7.074	29.381	0	29.381
Campo Largo	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	73.657	0	73.657	26.241	0	26.241
Campo Magro	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	17.900	0	17.900	4.415	0	4.415
Campo Mourão	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	27.104	47.280	74.384	174.759	4.922	179.681
Cândido de Abreu	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	36.688	12.519	49.207	59.508	446	59.954
Candói	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	129.652	2.241	131.893	150.789	155	150.944
Cantagalo	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	31.546	991	32.537	52.877	98	52.976
Capanema	Capanema	Sudoeste Paranaense	7.364	37.714	45.078	60.886	258	61.144
Capitão Leônidas Marques	Cascavel	Oeste Paranaense	5.053	26.087	31.140	32.680	1.230	33.910
Carambeí	Ponta Grossa	Centro Oriental Paranaense	76.720	1.496	78.216	77.794	1.672	79.466
Carlópolis	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	18.106	15.340	33.445	8.416	0	8.416
Cascavel	Cascavel	Oeste Paranaense	59.192	359.764	418.956	384.211	2.606	386.816
Castro	Ponta Grossa	Centro Oriental Paranaense	157.500	5.955	163.455	272.140	3.550	275.690
Catanduvas	Cascavel	Oeste Paranaense	47.200	11.737	58.937	86.498	1.352	87.851
Centenário do Sul	Astorga	Norte Central Paranaense	120	39.491	39.610	24.660	0	24.660
Cerro Azul	Cerro Azul	Metropolitana de Curitiba	55.569	0	55.569	1.942	0	1.942
Céu Azul	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	15.063	42.376	57.438	100.042	98	100.140
Chopinzinho	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	41.707	8.400	50.107	78.485	87	78.572
Cianorte	Cianorte	Noroeste Paranaense	0	0	0	0	0	0
Cidade Gaúcha	Cianorte	Noroeste Paranaense	550	1.312	1.862	1.709	0	1.709
Clevelândia	Palmas	Centro-Sul Paranaense	47.047	2.254	49.301	99.662	11.262	110.924
Colombo	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	4.110	759	4.869	920	0	920
Colorado	Astorga	Norte Central Paranaense	123	3.905	4.028	1.862	0	1.862
Congonhinhas	Cornélio Procopío	Norte Pioneiro Paranaense	2.291	6.238	8.528	46.772	0	46.772
Conselheiro Mairinck	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	4.726	11.198	15.924	19.062	0	19.062

Município	Microrregião	Mesorregião	Produção Média (em toneladas)					
			Milho 1ª Safra	Milho 2ª Safra	Total Milho	Soja 1ª Safra	Soja 2ª Safra	Total Soja
Contenda	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	44.975	0	44.975	30.696	0	30.696
Corbélia	Cascavel	Oeste Paranaense	21.731	142.237	163.968	154.609	869	155.478
Cornélio Procopio	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	6.015	80.785	86.800	92.183	0	92.183
Coronel Domingos Soares	Palmas	Centro-Sul Paranaense	18.534	0	18.534	45.860	0	45.860
Coronel Vivida	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	19.440	4.305	23.745	98.644	5.760	104.404
Corumbataí do Sul	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	2.272	4.115	6.387	10.920	9	10.929
Cruz Machado	União da Vitória	Sudeste Paranaense	36.080	5.670	41.750	4.921	0	4.921
Cruzeiro do Iguaçu	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	12.133	2.131	14.264	10.684	1.899	12.583
Cruzeiro do Oeste	Umuarama	Noroeste Paranaense	90	6.288	6.378	10.825	0	10.825
Cruzeiro do Sul	Paranavaí	Noroeste Paranaense	26	9.886	9.912	6.711	0	6.711
Cruzmaltina	Faxinal	Norte Central Paranaense	2.720	5.900	8.620	34.248	0	34.248
Curitiba	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	486	0	486	0	0	0
Curiúva	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	18.140	13.265	31.405	23.466	0	23.466
Diamante do Norte	Paranavaí	Noroeste Paranaense	387	1.988	2.375	1.041	0	1.041
Diamante do Sul	Cascavel	Oeste Paranaense	3.236	753	3.989	4.806	0	4.806
Diamante d'Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	4.758	18.856	23.615	18.318	36	18.354
Doiz Vizinhas	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	0	0	0	0	0	0
Douradina	Umuarama	Noroeste Paranaense	160	1.966	2.126	2.179	90	2.269
Doutor Camargo	Floraí	Norte Central Paranaense	77	50.065	50.142	31.035	1	31.036
Doutor Ulysses	Cerro Azul	Metropolitana de Curitiba	26.362	0	26.362	0	0	0
Enéas Marques	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	12.430	6.292	18.722	5.997	688	6.685
Engenheiro Beltrão	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	1.416	110.002	111.418	78.646	1.149	79.795
Entre Rios do Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	6.955	27.452	34.407	16.734	159	16.893
Esperança Nova	Umuarama	Noroeste Paranaense	67	88	155	204	0	204
Espigão Alto do Iguaçu	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	8.154	2.336	10.490	27.685	640	28.326
Farol	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	9.552	37.500	47.052	77.269	1.020	78.289
Faxinal	Faxinal	Norte Central Paranaense	5.760	5.221	10.981	47.062	0	47.062
Fazenda Rio Grande	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	5.269	0	5.269	3.990	0	3.990
Fênix	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	1.814	63.017	64.831	44.120	102	44.222
Fernandes Pinheiro	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	12.336	5.101	17.437	47.354	2.007	49.361
Figueira	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	2.210	4.367	6.577	6.597	0	6.597
Flor da Serra do Sul	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	25.956	8.123	34.079	17.051	440	17.491
Floraí	Floraí	Norte Central Paranaense	142	46.683	46.825	31.117	22	31.138
Floresta	Floraí	Norte Central Paranaense	763	71.094	71.856	44.279	67	44.346
Florestópolis	Porecatu	Norte Central Paranaense	2.466	37.307	39.773	20.043	0	20.043
Flórida	Astorga	Norte Central Paranaense	0	11.537	11.537	7.591	0	7.591
Formosa do Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	1.383	76.413	77.796	54.251	200	54.451
Foz do Iguaçu	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	3.690	61.433	65.123	38.430	276	38.706
Foz do Jordão	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	24.490	363	24.853	28.048	126	28.174
Francisco Alves	Umuarama	Noroeste Paranaense	1.184	76.052	77.236	50.601	291	50.892
Francisco Beltrão	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	74.150	23.256	97.406	93.846	7.348	101.194
General Carneiro	União da Vitória	Sudeste Paranaense	6.900	0	6.900	3.096	0	3.096
Godoy Moreira	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	845	7.880	8.725	11.316	0	11.316
Goioerê	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	3.399	127.837	131.236	107.275	1.939	109.214
Goioxim	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	37.286	771	38.057	58.978	178	59.156
Grandes Rios	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	2.880	2.792	5.672	10.840	0	10.840
Guaíra	Toledo	Oeste Paranaense	3.527	172.795	176.322	103.498	1.002	104.500
Guaíraçá	Paranavaí	Noroeste Paranaense	328	105	433	7.945	0	7.945
Guamiranga	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	10.081	2.631	12.712	17.565	678	18.243
Guapirama	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	5.219	20.939	26.157	17.299	0	17.299
Guaporema	Cianorte	Noroeste Paranaense	39	1.138	1.176	788	0	788
Guaraci	Astorga	Norte Central Paranaense	0	9.958	9.958	6.385	0	6.385
Guaraniaçu	Cascavel	Oeste Paranaense	8.522	11.238	19.760	50.481	82	50.563
Guarapuava	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	229.622	0	229.622	238.639	70	238.708
Guaraqueçaba	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	21	0	21	0	0	0
Guaratuba	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	48	0	48	0	0	0
Honório Serpa	Palmas	Centro-Sul Paranaense	29.770	439	30.209	68.276	409	68.684
Ibaiti	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	14.502	11.768	26.270	39.687	0	39.687
Ibema	Cascavel	Oeste Paranaense	14.689	4.939	19.628	21.482	1	21.483
Ibiporã	Londrina	Norte Central Paranaense	1.128	80.927	82.055	49.068	0	49.068
Icaraima	Umuarama	Noroeste Paranaense	474	2.150	2.624	1.026	0	1.026
Iguaraçu	Astorga	Norte Central Paranaense	387	47.984	48.371	31.182	0	31.182
Iguatu	Cascavel	Oeste Paranaense	1.376	23.934	25.310	21.604	100	21.705
Imbaú	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	6.020	816	6.836	7.161	166	7.327
Imbituva	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	44.431	10.057	54.487	84.228	4.978	89.206
Inácio Martins	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	4.006	816	4.821	9.809	373	10.182
Inajá	Paranavaí	Noroeste Paranaense	23	17	41	206	0	206
Indianópolis	Cianorte	Noroeste Paranaense	45	4.175	4.220	3.110	0	3.110
Ipiranga	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	30.020	4.575	34.595	72.872	706	73.578
Iporã	Umuarama	Noroeste Paranaense	650	40.706	41.356	46.552	562	47.114
Iracema do Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	570	32.669	33.239	25.629	126	25.755
Irati	Irati	Sudeste Paranaense	73.569	12.567	86.136	77.504	3.686	81.190
Iretama	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	3.750	4.643	8.393	32.844	38	32.882
Itaguajé	Astorga	Norte Central Paranaense	32	1.905	1.937	1.266	0	1.266
Itaipulândia	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	1.125	52.483	53.608	30.496	1.927	32.422
Itambaracá	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	349	51.032	51.381	35.550	0	35.550
Itambé	Floraí	Norte Central Paranaense	502	81.091	81.593	56.271	7	56.278
Itapejara d'Oeste	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	26.198	8.208	34.406	39.867	12.413	52.281
Itaperuçu	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	15.242	0	15.242	120	0	120
Itaúna do Sul	Paranavaí	Noroeste Paranaense	203	171	374	96	0	96
Ivaí	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	28.220	4.150	32.370	40.678	810	41.488
Ivaiporã	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	7.772	5.668	13.440	55.412	0	55.412
Ivaté	Umuarama	Noroeste Paranaense	110	1.022	1.132	674	0	674
Ivatuba	Floraí	Norte Central Paranaense	324	52.876	53.200	29.975	29	30.004
Jaboti	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	3.744	3.287	7.031	5.055	0	5.055
Jacarezinho	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	2.099	12.751	14.850	13.837	0	13.837
Jaguapitã	Astorga	Norte Central Paranaense	722	30.120	30.842	23.905	0	23.905
Jaguariaíva	Jaguariaíva	Centro Oriental Paranaense	26.154	2.690	28.844	54.280	436	54.716
Jandaia do Sul	Apucarana	Norte Central Paranaense	1.309	4.142	5.451	11.770	0	11.770
Janiópolis	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	1.440	60.185	61.625	69.653	645	70.298
Japira	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	6.196	8.753	14.949	15.539	0	15.539
Japurá	Cianorte	Noroeste Paranaense	52	38.519	38.570	27.125	52	27.177

Município	Microrregião	Mesorregião	Produção Média (em toneladas)					
			Milho 1ª Safra	Milho 2ª Safra	Total Milho	Soja 1ª Safra	Soja 2ª Safra	Total Soja
Jardim Alegre	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	1.630	4.889	6.520	33.225	0	33.225
Jardim Olinda	Paranavaí	Noroeste Paranaense	36	6.732	6.768	4.510	0	4.510
Jataizinho	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	648	15.915	16.563	23.222	0	23.222
Jesuítas	Toledo	Oeste Paranaense	3.145	52.877	56.022	47.057	21	47.079
Joaquim Távora	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	8.580	9.941	18.521	6.420	0	6.420
Jundiá do Sul	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	8.236	28.677	36.912	25.761	0	25.761
Juranda	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	3.457	134.473	137.930	103.614	3.392	107.006
Jussara	Cianorte	Noroeste Paranaense	80	43.198	43.278	33.438	5	33.443
Kaloré	Faxinal	Norte Central Paranaense	1.013	25.261	26.273	33.096	0	33.096
Lapa	Lapa	Metropolitana de Curitiba	40.416	0	40.416	160.118	0	160.118
Laranjal	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	4.985	977	5.962	5.829	17	5.846
Laranjeiras do Sul	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	12.459	2.162	14.620	66.520	163	66.682
Leópolis	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	3.492	73.797	77.289	63.500	0	63.500
Lidianópolis	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	802	5.224	6.027	17.756	0	17.756
Lindoeste	Cascavel	Oeste Paranaense	3.591	11.021	14.612	39.503	45	39.548
Loanda	Paranavaí	Noroeste Paranaense	137	798	935	279	0	279
Lobato	Astorga	Norte Central Paranaense	2.188	26.664	28.852	15.853	1	15.854
Londrina	Londrina	Norte Central Paranaense	36.646	160.270	196.917	141.389	0	141.389
Luiziana	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	42.816	11.467	54.283	142.862	888	143.750
Lunardelli	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	1.177	6.293	7.470	13.906	0	13.906
Lupionópolis	Astorga	Norte Central Paranaense	26	17.687	17.713	10.718	0	10.718
Mallet	Irati	Sudeste Paranaense	18.882	3.884	22.766	44.345	1.854	46.199
Mamborê	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	26.532	90.344	116.876	195.567	994	196.561
Mandaguacu	Astorga	Norte Central Paranaense	337	38.305	38.642	27.883	10	27.893
Mandaguari	Maringá	Norte Central Paranaense	1.414	7.691	9.105	14.435	0	14.435
Mandirituba	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	23.228	0	23.228	1.890	0	1.890
Manfrinópolis	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	13.177	2.248	15.425	1.703	0	1.703
Mangueirinha	Palmas	Centro-Sul Paranaense	71.208	2.384	73.592	139.466	1.483	140.949
Manoel Ribas	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	10.800	3.707	14.507	78.757	0	78.757
Marechal Cândido Rondon	Toledo	Oeste Paranaense	25.220	139.378	164.598	95.983	1.167	97.150
Maria Helena	Umuarama	Noroeste Paranaense	237	388	625	668	0	668
Marialva	Maringá	Norte Central Paranaense	549	84.798	85.346	82.698	5	82.704
Marilândia do Sul	Apucarana	Norte Central Paranaense	18.186	5.566	23.752	65.262	0	65.262
Marilena	Paranavaí	Noroeste Paranaense	586	2.237	2.823	1.361	0	1.361
Mariluz	Umuarama	Noroeste Paranaense	561	70.850	71.411	57.044	1.095	58.139
Maringá	Maringá	Norte Central Paranaense	103	102.773	102.876	74.842	10	74.852
Mariópolis	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	21.028	3.240	24.268	40.732	15.484	56.216
Maripá	Toledo	Oeste Paranaense	6.387	120.434	126.821	80.816	910	81.726
Marmeleiro	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	18.410	5.056	23.466	59.027	408	59.435
Marquinho	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	3.780	568	4.348	17.121	25	17.146
Marumbi	Faxinal	Norte Central Paranaense	201	1.626	1.828	9.940	0	9.940
Matelândia	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	2.013	46.124	48.137	40.647	2.736	43.383
Matinhos	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	0	0	0	0	0	0
Mato Rico	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	4.983	444	5.427	28.324	0	28.324
Mauá da Serra	Apucarana	Norte Central Paranaense	5.377	146	5.523	13.436	0	13.436
Medianeira	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	826	61.411	62.237	46.316	536	46.852
Mercedes	Toledo	Oeste Paranaense	3.191	42.452	45.643	22.890	353	23.243
Mirador	Paranavaí	Noroeste Paranaense	6	4.592	4.598	4.164	0	4.164
Miraselva	Porecatu	Norte Central Paranaense	262	947	1.209	980	0	980
Missal	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	1.547	78.342	79.890	41.151	399	41.550
Moreira Sales	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	892	18.094	18.986	41.625	342	41.967
Morretes	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	35	0	35	0	0	0
Munhoz de Melo	Astorga	Norte Central Paranaense	102	20.282	20.384	14.628	0	14.628
Nossa Senhora das Graças	Astorga	Norte Central Paranaense	75	6.380	6.455	4.644	0	4.644
Nova Aliança do Ivaí	Paranavaí	Noroeste Paranaense	0	704	704	593	0	593
Nova América da Colina	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	473	11.140	11.612	15.816	0	15.816
Nova Aurora	Cascavel	Oeste Paranaense	7.042	149.417	156.459	120.506	364	120.869
Nova Cantu	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	10.472	24.406	34.878	82.028	1.140	83.168
Nova Esperança	Astorga	Norte Central Paranaense	277	12.068	12.345	9.258	8	9.266
Nova Esperança do Sudoeste	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	5.626	1.060	6.686	7.396	75	7.471
Nova Fátima	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	8.536	21.035	29.571	36.803	0	36.803
Nova Laranjeiras	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	5.671	1.325	6.996	24.861	428	25.289
Nova Londrina	Paranavaí	Noroeste Paranaense	382	576	958	307	0	307
Nova Olímpia	Umuarama	Noroeste Paranaense	136	642	778	207	0	207
Nova Prata do Iguaçu	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	21.836	11.700	33.536	53.688	812	54.500
Nova Santa Bárbara	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	607	175	782	17.008	0	17.008
Nova Santa Rosa	Toledo	Oeste Paranaense	5.930	86.666	92.596	50.019	385	50.404
Nova Tebas	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	16.750	2.291	19.041	22.199	0	22.199
Novo Itacolomi	Apucarana	Norte Central Paranaense	1.026	6.726	7.752	11.802	0	11.802
Ortigueira	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	68.260	5.675	73.935	118.620	828	119.448
Ourizona	Floraí	Norte Central Paranaense	272	60.569	60.842	40.485	1	40.486
Ouro Verde do Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	2.982	51.832	54.814	44.555	329	44.884
Paçandu	Maringá	Norte Central Paranaense	44	42.403	42.447	29.915	1	29.916
Palmas	Palmas	Centro-Sul Paranaense	24.450	556	25.006	92.890	0	92.890
Palmeira	Ponta Grossa	Centro Oriental Paranaense	51.840	0	51.840	177.192	826	178.018
Palmital	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	11.908	996	12.904	11.126	0	11.126
Palotina	Toledo	Oeste Paranaense	10.759	255.046	265.805	159.358	7.000	166.358
Paraíso do Norte	Paranavaí	Noroeste Paranaense	344	11.780	12.124	9.383	0	9.383
Paranacity	Paranavaí	Noroeste Paranaense	280	4.753	5.032	3.176	0	3.176
Paranaguá	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	41	0	41	0	0	0
Paranapoema	Paranavaí	Noroeste Paranaense	130	2.773	2.903	3.930	0	3.930
Paranavaí	Paranavaí	Noroeste Paranaense	45	465	510	909	0	909
Pato Bragado	Toledo	Oeste Paranaense	7.250	29.047	36.297	14.128	72	14.200
Pato Branco	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	56.304	13.200	69.504	77.450	8.300	85.750
Paula Freitas	União da Vitória	Sudeste Paranaense	8.642	142	8.784	48.982	1.030	50.012
Paulo Frontin	União da Vitória	Sudeste Paranaense	7.410	86	7.496	49.944	856	50.800
Peabiru	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	5.884	86.325	92.209	83.839	673	84.512
Perobal	Umuarama	Noroeste Paranaense	385	19.692	20.077	25.289	564	25.853
Pérola	Umuarama	Noroeste Paranaense	180	405	585	662	0	662
Pérola d'Oeste	Capanema	Sudoeste Paranaense	4.472	9.570	14.042	36.520	129	36.649
Piñ	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	16.600	0	16.600	10.671	0	10.671
Pinhais	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	217	0	217	0	0	0

Município	Microrregião	Mesorregião	Produção Média (em toneladas)					
			Milho 1ª Safra	Milho 2ª Safra	Total Milho	Soja 1ª Safra	Soja 2ª Safra	Total Soja
Pinhal de São Bento	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	4.830	3.418	8.248	4.802	47	4.849
Pinhalão	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	11.320	7.722	19.042	13.465	0	13.465
Pinhão	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	112.901	0	112.901	120.915	0	120.915
Piraí do Sul	Jaguariaíva	Centro Oriental Paranaense	66.854	6.140	72.994	120.262	2.263	122.525
Piraquara	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	3.139	7	3.146	511	0	511
Pitanga	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	38.223	391	38.614	147.762	0	147.762
Pitangueiras	Londrina	Norte Central Paranaense	4.846	30.784	35.630	19.926	0	19.926
Planaltina do Paraná	Paranavaí	Noroeste Paranaense	805	1.000	1.805	454	0	454
Planalto	Capanema	Sudoeste Paranaense	5.106	13.946	19.052	43.257	230	43.487
Ponta Grossa	Ponta Grossa	Centro Oriental Paranaense	74.222	2.430	76.652	243.020	2.352	245.372
Pontal do Paraná	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	0	0	0	0	0	0
Porecatu	Porecatu	Norte Central Paranaense	0	9.720	9.720	6.911	0	6.911
Porto Amazonas	Lapa	Metropolitana de Curitiba	8.915	0	8.915	22.212	120	22.332
Porto Barreiro	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	8.318	1.314	9.632	26.073	20	26.093
Porto Rico	Paranavaí	Noroeste Paranaense	84	145	229	85	0	85
Porto Vitória	União da Vitória	Sudeste Paranaense	9.904	870	10.774	1.044	0	1.044
Prado Ferreira	Porecatu	Norte Central Paranaense	7	35.736	35.743	22.412	0	22.412
Pranchita	Capanema	Sudoeste Paranaense	11.742	8.868	20.610	44.552	993	45.545
Presidente Castelo Branco	Astorga	Norte Central Paranaense	38	3.597	3.635	3.093	0	3.093
Primeiro de Maio	Porecatu	Norte Central Paranaense	0	123.881	123.881	63.249	0	63.249
Prudentópolis	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	68.631	6.356	74.987	87.427	4.769	92.196
Quarto Centenário	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	1.897	125.657	127.554	97.414	1.865	99.279
Quatiguá	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	7.944	5.903	13.847	0	0	0
Quatro Barras	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	2.561	8.664	11.225	0	0	0
Quatro Pontes	Toledo	Oeste Paranaense	6.320	38.002	44.322	31.913	90	32.003
Quedas do Iguaçu	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	20.061	6.215	26.276	58.760	4.590	63.350
Querência do Norte	Paranavaí	Noroeste Paranaense	1.520	33.902	35.422	17.914	0	17.914
Quinta do Sol	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	380	95.446	95.826	64.455	47	64.502
Quitandinha	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	20.210	0	20.210	26.384	24	26.408
Ramilândia	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	992	12.765	13.757	16.738	209	16.947
Rancho Alegre	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	1.235	47.957	49.192	39.647	0	39.647
Rancho Alegre d'Oeste	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	2.912	81.503	84.415	65.616	935	66.551
Realeza	Capanema	Sudoeste Paranaense	21.834	13.480	35.314	57.414	414	57.828
Rebouças	Iratí	Sudeste Paranaense	25.257	7.313	32.571	73.049	3.998	77.048
Renascença	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	48.242	9.830	58.072	83.032	5.940	88.972
Reserva	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	57.280	17.550	74.830	79.974	613	80.587
Reserva do Iguaçu	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	51.442	162	51.604	50.708	0	50.708
Ribeirão Claro	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	14.762	9.933	24.695	3.799	0	3.799
Ribeirão do Pinhal	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	4.084	18.402	22.486	32.890	0	32.890
Rio Azul	Iratí	Sudeste Paranaense	18.258	5.047	23.304	42.901	1.376	44.277
Rio Bom	Faxinal	Norte Central Paranaense	3.552	6.853	10.405	18.165	0	18.165
Rio Bonito do Iguaçu	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	24.336	7.344	31.680	63.050	144	63.194
Rio Branco do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	2.535	5.874	8.409	19.971	0	19.971
Rio Branco do Sul	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	28.874	0	28.874	1.037	0	1.037
Rio Negro	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	23.771	0	23.771	26.990	0	26.990
Rolândia	Londrina	Norte Central Paranaense	15.529	83.116	98.645	80.715	0	80.715
Roncador	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	41.898	2.875	44.773	110.148	559	110.707
Rondon	Cianorte	Noroeste Paranaense	89	719	808	504	6	509
Rosário do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	1.478	1.022	2.500	5.610	0	5.610
Sabáudia	Apucarana	Norte Central Paranaense	1.886	26.464	28.350	27.211	0	27.211
Salgado Filho	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	28.824	8.816	37.640	4.655	143	4.798
Salto do Itararé	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	10.883	14.498	25.381	16.519	0	16.519
Salto do Lontra	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	18.884	11.642	30.526	34.567	882	35.449
Santa Amélia	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	517	5.958	6.475	14.380	0	14.380
Santa Cecília do Pavão	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	1.238	717	1.955	18.109	0	18.109
Santa Cruz de Monte Castelo	Paranavaí	Noroeste Paranaense	234	22.579	22.812	11.660	0	11.660
Santa Fé	Astorga	Norte Central Paranaense	50	31.501	31.551	22.256	16	22.272
Santa Helena	Toledo	Oeste Paranaense	3.472	143.177	146.649	80.627	598	81.225
Santa Inês	Astorga	Norte Central Paranaense	11	3.153	3.164	2.166	0	2.166
Santa Isabel do Ivaí	Paranavaí	Noroeste Paranaense	696	8.025	8.721	5.767	0	5.767
Santa Isabel do Oeste	Capanema	Sudoeste Paranaense	15.860	5.164	21.024	43.473	160	43.633
Santa Lúcia	Cascavel	Oeste Paranaense	2.420	23.965	26.385	23.710	716	24.426
Santa Maria do Oeste	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	9.132	282	9.414	23.980	0	23.980
Santa Mariana	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	2.372	102.718	105.090	89.007	0	89.007
Santa Mônica	Paranavaí	Noroeste Paranaense	232	5.034	5.266	2.906	0	2.906
Santa Tereza do Oeste	Cascavel	Oeste Paranaense	22.510	78.921	101.431	79.448	236	79.684
Santa Terezinha de Itaipu	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	712	89.361	90.073	56.123	528	56.651
Santana do Itararé	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	13.820	19.259	33.079	25.145	0	25.145
Santo Antônio da Platina	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	13.582	43.065	56.647	45.505	0	45.505
Santo Antônio do Caiuá	Paranavaí	Noroeste Paranaense	117	182	299	218	0	218
Santo Antônio do Paraíso	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	6.482	892	7.375	25.988	0	25.988
Santo Antônio do Sudoeste	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	15.547	8.620	24.167	46.004	102	46.106
Santo Inácio	Astorga	Norte Central Paranaense	37	7.873	7.910	5.883	3	5.886
São Carlos do Ivaí	Paranavaí	Noroeste Paranaense	0	11.964	11.964	9.537	0	9.537
São Jerônimo da Serra	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	1.901	1.293	3.194	58.999	0	58.999
São João	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	26.066	13.950	40.016	64.310	1.084	65.394
São João do Caiuá	Paranavaí	Noroeste Paranaense	72	167	239	84	0	84
São João do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	921	70.024	70.945	63.219	34	63.253
São João do Triunfo	São Mateus do Sul	Sudeste Paranaense	12.316	0	12.316	18.093	0	18.093
São Jorge do Ivaí	Floraí	Norte Central Paranaense	254	142.556	142.810	87.024	0	87.024
São Jorge do Patrocínio	Umuarama	Noroeste Paranaense	384	421	805	502	0	502
São Jorge d'Oeste	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	20.072	6.438	26.510	31.355	964	32.319
São José da Boa Vista	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	8.420	37.107	45.527	51.342	0	51.342
São José das Palmeiras	Toledo	Oeste Paranaense	713	14.587	15.300	6.746	58	6.804
São José dos Pinhais	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	24.326	0	24.326	3.611	0	3.611
São Manoel do Paraná	Cianorte	Noroeste Paranaense	29	3.886	3.915	2.539	0	2.539
São Mateus do Sul	São Mateus do Sul	Sudeste Paranaense	39.530	220	39.750	95.792	3.065	98.857
São Miguel do Iguaçu	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	1.496	252.072	253.568	152.308	2.696	155.004
São Pedro do Iguaçu	Toledo	Oeste Paranaense	6.616	29.500	36.116	47.601	116	47.717
São Pedro do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	890	26.334	27.224	27.862	0	27.862
São Pedro do Paraná	Paranavaí	Noroeste Paranaense	191	153	344	28	0	28
São Sebastião da Amoreira	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	8.564	12.437	21.001	39.769	0	39.769

Município	Microrregião	Mesorregião	Produção Média (em toneladas)					
			Milho 1ª Safra	Milho 2ª Safra	Total Milho	Soja 1ª Safra	Soja 2ª Safra	Total Soja
São Tomé	Cianorte	Noroeste Paranaense	64	8.088	8.152	6.427	0	6.427
Sapopema	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	1.452	4.050	5.502	7.687	0	7.687
Sarandi	Maringá	Norte Central Paranaense	200	16.490	16.690	21.140	0	21.140
Saudade do Iguaçu	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	2.342	1.660	4.002	8.714	55	8.769
Sengés	Jaguariaíva	Centro Oriental Paranaense	20.330	6.488	26.818	38.447	2.552	40.999
Serranópolis do Iguaçu	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	789	53.428	54.217	44.781	900	45.681
Sertaneja	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	8.913	146.279	155.192	101.950	0	101.950
Sertanópolis	Porecatu	Norte Central Paranaense	467	144.036	144.503	88.851	0	88.851
Siqueira Campos	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	15.995	13.030	29.025	5.927	0	5.927
Sulina	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	4.797	3.224	8.021	13.456	449	13.905
Tamarana	Londrina	Norte Central Paranaense	11.402	3.153	14.555	48.642	0	48.642
Tamboara	Paranavai	Noroeste Paranaense	592	1.087	1.679	1.065	0	1.065
Tapejara	Cianorte	Noroeste Paranaense	101	71	172	510	0	510
Tapira	Umuarama	Noroeste Paranaense	269	673	942	807	0	807
Teixeira Soares	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	77.790	13.697	91.487	109.241	7.739	116.980
Telêmaco Borba	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	488	5.635	6.123	1.561	0	1.561
Terra Boa	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	158	36.920	37.078	36.800	134	36.934
Terra Rica	Paranavai	Noroeste Paranaense	1.164	1.200	2.364	498	0	498
Terra Roxa	Toledo	Oeste Paranaense	10.698	275.994	286.692	164.422	1.273	165.694
Tibagi	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	187.160	14.565	201.725	383.089	7.230	390.319
Tijucas do Sul	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	26.964	0	26.964	10.942	0	10.942
Toledo	Toledo	Oeste Paranaense	29.396	370.141	399.537	246.410	3.024	249.434
Tomazina	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	19.090	8.349	27.439	16.647	0	16.647
Três Barras do Paraná	Cascavel	Oeste Paranaense	9.660	23.270	32.930	62.969	281	63.250
Tunas do Paraná	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	8.740	2.125	10.865	0	2	2
Tuneiras do Oeste	Cianorte	Noroeste Paranaense	233	10.771	11.004	32.601	12	32.613
Tupãssi	Toledo	Oeste Paranaense	8.327	122.666	130.992	86.709	859	87.568
Turvo	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	23.580	625	24.205	41.531	134	41.665
Ubiratã	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	2.920	264.962	267.882	190.153	21.207	211.360
Umuarama	Umuarama	Noroeste Paranaense	654	23.580	24.234	29.796	50	29.847
União da Vitória	União da Vitória	Sudeste Paranaense	10.090	0	10.090	12.020	84	12.104
Uniflor	Astorga	Norte Central Paranaense	31	8.760	8.791	5.659	0	5.659
Uraí	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	689	38.793	39.482	36.171	0	36.171
Ventania	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	31.340	4.161	35.501	67.190	1.249	68.439
Vera Cruz do Oeste	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	5.774	57.018	62.792	70.558	140	70.698
Verê	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	46.330	7.049	53.379	33.022	11.192	44.214
Virmond	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	12.850	972	13.822	15.297	22	15.319
Vitorino	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	27.420	5.420	32.840	39.334	4.896	44.230
Wenceslau Braz	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	6.300	26.970	33.270	29.680	0	29.680
Xambrê	Umuarama	Noroeste Paranaense	170	257	427	390	0	390
Totais			5.113.570	11.084.874	16.198.443	16.757.931	270.393	17.028.324

APÊNDICE B – QUANTIDADE DE UNIDADES ARMAZENADORAS E CAPACIDADE ESTÁTICA NO PARANÁ POR MUNICÍPIO EM 2018

Município	Microrregião	Mesorregião	Quantificação de Unidades Armazenadoras (em toneladas)					
			Granel	Convencional	Granel	Convencional	Granel	Convencional
			Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade
Abatiá	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	1.182	15.606	16.788	25.792	0	25.792
Adrianópolis	Cerro Azul	Metropolitana de Curitiba	13.570	0	13.570	386	0	386
Agudos do Sul	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	32.551	0	32.551	1.942	0	1.942
Almirante Tamandaré	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	10.274	0	10.274	26	0	26
Altamira do Paraná	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	1.353	2.428	3.781	5.005	22	5.028
Alto Paraíso	Umuarama	Noroeste Paranaense	192	101	293	338	0	338
Alto Paraná	Paranavaí	Noroeste Paranaense	1.064	1.109	2.173	14.482	0	14.482
Alto Piquiri	Umuarama	Noroeste Paranaense	400	102.490	102.890	70.998	281	71.279
Altônia	Umuarama	Noroeste Paranaense	400	5.164	5.564	6.761	101	6.862
Alvorada do Sul	Porecatu	Norte Central Paranaense	0	110.548	110.548	60.609	0	60.609
Amaporã	Paranavaí	Noroeste Paranaense	656	5.944	6.600	3.932	0	3.932
Ampére	Capanema	Sudoeste Paranaense	14.720	9.162	23.882	24.456	592	25.048
Anahy	Cascavel	Oeste Paranaense	3.375	29.455	32.830	23.295	317	23.612
Andaraí	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	560	38.036	38.596	35.662	0	35.662
Ângulo	Astorga	Norte Central Paranaense	75	32.181	32.256	20.903	4	20.907
Antonina	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	19	0	19	5.304	0	5.304
Antônio Olinto	São Mateus do Sul	Sudeste Paranaense	17.728	0	17.728	20.066	2.610	22.676
Apucarana	Apucarana	Norte Central Paranaense	11.958	14.387	26.345	61.416	0	61.416
Arapongas	Apucarana	Norte Central Paranaense	5.878	27.600	33.478	66.168	0	66.168
Arapoti	Jaguariaíva	Centro Oriental Paranaense	75.400	4.560	79.960	105.996	1.030	107.026
Arapuã	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	4.580	3.527	8.107	46.117	0	46.117
Araruna	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	9.415	19.962	29.377	84.392	699	85.090
Araucária	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	75.213	0	75.213	42.425	0	42.425
Ariranha do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	5.140	3.500	8.640	43.326	0	43.326
Assaí	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	2.155	44.805	46.960	80.142	0	80.142
Assis Chateaubriand	Toledo	Oeste Paranaense	4.510	388.330	392.840	240.320	547	240.866
Astorga	Astorga	Norte Central Paranaense	326	84.506	84.832	65.685	0	65.685
Atalaia	Astorga	Norte Central Paranaense	348	23.294	23.641	15.689	0	15.689
Balsa Nova	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	13.488	0	13.488	40.457	0	40.457
Bandeirantes	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	1.334	41.003	42.337	46.692	0	46.692
Barbosa Ferraz	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	1.216	35.558	36.774	42.877	226	43.103
Barra do Jacaré	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	1.821	21.142	22.962	16.332	0	16.332
Barracão	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	14.566	5.111	19.677	6.518	0	6.518
Bela Vista da Caroba	Capanema	Sudoeste Paranaense	2.766	2.390	5.156	13.530	254	13.784
Bela Vista do Paraíso	Porecatu	Norte Central Paranaense	55	79.503	79.558	48.973	0	48.973
Bituruna	União da Vitória	Sudeste Paranaense	11.490	0	11.490	5.225	0	5.225
Boa Esperança	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	2.154	69.757	71.911	93.503	990	94.492
Boa Esperança do Iguaçu	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	11.456	2.266	13.722	9.639	929	10.568
Boa Ventura de São Roque	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	15.878	127	16.005	53.690	0	53.690
Boa Vista da Aparecida	Cascavel	Oeste Paranaense	2.774	9.778	12.552	18.998	138	19.135
Bocaiúva do Sul	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	24.765	0	24.765	0	0	0
Bom Jesus do Sul	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	23.320	7.306	30.626	7.588	0	7.588
Bom Sucesso	Faxinal	Norte Central Paranaense	559	7.180	7.739	10.995	2.996	13.991
Bom Sucesso do Sul	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	33.488	2.760	36.248	38.349	442	38.791
Borrazópolis	Faxinal	Norte Central Paranaense	783	22.047	22.830	44.322	0	44.322
Braganey	Cascavel	Oeste Paranaense	6.034	64.698	70.732	71.107	896	72.003
Brasilândia do Sul	Umuarama	Noroeste Paranaense	364	94.332	94.696	62.487	114	62.601
Caçarea	Astorga	Norte Central Paranaense	310	7.090	7.401	5.904	0	5.904
Cafelândia	Cascavel	Oeste Paranaense	10.414	98.916	109.330	87.787	672	88.459
Cafetal do Sul	Umuarama	Noroeste Paranaense	210	7.580	7.790	10.811	210	10.811
Califórnia	Apucarana	Norte Central Paranaense	5.302	4.227	9.528	21.848	0	21.848
Cambará	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	2.417	54.207	56.624	44.929	0	44.929
Cambé	Londrina	Norte Central Paranaense	3.696	161.046	164.741	111.012	0	111.012
Cambira	Apucarana	Norte Central Paranaense	1.560	10.746	12.306	20.775	0	20.775
Campina da Lagoa	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	3.701	115.236	118.937	120.145	11.356	131.501
Campina do Simão	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	17.956	100	18.056	26.951	0	26.951
Campina Grande do Sul	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	9.317	0	9.317	0	0	0
Campo Bonito	Cascavel	Oeste Paranaense	21.246	34.102	55.348	83.384	176	83.561
Campo do Tenente	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	7.074	0	7.074	29.381	0	29.381
Campo Largo	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	73.657	0	73.657	26.241	0	26.241
Campo Magro	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	17.900	0	17.900	4.415	0	4.415
Campo Mourão	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	27.104	47.280	74.384	174.759	4.922	179.681
Cândido de Abreu	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	36.688	12.519	49.207	59.508	446	59.954
Candói	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	129.652	2.241	131.893	150.789	155	150.944
Cantagalo	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	31.546	991	32.537	52.877	98	52.976
Capanema	Capanema	Sudoeste Paranaense	7.364	37.714	45.078	60.886	258	61.144
Capitão Leônidas Marques	Cascavel	Oeste Paranaense	5.053	26.087	31.140	32.680	1.230	33.910
Carambei	Ponta Grossa	Centro Oriental Paranaense	76.720	1.496	78.216	77.794	1.672	79.466
Carlópolis	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	18.106	15.340	33.445	8.416	0	8.416
Cascavel	Cascavel	Oeste Paranaense	59.192	359.764	418.955	384.211	2.606	386.816
Castro	Ponta Grossa	Centro Oriental Paranaense	157.500	5.955	163.455	272.140	3.550	275.690
Caranduvás	Cascavel	Oeste Paranaense	47.200	11.737	58.937	86.498	1.352	87.851
Centenário do Sul	Astorga	Norte Central Paranaense	120	39.491	39.610	24.660	0	24.660
Cerro Azul	Cerro Azul	Metropolitana de Curitiba	55.569	0	55.569	1.942	0	1.942
Céu Azul	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	15.063	42.376	57.438	100.042	98	100.140
Chopinzinho	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	41.707	8.400	50.107	78.485	87	78.572
Cianorte	Cianorte	Noroeste Paranaense	0	0	0	0	0	0
Cidade Gaúcha	Cianorte	Noroeste Paranaense	550	1.312	1.862	1.709	0	1.709
Clevelândia	Palmas	Centro-Sul Paranaense	47.047	2.254	49.301	99.662	11.262	110.924
Colombo	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	4.110	759	4.869	920	0	920
Colorado	Astorga	Norte Central Paranaense	123	3.905	4.028	1.862	0	1.862
Congonhinhas	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	2.291	6.238	8.528	46.772	0	46.772

Município	Microrregião	Mesorregião	Quantificação de Unidades Armazenadoras (em toneladas)					
			Granel	Convencional	Granel	Convencional	Granel	Convencional
			Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade
Conselheiro Mairinck	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	4.726	11.198	15.924	19.062	0	19.062
Contenda	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	44.975	0	44.975	30.696	0	30.696
Corbélia	Cascavel	Oeste Paranaense	21.731	142.237	163.968	154.609	869	155.478
Cornélio Procopio	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	6.015	80.785	86.800	92.183	0	92.183
Coronel Domingos Soares	Palmas	Centro-Sul Paranaense	18.534	0	18.534	45.860	0	45.860
Coronel Vivida	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	19.440	4.305	23.745	98.644	5.760	104.404
Corumbataí do Sul	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	2.272	4.115	6.387	10.920	9	10.929
Cruz Machado	União da Vitória	Sudeste Paranaense	36.080	5.670	41.750	4.921	0	4.921
Cruzeiro do Iguaçu	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	12.133	2.131	14.264	10.684	1.899	12.583
Cruzeiro do Oeste	Umuarama	Noroeste Paranaense	90	6.288	6.378	10.825	0	10.825
Cruzeiro do Sul	Paranavaí	Noroeste Paranaense	26	9.886	9.912	6.711	0	6.711
Cruzmaltina	Faxinal	Norte Central Paranaense	2.720	5.900	8.620	34.248	0	34.248
Curitiba	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	486	0	486	0	0	0
Curiúva	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	18.140	13.265	31.405	23.466	0	23.466
Diamante do Norte	Paranavaí	Noroeste Paranaense	387	1.988	2.375	1.041	0	1.041
Diamante do Sul	Cascavel	Oeste Paranaense	3.236	753	3.989	4.806	0	4.806
Diamante d'Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	4.758	18.856	23.615	18.318	36	18.354
Doiz Vizinhas	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	0	0	0	0	0	0
Douradina	Umuarama	Noroeste Paranaense	160	1.966	2.126	2.179	90	2.269
Doutor Camargo	Floraí	Norte Central Paranaense	77	50.065	50.142	31.035	1	31.036
Doutor Ulysses	Cerro Azul	Metropolitana de Curitiba	26.362	0	26.362	0	0	0
Enéas Marques	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	12.430	6.292	18.722	5.997	688	6.685
Engenheiro Beltrão	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	1.416	110.002	111.418	78.646	1.149	79.795
Entre Rios do Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	6.955	27.452	34.407	16.734	159	16.893
Esperança Nova	Umuarama	Noroeste Paranaense	67	88	155	204	0	204
Espigão Alto do Iguaçu	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	8.154	2.336	10.490	27.685	640	28.326
Farol	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	9.552	37.500	47.052	77.269	1.020	78.289
Faxinal	Faxinal	Norte Central Paranaense	5.760	5.221	10.981	47.062	0	47.062
Fazenda Rio Grande	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	5.269	0	5.269	3.990	0	3.990
Fênix	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	1.814	63.017	64.831	44.120	102	44.222
Fernandes Pinheiro	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	12.336	5.101	17.437	47.354	2.007	49.361
Figueira	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	2.210	4.367	6.577	6.597	0	6.597
Flor da Serra do Sul	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	25.956	8.123	34.079	17.051	440	17.491
Floraí	Floraí	Norte Central Paranaense	142	46.683	46.825	31.117	22	31.138
Floresta	Floraí	Norte Central Paranaense	763	71.094	71.856	44.279	67	44.346
Florestópolis	Porecatu	Norte Central Paranaense	2.466	37.307	39.773	20.043	0	20.043
Flórida	Astorga	Norte Central Paranaense	0	11.537	11.537	7.591	0	7.591
Formosa do Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	1.383	76.413	77.796	54.251	200	54.451
Foz do Iguaçu	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	3.690	61.433	65.123	38.430	276	38.706
Foz do Jordão	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	24.490	363	24.853	28.048	126	28.174
Francisco Alves	Umuarama	Noroeste Paranaense	1.184	76.052	77.236	50.601	291	50.892
Francisco Beltrão	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	74.150	23.256	97.406	93.846	7.348	101.194
General Carneiro	União da Vitória	Sudeste Paranaense	6.900	0	6.900	3.096	0	3.096
Godoy Moreira	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	845	7.880	8.725	11.316	0	11.316
Goioerê	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	3.399	127.837	131.236	107.275	1.939	109.214
Goioxim	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	37.286	771	38.057	58.978	178	59.156
Grandes Rios	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	2.880	2.792	5.672	10.840	0	10.840
Guaíra	Toledo	Oeste Paranaense	3.527	172.795	176.322	103.498	1.002	104.500
Guairaçá	Paranavaí	Noroeste Paranaense	328	105	433	7.945	0	7.945
Guamiranga	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	10.081	2.631	12.712	17.565	678	18.243
Guapirama	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	5.219	20.939	26.157	17.299	0	17.299
Guaporema	Cianorte	Noroeste Paranaense	39	1.138	1.176	788	0	788
Guaraci	Astorga	Norte Central Paranaense	0	9.958	9.958	6.385	0	6.385
Guaranicauçu	Cascavel	Oeste Paranaense	8.522	11.238	19.760	50.481	82	50.563
Guarapuava	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	229.622	0	229.622	238.639	70	238.708
Guaraqueçaba	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	21	0	21	0	0	0
Guaratuba	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	48	0	48	0	0	0
Honório Serpa	Palmas	Centro-Sul Paranaense	29.770	439	30.209	68.276	409	68.684
Ibaiti	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	14.502	11.768	26.270	39.687	0	39.687
Ibema	Cascavel	Oeste Paranaense	14.689	4.939	19.628	21.482	1	21.483
Ibiporã	Londrina	Norte Central Paranaense	1.128	80.927	82.055	49.068	0	49.068
Icaraíma	Umuarama	Noroeste Paranaense	474	2.150	2.624	1.026	0	1.026
Iguaraçu	Astorga	Norte Central Paranaense	387	47.984	48.371	31.182	0	31.182
Iguatu	Cascavel	Oeste Paranaense	1.376	23.934	25.310	21.604	100	21.705
Imbaú	Telemaco Borba	Centro Oriental Paranaense	6.020	816	6.836	7.161	166	7.327
Imbituva	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	44.431	10.057	54.487	84.228	4.978	89.206
Inácio Martins	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	4.006	816	4.821	9.809	373	10.182
Inajá	Paranavaí	Noroeste Paranaense	23	17	41	206	0	206
Indianópolis	Cianorte	Noroeste Paranaense	45	4.175	4.220	3.110	0	3.110
Ipiranga	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	30.020	4.575	34.595	72.872	706	73.578
Iporã	Umuarama	Noroeste Paranaense	650	40.706	41.356	46.552	562	47.114
Iracema do Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	570	32.669	33.239	25.629	126	25.755
Irati	Irati	Sudeste Paranaense	73.569	12.567	86.136	77.504	3.686	81.190
Iretama	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	3.750	4.643	8.393	32.844	38	32.882
Itaguajé	Astorga	Norte Central Paranaense	32	1.905	1.937	1.266	0	1.266
Itaipulândia	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	1.125	52.483	53.608	30.496	1.927	32.422
Itambaracá	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	349	51.032	51.381	35.550	0	35.550
Itambé	Floraí	Norte Central Paranaense	502	81.091	81.593	56.271	7	56.278
Itapejara d'Oeste	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	26.198	8.208	34.406	39.867	12.413	52.281
Itaperuçu	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	15.242	0	15.242	120	0	120
Itaúna do Sul	Paranavaí	Noroeste Paranaense	203	171	374	96	0	96
Ivaí	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	28.220	4.150	32.370	40.678	810	41.488
Ivaiporã	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	7.772	5.668	13.440	55.412	0	55.412
Ivaté	Umuarama	Noroeste Paranaense	110	1.022	1.132	674	0	674
Ivatuba	Floraí	Norte Central Paranaense	324	52.876	53.200	29.975	29	30.004
Jaboti	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	3.744	3.287	7.031	5.055	0	5.055
Jacarezinho	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	2.099	12.751	14.850	13.837	0	13.837
Jaguapitã	Astorga	Norte Central Paranaense	722	30.120	30.842	23.905	0	23.905
Jaguariaíva	Jaguariaíva	Centro Oriental Paranaense	26.154	2.690	28.844	54.280	436	54.716
Jandaia do Sul	Apucarana	Norte Central Paranaense	1.309	4.142	5.451	11.770	0	11.770
Janiópolis	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	1.440	60.185	61.625	69.653	645	70.298

Município	Microrregião	Mesorregião	Quantificação de Unidades Armazenadoras (em toneladas)					
			Granel	Convencional	Granel	Convencional	Granel	Convencional
			Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade
Japira	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	6.196	8.753	14.949	15.539	0	15.539
Japurá	Cianorte	Noroeste Paranaense	52	38.519	38.570	27.125	52	27.177
Jardim Alegre	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	1.630	4.889	6.520	33.225	0	33.225
Jardim Olinda	Paranavaí	Noroeste Paranaense	36	6.732	6.768	4.510	0	4.510
Jataizinho	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	648	15.915	16.563	23.222	0	23.222
Jesuítas	Toledo	Oeste Paranaense	3.145	52.877	56.022	47.057	21	47.079
Joaquim Távora	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	8.580	9.941	18.521	6.420	0	6.420
Jundiá do Sul	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	8.236	28.677	36.912	25.761	0	25.761
Juranda	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	3.457	134.473	137.930	103.614	3.392	107.006
Jussara	Cianorte	Noroeste Paranaense	80	43.198	43.278	33.438	5	33.443
Kaloré	Faxinal	Norte Central Paranaense	1.013	25.261	26.273	33.096	0	33.096
Lapa	Lapa	Metropolitana de Curitiba	40.416	0	40.416	160.118	0	160.118
Laranjal	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	4.985	977	5.962	5.829	17	5.846
Laranjeiras do Sul	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	12.459	2.162	14.620	66.520	163	66.682
Leópolis	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	3.492	73.797	77.289	63.500	0	63.500
Lidianópolis	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	802	5.224	6.027	17.756	0	17.756
Lindoeste	Cascavel	Oeste Paranaense	3.591	11.021	14.612	39.503	45	39.548
Loanda	Paranavaí	Noroeste Paranaense	137	798	935	279	0	279
Lobato	Astorga	Norte Central Paranaense	2.188	26.664	28.852	15.853	1	15.854
Londrina	Londrina	Norte Central Paranaense	36.646	160.270	196.917	141.389	0	141.389
Luiziana	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	42.816	11.467	54.283	142.862	888	143.750
Lunardelli	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	1.177	6.293	7.470	13.906	0	13.906
Lupionópolis	Astorga	Norte Central Paranaense	26	17.687	17.713	10.718	0	10.718
Mallet	Irati	Sudeste Paranaense	18.882	3.884	22.766	44.345	1.854	46.199
Mamborê	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	26.532	90.344	116.876	195.567	994	196.561
Mandaguaçu	Astorga	Norte Central Paranaense	337	38.305	38.642	27.883	10	27.893
Mandaguari	Maringá	Norte Central Paranaense	1.414	7.691	9.105	14.435	0	14.435
Mandirituba	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	23.228	0	23.228	1.890	0	1.890
Manfrinópolis	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	13.177	2.248	15.425	1.703	0	1.703
Mangueirinha	Palmas	Centro-Sul Paranaense	71.208	2.384	73.592	139.466	1.483	140.949
Manoel Ribas	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	10.800	3.707	14.507	78.757	0	78.757
Marechal Cândido Rondon	Toledo	Oeste Paranaense	25.220	139.378	164.598	95.983	1.167	97.150
Maria Helena	Umuarama	Noroeste Paranaense	237	388	625	668	0	668
Mariálv	Maringá	Norte Central Paranaense	549	84.798	85.346	82.698	5	82.704
Mariândia do Sul	Apucarana	Norte Central Paranaense	18.186	5.566	23.752	65.262	0	65.262
Marilena	Paranavaí	Noroeste Paranaense	586	2.237	2.823	1.361	0	1.361
Mariluz	Umuarama	Noroeste Paranaense	561	70.850	71.411	57.044	1.095	58.139
Maringá	Maringá	Norte Central Paranaense	103	102.773	102.876	74.842	10	74.852
Mariópolis	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	21.028	3.240	24.268	40.732	15.484	56.216
Maripá	Toledo	Oeste Paranaense	6.387	120.434	126.821	80.816	910	81.726
Marmeleiro	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	18.410	5.056	23.466	59.027	408	59.435
Marquinho	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	3.780	568	4.348	17.121	25	17.146
Marumbi	Faxinal	Norte Central Paranaense	201	1.626	1.828	9.940	0	9.940
Matelândia	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	2.013	46.124	48.137	40.647	2.736	43.383
Matinhos	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	0	0	0	0	0	0
Mato Rico	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	4.983	444	5.427	28.324	0	28.324
Mauá da Serra	Apucarana	Norte Central Paranaense	5.377	146	5.523	13.436	0	13.436
Medianeira	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	826	61.411	62.237	46.316	536	46.852
Mercedes	Toledo	Oeste Paranaense	3.191	42.452	45.643	22.890	353	23.243
Mirador	Paranavaí	Noroeste Paranaense	6	4.592	4.598	4.164	0	4.164
Miraselva	Porecatu	Norte Central Paranaense	262	947	1.209	980	0	980
Missal	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	1.547	78.342	79.890	41.151	399	41.550
Moreira Sales	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	892	18.094	18.986	41.625	342	41.967
Morretes	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	35	0	35	0	0	0
Munhoz de Melo	Astorga	Norte Central Paranaense	102	20.282	20.384	14.628	0	14.628
Nossa Senhora das Graças	Astorga	Norte Central Paranaense	75	6.380	6.455	4.644	0	4.644
Nova Aliança do Ivaí	Paranavaí	Noroeste Paranaense	0	704	704	593	0	593
Nova América da Colina	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	473	11.140	11.612	15.816	0	15.816
Nova Aurora	Cascavel	Oeste Paranaense	7.042	149.417	156.459	120.506	364	120.869
Nova Cantu	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	10.472	24.406	34.878	82.028	1.140	83.168
Nova Esperança	Astorga	Norte Central Paranaense	277	12.068	12.345	9.258	8	9.266
Nova Esperança do Sudoeste	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	5.626	1.060	6.686	7.396	75	7.471
Nova Fátima	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	8.536	21.035	29.571	36.803	0	36.803
Nova Laranjeiras	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	5.671	1.325	6.996	24.861	428	25.289
Nova Londrina	Paranavaí	Noroeste Paranaense	382	576	958	307	0	307
Nova Olímpia	Umuarama	Noroeste Paranaense	136	642	778	207	0	207
Nova Prata do Iguaçu	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	21.836	11.700	33.536	53.688	812	54.500
Nova Santa Bárbara	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	607	175	782	17.008	0	17.008
Nova Santa Rosa	Toledo	Oeste Paranaense	5.930	86.666	92.596	50.019	385	50.404
Nova Tebas	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	16.750	2.291	19.041	22.199	0	22.199
Novo Itacolomi	Apucarana	Norte Central Paranaense	1.026	6.726	7.752	11.802	0	11.802
Ortigueira	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	68.260	5.675	73.935	118.620	828	119.448
Ourizona	Floraí	Norte Central Paranaense	272	60.569	60.842	40.485	1	40.486
Ouro Verde do Oeste	Toledo	Oeste Paranaense	2.982	51.832	54.814	44.555	329	44.884
Paigandu	Maringá	Norte Central Paranaense	44	42.403	42.447	29.915	1	29.916
Palmas	Palmas	Centro-Sul Paranaense	24.450	556	25.006	92.890	0	92.890
Palmeira	Ponta Grossa	Centro Oriental Paranaense	51.840	0	51.840	177.192	826	178.018
Palmital	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	11.908	996	12.904	11.126	0	11.126
Palotina	Toledo	Oeste Paranaense	10.759	255.046	265.805	159.358	7.000	166.358
Paraíso do Norte	Paranavaí	Noroeste Paranaense	344	11.780	12.124	9.383	0	9.383
Paranacity	Paranavaí	Noroeste Paranaense	280	4.753	5.032	3.176	0	3.176
Paranaguá	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	41	0	41	0	0	0
Paranapoema	Paranavaí	Noroeste Paranaense	130	2.773	2.903	3.930	0	3.930
Paranavaí	Paranavaí	Noroeste Paranaense	45	465	510	909	0	909
Pato Bragado	Toledo	Oeste Paranaense	7.250	29.047	36.297	14.128	72	14.200
Pato Branco	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	56.304	13.200	69.504	77.450	8.300	85.750
Paula Freitas	União da Vitória	Sudeste Paranaense	8.642	142	8.784	48.982	1.030	50.012
Paulo Frontin	União da Vitória	Sudeste Paranaense	7.410	86	7.496	49.944	856	50.800
Peabiru	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	5.884	86.325	92.209	83.839	673	84.512
Perobal	Umuarama	Noroeste Paranaense	385	19.692	20.077	25.289	564	25.853
Pérola	Umuarama	Noroeste Paranaense	180	405	585	662	0	662

Município	Microrregião	Mesorregião	Quantificação de Unidades Armazenadoras (em toneladas)					
			Granel	Convencional	Granel	Convencional	Granel	Convencional
			Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade
Pérola d'Oeste	Capanema	Sudoeste Paranaense	4.472	9.570	14.042	36.520	129	36.649
Piên	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	16.600	0	16.600	10.671	0	10.671
Pinhais	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	217	0	217	0	0	0
Pinhal de São Bento	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	4.830	3.418	8.248	4.802	47	4.849
Pinhalão	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	11.320	7.722	19.042	13.465	0	13.465
Pinhão	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	112.901	0	112.901	120.915	0	120.915
Piraí do Sul	Jaguariaíva	Centro Oriental Paranaense	66.854	6.140	72.994	120.262	2.263	122.525
Piraquara	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	3.139	7	3.146	511	0	511
Pitanga	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	38.223	391	38.614	147.762	0	147.762
Pitangueiras	Londrina	Norte Central Paranaense	4.846	30.784	35.630	19.926	0	19.926
Planaltina do Paraná	Paranavaí	Noroeste Paranaense	805	1.000	1.805	454	0	454
Planalto	Capanema	Sudoeste Paranaense	5.106	13.946	19.052	43.257	230	43.487
Ponta Grossa	Ponta Grossa	Centro Oriental Paranaense	74.222	2.430	76.652	243.020	2.352	245.372
Pontal do Paraná	Paranaguá	Metropolitana de Curitiba	0	0	0	0	0	0
Porecatu	Porecatu	Norte Central Paranaense	0	9.720	9.720	6.911	0	6.911
Porto Amazonas	Lapa	Metropolitana de Curitiba	8.915	0	8.915	22.212	120	22.332
Porto Barreiro	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	8.318	1.314	9.632	26.073	20	26.093
Porto Rico	Paranavaí	Noroeste Paranaense	84	145	229	85	0	85
Porto Vitória	União da Vitória	Sudeste Paranaense	9.904	870	10.774	1.044	0	1.044
Prado Ferreira	Porecatu	Norte Central Paranaense	7	35.736	35.743	22.412	0	22.412
Pranchita	Capanema	Sudoeste Paranaense	11.742	8.868	20.610	44.552	993	45.545
Presidente Castelo Branco	Astorga	Norte Central Paranaense	38	3.597	3.635	3.093	0	3.093
Primeiro de Maio	Porecatu	Norte Central Paranaense	0	123.881	123.881	63.249	0	63.249
Prudentópolis	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	68.631	6.356	74.987	87.427	4.769	92.196
Quarto Centenário	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	1.897	125.657	127.554	97.414	1.865	99.279
Quatiguá	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	7.944	5.903	13.847	0	0	0
Quatro Barras	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	2.561	8.664	11.225	0	0	0
Quatro Pontes	Toledo	Oeste Paranaense	6.320	38.002	44.322	31.913	90	32.003
Quedas do Iguaçu	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	20.061	6.215	26.276	58.760	4.590	63.350
Querência do Norte	Paranavaí	Noroeste Paranaense	1.520	33.902	35.422	17.914	0	17.914
Quinta do Sol	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	380	95.446	95.826	64.455	47	64.502
Quitandinha	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	20.210	0	20.210	26.384	24	26.408
Ramilândia	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	992	12.765	13.757	16.738	209	16.947
Rancho Alegre	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	1.235	47.957	49.192	39.647	0	39.647
Rancho Alegre d'Oeste	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	2.912	81.503	84.415	65.616	935	66.551
Realeza	Capanema	Sudoeste Paranaense	21.834	13.480	35.314	57.414	414	57.828
Rebouças	Irati	Sudeste Paranaense	25.257	7.313	32.571	73.049	3.998	77.048
Renasçença	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	48.242	9.830	58.072	83.032	5.940	88.972
Reserva	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	57.280	17.550	74.830	79.974	613	80.587
Reserva do Iguaçu	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	51.442	162	51.604	50.708	0	50.708
Ribeirão Claro	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	14.762	9.933	24.695	3.799	0	3.799
Ribeirão do Pinhal	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	4.084	18.402	22.486	32.890	0	32.890
Rio Azul	Irati	Sudeste Paranaense	18.258	5.047	23.304	42.901	1.376	44.277
Rio Bom	Faxinal	Norte Central Paranaense	3.552	6.853	10.405	18.165	0	18.165
Rio Bonito do Iguaçu	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	24.336	7.344	31.680	63.050	144	63.194
Rio Branco do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	2.535	5.874	8.409	19.971	0	19.971
Rio Branco do Sul	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	28.874	0	28.874	1.037	0	1.037
Rio Negro	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	23.771	0	23.771	26.990	0	26.990
Rolândia	Londrina	Norte Central Paranaense	15.529	83.116	98.645	80.715	0	80.715
Roncador	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	41.898	2.875	44.773	110.148	559	110.707
Rondon	Cianorte	Noroeste Paranaense	89	719	808	504	6	509
Rosário do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	1.478	1.022	2.500	5.610	0	5.610
Sabáudia	Apucarana	Norte Central Paranaense	1.886	26.464	28.350	27.211	0	27.211
Salgado Filho	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	28.824	8.816	37.640	4.655	143	4.798
Salto do Itararé	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	10.883	14.498	25.381	16.519	0	16.519
Salto do Lontra	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	18.884	11.642	30.526	34.567	882	35.449
Santa Amélia	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	517	5.958	6.475	14.380	0	14.380
Santa Cecília do Pavão	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	1.238	717	1.955	18.109	0	18.109
Santa Cruz de Monte Castelo	Paranavaí	Noroeste Paranaense	234	22.579	22.812	11.660	0	11.660
Santa Fé	Astorga	Norte Central Paranaense	50	31.501	31.551	22.256	16	22.272
Santa Helena	Toledo	Oeste Paranaense	3.472	143.177	146.649	80.627	598	81.225
Santa Inês	Astorga	Norte Central Paranaense	11	3.153	3.164	2.166	0	2.166
Santa Isabel do Ivaí	Paranavaí	Noroeste Paranaense	696	8.025	8.721	5.767	0	5.767
Santa Izabel do Oeste	Capanema	Sudoeste Paranaense	15.860	5.164	21.024	43.473	160	43.633
Santa Lúcia	Cascavel	Oeste Paranaense	2.420	23.965	26.385	23.710	716	24.426
Santa Maria do Oeste	Pitanga	Centro-Sul Paranaense	9.132	282	9.414	23.980	0	23.980
Santa Mariana	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	2.372	102.718	105.090	89.007	0	89.007
Santa Mônica	Paranavaí	Noroeste Paranaense	232	5.034	5.266	2.906	0	2.906
Santa Tereza do Oeste	Cascavel	Oeste Paranaense	22.510	78.921	101.431	79.448	236	79.684
Santa Terezinha de Itaipu	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	712	89.361	90.073	56.123	528	56.651
Santana do Itararé	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	13.820	19.259	33.079	25.145	0	25.145
Santo Antônio da Platina	Jacarezinho	Norte Pioneiro Paranaense	13.582	43.065	56.647	45.505	0	45.505
Santo Antônio do Caiuá	Paranavaí	Noroeste Paranaense	117	182	299	218	0	218
Santo Antônio do Paraíso	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	6.482	892	7.375	25.988	0	25.988
Santo Antônio do Sudoeste	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	15.547	8.620	24.167	46.004	102	46.106
Santo Inácio	Astorga	Norte Central Paranaense	37	7.873	7.910	5.883	3	5.886
São Carlos do Ivaí	Paranavaí	Noroeste Paranaense	0	11.964	11.964	9.537	0	9.537
São Jerônimo da Serra	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	1.901	1.293	3.194	58.999	0	58.999
São João	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	26.066	13.950	40.016	64.310	1.084	65.394
São João do Caiuá	Paranavaí	Noroeste Paranaense	72	167	239	84	0	84
São João do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	921	70.024	70.945	63.219	34	63.253
São João do Triunfo	São Mateus do Sul	Sudeste Paranaense	12.316	0	12.316	18.093	0	18.093
São Jorge do Ivaí	Floraí	Norte Central Paranaense	254	142.556	142.810	87.024	0	87.024
São Jorge do Patrocínio	Umuarama	Noroeste Paranaense	384	421	805	502	0	502
São Jorge d'Oeste	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	20.072	6.438	26.510	31.355	964	32.319
São José da Boa Vista	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	8.420	37.107	45.527	51.342	0	51.342
São José das Palmeiras	Toledo	Oeste Paranaense	713	14.587	15.300	6.746	58	6.804
São José dos Pinhais	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	24.326	0	24.326	3.611	0	3.611
São Manoel do Paraná	Cianorte	Noroeste Paranaense	29	3.886	3.915	2.539	0	2.539
São Mateus do Sul	São Mateus do Sul	Sudeste Paranaense	39.530	220	39.750	95.792	3.065	98.857
São Miguel do Iguaçu	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	1.496	252.072	253.568	152.308	2.696	155.004

Município	Microrregião	Mesorregião	Quantificação de Unidades Armazenadoras (em toneladas)					
			Granel	Convencional	Granel	Convencional	Granel	Convencional
			Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade	Quantidade	Capacidade
São Pedro do Iguaçu	Toledo	Oeste Paranaense	6.616	29.500	36.116	47.601	116	47.717
São Pedro do Ivaí	Ivaiporã	Norte Central Paranaense	890	26.334	27.224	27.862	0	27.862
São Pedro do Paraná	Paranavaí	Noroeste Paranaense	191	153	344	28	0	28
São Sebastião da Amoreira	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	8.564	12.437	21.001	39.769	0	39.769
São Tomé	Cianorte	Noroeste Paranaense	64	8.088	8.152	6.427	0	6.427
Sapopema	Ibaiti	Norte Pioneiro Paranaense	1.452	4.050	5.502	7.687	0	7.687
Sarandi	Maringá	Norte Central Paranaense	200	16.490	16.690	21.140	0	21.140
Saudade do Iguaçu	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	2.342	1.660	4.002	8.714	55	8.769
Sengés	Jaguariaíva	Centro Oriental Paranaense	20.330	6.488	26.818	38.447	2.552	40.999
Serranópolis do Iguaçu	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	789	53.428	54.217	44.781	900	45.681
Sertaneja	Cornélio Procopio	Norte Pioneiro Paranaense	8.913	146.279	155.192	101.950	0	101.950
Sertãozinho	Porecatu	Norte Central Paranaense	467	144.036	144.503	88.851	0	88.851
Siqueira Campos	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	15.995	13.030	29.025	5.927	0	5.927
Sulina	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	4.797	3.224	8.021	13.456	449	13.905
Tamarana	Londrina	Norte Central Paranaense	11.402	3.153	14.555	48.642	0	48.642
Tamboara	Paranavaí	Noroeste Paranaense	592	1.087	1.679	1.065	0	1.065
Tapejara	Cianorte	Noroeste Paranaense	101	71	172	510	0	510
Tapira	Umuarama	Noroeste Paranaense	269	673	942	807	0	807
Teixeira Soares	Prudentópolis	Sudeste Paranaense	77.790	13.697	91.487	109.241	7.739	116.980
Telêmaco Borba	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	488	5.635	6.123	1.561	0	1.561
Terra Boa	Campo Mourão	Centro Ocidental Paranaense	158	36.920	37.078	36.800	134	36.934
Terra Rica	Paranavaí	Noroeste Paranaense	1.164	1.200	2.364	498	0	498
Terra Roxa	Toledo	Oeste Paranaense	10.698	275.994	286.692	164.422	1.273	165.694
Tibagi	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	187.160	14.565	201.725	383.089	7.230	390.319
Tijucas do Sul	Rio Negro	Metropolitana de Curitiba	26.964	0	26.964	10.942	0	10.942
Toledo	Toledo	Oeste Paranaense	29.396	370.141	399.537	246.410	3.024	249.434
Tomazina	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	19.090	8.349	27.439	16.647	0	16.647
Três Barras do Paraná	Cascavel	Oeste Paranaense	9.660	23.270	32.930	62.969	281	63.250
Tunas do Paraná	Curitiba	Metropolitana de Curitiba	8.740	2.125	10.865	0	2	2
Tuneiras do Oeste	Cianorte	Noroeste Paranaense	233	10.771	11.004	32.601	12	32.613
Tupãssi	Toledo	Oeste Paranaense	8.327	122.666	130.992	86.709	859	87.568
Turvo	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	23.580	625	24.205	41.531	134	41.665
Ubiratã	Goioerê	Centro Ocidental Paranaense	2.920	264.962	267.882	190.153	21.207	211.360
Umuarama	Umuarama	Noroeste Paranaense	654	23.580	24.234	29.796	50	29.847
União da Vitória	União da Vitória	Sudeste Paranaense	10.090	0	10.090	12.020	84	12.104
Uniflor	Astorga	Norte Central Paranaense	31	8.760	8.791	5.659	0	5.659
Uraí	Assaí	Norte Pioneiro Paranaense	689	38.793	39.482	36.171	0	36.171
Ventania	Telêmaco Borba	Centro Oriental Paranaense	31.340	4.161	35.501	67.190	1.249	68.439
Vera Cruz do Oeste	Foz do Iguaçu	Oeste Paranaense	5.774	57.018	62.792	70.558	140	70.698
Verê	Francisco Beltrão	Sudoeste Paranaense	46.330	7.049	53.379	33.022	11.192	44.214
Virmond	Guarapuava	Centro-Sul Paranaense	12.850	972	13.822	15.297	22	15.319
Vitorino	Pato Branco	Sudoeste Paranaense	27.420	5.420	32.840	39.334	4.896	44.230
Wenceslau Braz	Wenceslau Braz	Norte Pioneiro Paranaense	6.300	26.970	33.270	29.680	0	29.680
Xamburé	Umuarama	Noroeste Paranaense	170	257	427	390	0	390
Totais			5.113.570	11.084.874	16.198.443	16.757.931	270.393	17.028.324

APÊNDICE C – QUANTITATIVO EXPORTADO POR PORTO DA SOJA E MILHO PRODUZIDOS NO PARANÁ EM 2016

Mesorregião de Origem	Microrregião de Origem	Porto Exportador	País de Destino	Produto	Quantidade (em tonelada)	Valor FOB (US)
Centro Ocidental Paranaense	Campo Mourão	Porto de Itajaí	Estados Unidos	Milho	691	587.746
Centro Ocidental Paranaense	Campo Mourão	Porto de Paranaguá	Guiana	Milho	237	64.401
Centro Ocidental Paranaense	Campo Mourão	Porto de Paranaguá	Guiana	Soja	226	99.712
Centro Ocidental Paranaense	Campo Mourão	Porto de Paranaguá	Suriname	Soja	85	40.686
Centro Ocidental Paranaense	Campo Mourão	Porto de Paranaguá	China	Soja	833	313.780
Centro Ocidental Paranaense	Campo Mourão	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	141	51.396
Centro Ocidental Paranaense	Campo Mourão	Porto do Rio Grande	Taiwan (Formosa)	Milho	5.369	869.742
Centro Ocidental Paranaense	Goioerê	Porto de Paranaguá	China	Soja	16.365	5.820.747
Centro Ocidental Paranaense	Goioerê	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	6.000	1.961.100
Centro Ocidental Paranaense	Goioerê	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	1.036	377.633
Centro Ocidental Paranaense	Goioerê	Porto do Rio Grande	Taiwan (Formosa)	Milho	10.277	1.664.793
Centro Oriental Paranaense	Jaguariaíva	Porto de Paranaguá	Paquistão	Soja	4.412	2.104.548
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Imbituba	África do Sul	Milho	6	1.111
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Imbituba	China	Soja	22.551	7.204.718
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	África do Sul	Milho	432	126.576
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Colômbia	Milho	1.218	357.180
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Costa Rica	Milho	4.494	1.551.592
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Equador	Milho	575	168.475
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Honduras	Milho	1.350	486.825
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Indonésia	Milho	6.544	2.066.998
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Jamaica	Milho	100	42.800
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Malásia	Milho	1.404	414.270
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Nova Zelândia	Milho	72	21.096
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Panamá	Milho	3.100	997.300
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Peru	Milho	1.148	347.560
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	República Dominicana	Milho	1.150	403.325
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Milho	200	33.800
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Egito	Milho	4.192	655.609
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Irã	Milho	5.026	802.529
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Omã	Milho	55	8.709
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Taiwan (Formosa)	Milho	3.227	529.039
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	3.901	653.493
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Alemanha	Soja	1.651	449.028
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Soja	652	238.099
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Bélgica	Soja	60.121	19.342.214
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	267.306	83.247.909
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Emirados Árabes Unidos	Soja	10.074	3.152.732
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Eslovênia	Soja	93.282	30.524.110
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Espanha	Soja	30.896	11.078.373
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Filipinas	Soja	548	186.388
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	França	Soja	216.911	66.902.427
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Indonésia	Soja	4.416	2.041.917
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Irã	Soja	333.011	112.383.312
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Israel	Soja	17.393	7.660.187
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	69.264	25.570.188
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Reino Unido	Soja	9.192	2.967.588
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Romênia	Soja	29.231	9.189.826
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Senegal	Soja	54	18.778
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	94.112	35.967.423
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Tunísia	Soja	9.844	3.425.570
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Turquia	Soja	16.965	5.122.014
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Vietnã	Soja	6.640	2.230.054
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Argélia	Soja	5.739	3.808.636
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Austrália	Soja	731	491.064
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Soja	8.799	5.916.920
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	China	Soja	25.993	18.289.409
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Cuba	Soja	59.381	48.795.755
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	103.798	71.513.545
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Moçambique	Soja	401	320.892
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Paquistão	Soja	6.383	4.578.462
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	100	70.669
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Tunísia	Soja	1.061	687.746
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	China	Soja	406.669	152.168.907
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	90	32.157
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Espanha	Soja	3.611	1.503.462
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	2.567	914.380
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Japão	Soja	2.468	1.439.306
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	7.148	2.768.604
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Paquistão	Soja	11.588	4.433.075
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	12.872	6.169.750
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Taiwan (Formosa)	Soja	6.570	2.268.533
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Paranaguá	Vietnã	Soja	1.927	755.552
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de Santos	Peru	Milho	17	7.439
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de São Francisco do Sul	Espanha	Milho	2	287
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de São Francisco do Sul	Vietnã	Milho	2.473	376.277
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de São Francisco do Sul	França	Soja	110.049	37.888.285
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de São Francisco do Sul	China	Soja	24.968	8.848.238
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de São Francisco do Sul	Japão	Soja	4.991	1.924.022
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de São Francisco do Sul	Tailândia	Soja	8.204	3.295.887
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto de São Francisco do Sul	Taiwan (Formosa)	Soja	12.779	5.184.953
Centro Oriental Paranaense	Ponta Grossa	Porto do Rio Grande	China	Soja	4.681	1.855.507
Centro Oriental Paranaense	Telêmaco Borba	Porto de Itacoatiara	Alemanha	Soja	386	191.186
Centro Oriental Paranaense	Telêmaco Borba	Porto de Itacoatiara	Israel	Soja	333	122.492

Mesorregião de Origem	Microrregião de Origem	Porto Exportador	País de Destino	Produto	Quantidade (em tonelada)	Valor FOB (US)
Centro Oriental Paranaense	Telêmaco Borba	Porto de Itacoatiara	Itália	Soja	598	202.924
Centro Oriental Paranaense	Telêmaco Borba	Porto de Itacoatiara	Turquia	Soja	461	169.508
Centro Oriental Paranaense	Telêmaco Borba	Porto de Paranaguá	China	Soja	388	139.647
Centro Oriental Paranaense	Telêmaco Borba	Porto de Paranaguá	Japão	Soja	620	352.688
Centro Oriental Paranaense	Telêmaco Borba	Porto de São Francisco do Sul	China	Soja	656	236.658
Centro Oriental Paranaense	Telêmaco Borba	Porto de São Francisco do Sul	Japão	Soja	307	170.551
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	China	Milho	2.000	308.240
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	Bélgica	Soja	51.289	19.189.894
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	36.000	13.635.720
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	França	Soja	30.711	11.112.686
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	46.500	14.899.395
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	China	Soja	1.000	762.580
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	6.000	4.377.060
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	Moçambique	Soja	2.000	1.323.220
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	China	Soja	19.000	7.100.760
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	2.000	675.750
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	3.000	1.050.600
Centro-Sul Paranaense	Guarapuava	Porto do Rio Grande	China	Soja	29.831	12.233.200
Centro-Sul Paranaense	Palmas	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Soja	2.000	1.279.130
Centro-Sul Paranaense	Palmas	Porto de Paranaguá	China	Soja	14.058	5.883.253
Centro-Sul Paranaense	Palmas	Porto de Santos	Tailândia	Soja	1.549	562.000
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Itacoatiara	Países Baixos (Holanda)	Soja	654	279.831
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Itacoatiara	Argélia	Soja	480	350.000
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Angola	Milho	16	10.400
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Colômbia	Milho	964	446.658
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Haiti	Milho	263	96.597
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	República Dominicana	Milho	24	9.061
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	África do Sul	Milho	4.037	2.277.271
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Egito	Milho	3.871	641.336
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Emirados Árabes Unidos	Milho	182	80.994
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Irã	Milho	369	67.860
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Marrocos	Milho	312	54.834
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Peru	Milho	104	39.969
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	24.140	3.606.005
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Alemanha	Soja	735	200.000
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	7.627	2.543.751
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Espanha	Soja	14.532	5.222.697
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	França	Soja	23.857	9.900.707
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Grécia	Soja	21	14.553
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	109.343	48.410.366
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Turquia	Soja	558	423.069
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Austrália	Soja	416	300.001
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	1.697	1.220.131
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	China	Soja	148.735	54.786.197
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	18.285	6.495.708
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Paranaguá	Paquistão	Soja	1.500	613.740
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Salvador	Cróacia	Soja	11.292	3.300.440
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Salvador	Geórgia	Soja	2.000	800.820
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Salvador	Países Baixos (Holanda)	Soja	5.000	1.698.650
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santarém	China	Soja	5.913	2.762.923
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santarém	França	Soja	28.471	13.230.314
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Bangladesh	Milho	11.400	1.931.160
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Coreia do Sul	Milho	3.200	548.640
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Emirados Árabes Unidos	Milho	997	236.257
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Japão	Milho	1.769	330.750
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Taiwan (Formosa)	Milho	285	48.038
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Vietnã	Milho	8.117	1.400.981
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Indonésia	Soja	24.188	10.496.716
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Tailândia	Soja	39.000	15.468.350
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	China	Soja	58.921	22.826.573
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Países Baixos (Holanda)	Soja	2.082	754.000
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto de Santos	Taiwan (Formosa)	Soja	19.497	7.876.418
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto do Itaquí/São Luis	Espanha	Soja	31.394	12.999.811
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto do Rio Grande	China	Soja	104.418	43.266.948
Metropolitana de Curitiba	Curitiba	Porto do Rio Grande	Paquistão	Soja	28.000	11.081.000
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Imbituba	África do Sul	Milho	5.289	923.630
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Imbituba	Irã	Milho	82.535	13.055.946
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Imbituba	China	Soja	255.722	92.235.842
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Imbituba	México	Soja	35.200	11.718.696
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Imbituba	Turquia	Soja	19.542	10.194.128
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	África do Sul	Milho	46.170	7.577.882
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Milho	45.623	8.093.041
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	China	Milho	16.597	2.643.697
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Milho	72.266	13.560.945
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Egito	Milho	133.461	20.975.846
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Emirados Árabes Unidos	Milho	22.461	3.556.757
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Espanha	Milho	11.483	2.164.066
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Estados Unidos	Milho	54.586	9.825.393
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Indonésia	Milho	16.481	2.607.824
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Irã	Milho	32.631	6.006.626
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Japão	Milho	248.169	39.554.562
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Malásia	Milho	60.000	9.360.000
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Marrocos	Milho	28.462	5.002.197
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Omã	Milho	18.000	2.826.000
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Milho	188.429	33.679.155
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Taiwan (Formosa)	Milho	186.577	30.239.890
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	216.375	34.945.961
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Alemanha	Soja	584.568	204.428.826
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Bélgica	Soja	18.500	6.220.912
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	China	Soja	1.697	804.968
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	48.043	17.063.170
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	França	Soja	230.220	84.924.837

Mesorregião de Origem	Microrregião de Origem	Porto Exportador	País de Destino	Produto	Quantidade (em toneladas)	Valor FOB (US)
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Indonésia	Soja	53.523	22.479.584
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	106.718	35.405.083
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Romênia	Soja	600	265.548
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	88.322	33.273.642
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Argélia	Soja	6.261	3.690.364
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Soja	11.034	8.085.964
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	China	Soja	23.992	16.895.804
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	81.599	56.779.757
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Malásia	Soja	1.500	1.162.500
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Moçambique	Soja	11.703	8.773.949
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Tunísia	Soja	4.961	3.065.364
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	China	Soja	3.419.712	1.275.590.769
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	13.151	4.639.673
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Espanha	Soja	62.834	22.390.691
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	21.730	8.183.834
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Malásia	Soja	8.029	3.141.340
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	6.000	2.421.990
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Paquistão	Soja	54.649	20.900.289
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Romênia	Soja	21.171	8.513.009
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Rússia	Soja	74.523	31.402.216
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	134.910	59.674.192
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Paranaguá	Taiwan (Formosa)	Soja	16.834	5.653.211
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Santos	Arábia Saudita	Milho	90	15.125
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Santos	Egito	Milho	863	149.276
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Santos	Irã	Milho	59.234	9.601.161
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Santos	Japão	Milho	63	10.964
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Santos	Malásia	Milho	101	17.592
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Santos	Vietnã	Milho	4.953	839.458
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Santos	França	Soja	55.206	20.725.544
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Santos	China	Soja	15.714	5.498.457
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de Santos	Taiwan (Formosa)	Soja	16.067	6.762.853
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de São Francisco do Sul	Vietnã	Milho	12	1.741
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de São Francisco do Sul	China	Soja	75.359	26.936.316
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de São Francisco do Sul	Tailândia	Soja	7.553	2.710.330
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de São Francisco do Sul	Taiwan (Formosa)	Soja	11.697	4.844.841
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto de São Francisco do Sul	Vietnã	Soja	61	20.316
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto do Rio Grande	China	Soja	260.238	98.753.989
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto do Rio Grande	Paquistão	Soja	8.948	3.323.597
Metropolitana de Curitiba	Paranaguá	Porto do Rio Grande	Turquia	Soja	16.615	5.900.091
Metropolitana de Curitiba	Rio Negro	Porto de Itacoatiara	Alemanha	Soja	2.018	999.467
Noroeste Paranaense	Cianorte	Porto de Itajaí	Canadá	Milho	11	11.070
Noroeste Paranaense	Cianorte	Porto de Itajaí	Espanha	Milho	6	5.104
Noroeste Paranaense	Cianorte	Porto de Itajaí	Estados Unidos	Milho	360	386.625
Noroeste Paranaense	Cianorte	Porto de Itajaí	Estados Unidos	Milho	1	1.363
Noroeste Paranaense	Cianorte	Porto de Paranaguá	Colômbia	Milho	117	46.216
Noroeste Paranaense	Cianorte	Porto de Santos	Reino Unido	Milho	1	990
Noroeste Paranaense	Cianorte	Porto de Santos	Suíça	Milho	3	2.990
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Itajaí	África do Sul	Milho	740	303.400
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Alemanha	Milho	14	16.520
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Canadá	Milho	7	3.768
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Colômbia	Milho	1.510	701.069
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Costa Rica	Milho	638	194.438
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Equador	Milho	190	140.851
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Espanha	Milho	120	123.666
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Honduras	Milho	508	154.440
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Jamaica	Milho	100	30.000
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	México	Milho	20	7.900
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Milho	24	9.480
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	Reino Unido	Milho	20	21.448
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de Paranaguá	República Dominicana	Milho	1.450	450.190
Noroeste Paranaense	Paranavaí	Porto de São Francisco do Sul	Estados Unidos	Milho	100	93.200
Noroeste Paranaense	Umuarama	Porto de Paranaguá	Libéria	Milho	25	12.825
Noroeste Paranaense	Umuarama	Porto de Paranaguá	Reino Unido	Milho	23	22.380
Noroeste Paranaense	Umuarama	Porto de Paranaguá	China	Soja	13.213	4.905.025
Noroeste Paranaense	Umuarama	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	1.566	570.823
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Itajaí	Angola	Milho	28.530	9.743.109
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Itajaí	Barbados	Milho	75	29.475
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Itajaí	Cabo Verde	Milho	20	7.465
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Itajaí	Costa do Marfim	Milho	23	7.268
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Paranaguá	Angola	Milho	29.373	10.499.119
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Paranaguá	Barbados	Milho	666	276.822
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Paranaguá	Congo, República Democrática	Milho	675	242.525
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Milho	421	182.770
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Paranaguá	Haiti	Milho	711	230.766
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Paranaguá	Japão	Milho	58	110.093
Norte Central Paranaense	Apucarana	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	606	288.000
Norte Central Paranaense	Ivaiporã	Porto de Paranaguá	China	Soja	365	137.539
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Itajaí	Angola	Milho	3.923	1.304.870
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Angola	Milho	3.246	1.025.753
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Senegal	Milho	25	7.840
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Venezuela	Milho	98	34.888
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Milho	3.490	590.544
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Egito	Milho	7.113	1.152.928
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Emirados Árabes Unidos	Milho	2.190	343.020
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Espanha	Milho	678	126.984
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Indonésia	Milho	21.276	3.494.326
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Irã	Milho	116.679	18.564.882
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Japão	Milho	1.903	325.343
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Omã	Milho	6.198	936.477
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Milho	23.076	3.694.771
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	14.053	2.332.757
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Alemanha	Soja	2.068	562.500

Mesorregião de Origem	Microrregião de Origem	Porto Exportador	País de Destino	Produto	Quantidade (em tonelada)	Valor FOB (US)
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Soja	4.173	1.515.963
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	China	Soja	824	222.510
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Eslovênia	Soja	351	94.490
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Filipinas	Soja	1.027	313.856
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	França	Soja	30.566	8.417.557
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Irã	Soja	9.744	4.158.593
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Omã	Soja	245	76.547
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	2.000	726.000
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Senegal	Soja	83	28.717
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Vietnã	Soja	217	63.610
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Soja	1.000	707.000
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	China	Soja	2.841	2.047.116
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	9.404	6.574.879
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Moçambique	Soja	2.862	2.329.453
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	China	Soja	187.495	69.667.480
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	1.000	369.290
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	299	100.498
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	9.274	3.596.393
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Paquistão	Soja	1.208	512.274
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	380	159.779
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Paranaguá	Vietnã	Soja	1.073	420.448
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	África do Sul	Milho	36	5.866
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Argélia	Milho	28	4.148
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Bangladesh	Milho	405	72.364
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Coreia do Sul	Milho	3.281	519.132
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Cuba	Milho	7.093	1.278.743
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Egito	Milho	2.000	305.370
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Indonésia	Milho	200	34.068
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Irã	Milho	1.050	170.957
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Jordânia	Milho	480	76.872
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Malásia	Milho	6.543	1.152.230
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Taiwan (Formosa)	Milho	100	17.627
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Vietnã	Milho	6.860	1.282.937
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Eslovênia	Soja	7.700	2.926.000
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	China	Soja	254.685	91.813.388
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Coreia do Sul	Soja	2.789	982.429
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Tailândia	Soja	27.603	9.544.966
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de Santos	Taiwan (Formosa)	Soja	7.679	3.279.533
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de São Francisco do Sul	África do Sul	Milho	103	14.783
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de São Francisco do Sul	Japão	Milho	15.645	2.580.736
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de São Francisco do Sul	Taiwan (Formosa)	Milho	13.700	2.261.759
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de São Francisco do Sul	Vietnã	Milho	26	3.786
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de São Francisco do Sul	China	Soja	230.949	89.037.863
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de São Francisco do Sul	Japão	Soja	64	23.212
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de São Francisco do Sul	Tailândia	Soja	8.700	3.137.889
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de São Francisco do Sul	Taiwan (Formosa)	Soja	6.557	2.385.880
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto de São Francisco do Sul	Vietnã	Soja	3.085	1.131.569
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto do Itaquí/São Luis	China	Soja	526	181.780
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto do Rio Grande	China	Soja	26.111	8.932.174
Norte Central Paranaense	Londrina	Porto do Rio Grande	Turquia	Soja	7.100	2.378.548
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Imbituba	China	Soja	46	14.994
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Itacoatiara	Alemanha	Soja	17.950	6.830.720
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Itacoatiara	França	Soja	1.772	782.311
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Itacoatiara	Argélia	Soja	1.401	898.758
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Itacoatiara	Turquia	Soja	5.166	1.754.078
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Itajaí	Angola	Milho	7.325	2.319.400
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Itajaí	Congo, República Democrática	Milho	3.075	960.900
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Itajaí	Libéria	Milho	100	28.460
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Angola	Milho	250	60.000
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Congo, República Democrática	Milho	500	187.500
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Estados Unidos	Milho	75	83.600
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Libéria	Milho	150	53.350
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Serra Leoa	Milho	50	19.500
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Milho	1.081	187.046
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	China	Milho	5.794	922.861
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Milho	12.436	2.040.785
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Egito	Milho	14.015	2.244.020
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Emirados Árabes Unidos	Milho	5.423	862.744
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Espanha	Milho	21.861	3.980.037
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Indonésia	Milho	32.683	5.450.195
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Irã	Milho	36.660	5.844.244
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Japão	Milho	41.004	6.754.566
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Omã	Milho	4.105	648.656
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Milho	8.429	1.578.750
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Taiwan (Formosa)	Milho	30.591	5.014.354
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	112.694	19.140.409
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Bélgica	Soja	500	161.760
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	16.500	7.274.000
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	França	Soja	24.000	7.744.740
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Irã	Soja	2	634
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	79.000	26.103.640
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Argélia	Soja	112	84.000
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Soja	1.000	702.000
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	China	Soja	8.500	6.175.000
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	12.468	8.984.611
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Moçambique	Soja	1.000	703.000
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Paquistão	Soja	1.000	741.000
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	China	Soja	603.708	213.035.479
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Espanha	Soja	24.708	9.159.572
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	433	148.551
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	31.185	11.340.919
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Malásia	Soja	23.650	7.968.433

Mesorregião de Origem	Microrregião de Origem	Porto Exportador	País de Destino	Produto	Quantidade (em tonelada)	Valor FOB (US)
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	1.446	573.818
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Paquistão	Soja	3.045	1.071.317
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Romênia	Soja	5.687	2.365.433
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	10.966	3.641.822
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Taiwan (Formosa)	Soja	39.883	12.906.559
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Paranaguá	Vietnã	Soja	313	102.376
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Bangladesh	Milho	11.610	2.244.878
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Coreia do Sul	Milho	4.246	796.335
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Egito	Milho	1.117	162.442
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Irã	Milho	8.683	1.691.072
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Malásia	Milho	2.402	380.833
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Taiwan (Formosa)	Milho	500	82.400
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Vietnã	Milho	1.894	369.298
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Angola	Soja	248	297.845
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Aruba	Soja	18	20.581
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Granada	Soja	25	25.528
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Guiana	Soja	125	125.787
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Venezuela	Soja	51	59.364
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	China	Soja	6.866	3.047.973
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Santos	Taiwan (Formosa)	Soja	3.590	1.596.973
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	África do Sul	Milho	7.895	1.307.966
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Arábia Saudita	Milho	11.292	1.914.119
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Espanha	Milho	19.918	3.267.694
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Indonésia	Milho	26.942	4.174.670
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Irã	Milho	22.551	3.095.614
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Japão	Milho	106.602	17.171.791
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Malásia	Milho	51.819	8.285.378
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Taiwan (Formosa)	Milho	2.346	381.434
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Vietnã	Milho	40.920	6.008.648
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	China	Soja	837.058	306.249.334
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Japão	Soja	2.702	1.086.548
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Tailândia	Soja	27.661	9.660.244
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Taiwan (Formosa)	Soja	38.523	14.211.534
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de São Francisco do Sul	Vietnã	Soja	16.955	6.188.399
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto de Vitória	Japão	Milho	378	62.251
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto do Rio Grande	China	Soja	16.767	5.940.258
Norte Central Paranaense	Maringá	Porto do Rio Grande	Turquia	Soja	2.900	971.452
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Milho	74.900	12.198.279
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Egito	Milho	1.400	244.370
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Emirados Árabes Unidos	Milho	10.000	1.517.700
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Espanha	Milho	4.000	754.800
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Indonésia	Milho	14.000	2.124.780
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Japão	Milho	91.660	15.126.386
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Omã	Milho	9.720	1.475.286
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Milho	28.000	4.589.060
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Porto Rico	Milho	6.008	1.117.840
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	República Dominicana	Milho	3.529	656.533
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	114.627	19.622.725
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	259	188.601
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Moçambique	Soja	4.000	3.190.520
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	China	Soja	770.686	271.584.556
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	8.750	3.169.863
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Paquistão	Soja	13.508	4.899.440
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	8.855	3.553.316
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Salvador	Coreia do Sul	Soja	27.687	9.331.200
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Santos	Vietnã	Milho	215	35.357
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Santos	Emirados Árabes Unidos	Soja	15.000	4.511.400
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Santos	Indonésia	Soja	2.000	728.280
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Santos	Tailândia	Soja	6.973	2.167.891
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de Santos	China	Soja	18.086	8.278.151
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de São Francisco do Sul	Indonésia	Milho	24.000	3.961.440
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto de São Francisco do Sul	Taiwan (Formosa)	Milho	5.872	969.178
Norte Central Paranaense	Porecatu	Porto do Itaquí/São Luis	China	Soja	8.606	2.952.555
Norte Pioneiro Paranaense	Assaí	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	825	136.789
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Itajaí	Angola	Milho	5.570	1.822.288
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Itajaí	República Dominicana	Milho	25	9.393
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	11.249	1.864.958
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	2.104	704.000
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Paranaguá	China	Soja	26.715	9.911.640
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Salvador	Alemanha	Soja	22.932	6.384.200
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Salvador	Eslovênia	Soja	10.000	2.865.800
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Santarém	China	Soja	4.170	1.710.000
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Santos	Arábia Saudita	Milho	120	18.100
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Santos	Tailândia	Soja	19.566	6.000.000
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto de Santos	Vietnã	Soja	14.532	5.692.214
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto do Rio Grande	China	Soja	15.988	7.000.000
Norte Pioneiro Paranaense	Cornélio Procópio	Porto do Rio Grande	Paquistão	Soja	7.500	2.798.625
Norte Pioneiro Paranaense	Jacarezinho	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	5.906	979.083
Norte Pioneiro Paranaense	Jacarezinho	Porto de Salvador	França	Soja	8.488	2.865.000
Norte Pioneiro Paranaense	Jacarezinho	Porto de Santos	Arábia Saudita	Milho	64	9.587
Norte Pioneiro Paranaense	Jacarezinho	Porto de Santos	Coreia do Sul	Milho	32	5.062
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Imbituba	China	Soja	3.541	1.168.623
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Irã	Milho	10	1.583
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Japão	Milho	249	38.701
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	10.625	1.942.022
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Alemanha	Soja	9.000	2.670.850
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	73.000	23.230.900
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Espanha	Soja	12.000	4.055.220
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	França	Soja	11.636	3.624.629
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	8.823	2.900.530
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Romênia	Soja	8.000	2.652.900
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Argélia	Soja	500	331.000

Mesorregião de Origem	Microrregião de Origem	Porto Exportador	País de Destino	Produto	Quantidade (em tonelada)	Valor FOB (US)
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Soja	3.000	2.063.355
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	China	Soja	24.000	17.155.410
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	32.550	22.620.960
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Malásia	Soja	1.000	738.000
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Moçambique	Soja	2.000	1.392.260
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	China	Soja	45.596	15.735.873
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	6.300	2.292.542
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Espanha	Soja	4.121	1.343.536
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	1.313	493.714
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de Paranaguá	Taiwan (Formosa)	Soja	4.788	1.549.688
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de São Francisco do Sul	Arábia Saudita	Milho	150	24.950
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de São Francisco do Sul	Espanha	Milho	1.077	147.742
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de São Francisco do Sul	Irã	Milho	3.982	565.177
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de São Francisco do Sul	Japão	Milho	2.100	333.267
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de São Francisco do Sul	Malásia	Milho	1.107	175.901
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de São Francisco do Sul	Vietnã	Milho	2.406	318.927
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto de São Francisco do Sul	China	Soja	19.215	7.533.868
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto do Rio Grande	China	Soja	3.815	1.343.365
Oeste Paranaense	Cascavel	Porto do Rio Grande	Vietnã	Soja	6.800	2.224.138
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Milho	3.500	409.325
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Vietnã	Milho	500	58.475
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Alemanha	Soja	3.000	1.028.220
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	1.000	437.000
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	França	Soja	3.000	1.215.880
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	8.000	3.097.370
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Romênia	Soja	2.000	771.280
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Argélia	Soja	1.000	655.430
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Bangladesh	Soja	1.000	688.280
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	China	Soja	6.000	4.344.705
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	15.450	10.535.296
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Moçambique	Soja	500	357.040
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Venezuela	Soja	47	52.154
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	China	Soja	42.857	15.922.329
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	2.000	745.190
Oeste Paranaense	Foz do Iguaçu	Porto de Santos	Tailândia	Soja	13.969	4.076.000
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Itajaí	Alemanha	Milho	93	113.484
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Colômbia	Milho	120	50.124
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Guatemala	Milho	40	65.600
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Japão	Milho	4.000	661.200
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Taiwan (Formosa)	Milho	4.768	788.800
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	12.218	3.590.359
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Tailândia	Soja	573	220.000
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Austrália	Soja	950	697.137
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	China	Soja	4.000	2.908.320
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	1.000	678.360
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Nova Zelândia	Soja	218	171.983
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	China	Soja	77.506	28.374.513
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	3.200	1.137.598
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	3.565	1.299.478
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Santos	Guatemala	Milho	40	65.599
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Santos	França	Soja	13.189	3.784.420
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Santos	Países Baixos (Holanda)	Soja	4.732	1.979.218
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de Santos	Tailândia	Soja	10.220	3.000.000
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de São Francisco do Sul	Estados Unidos	Milho	100	90.000
Oeste Paranaense	Toledo	Porto de São Francisco do Sul	Reino Unido	Milho	25	30.575
Oeste Paranaense	Toledo	Porto do Rio Grande	Taiwan (Formosa)	Milho	6.305	1.021.366
Oeste Paranaense	Toledo	Porto do Rio Grande	China	Soja	12.702	5.368.383
Oeste Paranaense	Toledo	Porto do Rio Grande	Paquistão	Soja	3.334	1.300.000
Sudeste Paranaense	Irati	Porto de Paranaguá	China	Soja	32.497	12.103.018
Sudeste Paranaense	Irati	Porto de Paranaguá	Itália	Soja	172	63.296
Sudeste Paranaense	Irati	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	751	287.620
Sudeste Paranaense	Prudentópolis	Porto de Paranaguá	Egito	Milho	1	224
Sudeste Paranaense	Prudentópolis	Porto de Paranaguá	China	Soja	18.468	6.865.060
Sudeste Paranaense	Prudentópolis	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	79	30.246
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Itajaí	Países Baixos (Holanda)	Milho	118	82.320
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Itajaí	Alemanha	Soja	8	7.520
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Itajaí	Alemanha	Soja	212	190.800
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Itajaí	Países Baixos (Holanda)	Soja	240	180.000
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	Alemanha	Soja	1.649	1.372.845
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	Estados Unidos	Soja	1.016	777.130
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	França	Soja	1.229	959.499
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	783	641.738
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	Espanha	Soja	39	41.851
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	Índia	Soja	912	620.000
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	Países Baixos (Holanda)	Soja	241	446.241
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	Alemanha	Soja	879	671.931
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	Bósnia-Herzegovina	Soja	21	26.250
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Paranaguá	Finlândia	Soja	318	325.288
Sudoeste Paranaense	Capanema	Porto de Salvador	França	Soja	2.808	1.000.000
Sudoeste Paranaense	Francisco Beltrão	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	465	140.000
Sudoeste Paranaense	Francisco Beltrão	Porto de Paranaguá	China	Soja	4.433	1.763.168
Sudoeste Paranaense	Pato Branco	Porto de Paranaguá	China	Soja	61.400	22.155.920
Sudoeste Paranaense	Pato Branco	Porto de Paranaguá	Coreia do Sul	Soja	21.500	7.705.400
Sudoeste Paranaense	Pato Branco	Porto de São Francisco do Sul	China	Soja	3.001	972.983
Totais					16.526.507	5.612.309.438