



RELATÓRIO TÉCNICO



GRUPO 7, PRODUTO 14

ORDEM DE SERVIÇO: 005/2019, PROCESSO Nº 50501326261/2018-11, NOTA DE EMPENHO: 2018NE802202

REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

COORDENADOR: PROF. JOSÉ VICENTE CAIXETA FILHO

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS LUIZ DE QUEIROZ

JANEIRO 2019

REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

Equipes técnicas envolvidas:

ANTT:

Alam Gonçalves Guimarães – SUROC
André Sousa Ramos – SUROC
Hugo Alves Silva Ribeiro – SUREG
Iana Araujo Rodrigues – SUROC
José da Silva Santos – SUFIS
Rodrigo Lúcius de Amorim – SUROC
Tito Livio Pereira Queiroz e Silva – SUROC
Wilton Costa Drumond Sousa – SUROC

FEALQ/ESALQ-LOG/USP:

Fernando Vinícius da Rocha
Joaquim Bento de Souza Filho
José Vicente Caixeta Filho
Lilian Maluf de Lima
Renata Cristina Ferrari
Thiago Guilherme Péra
Valeriana Cunha

VERSÃO REVISADA

JULHO 2019

Glossário

ABCR – Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

CGE – Modelo de Equilíbrio Geral Computável

CNI – Confederação Nacional da Indústria

CNT – Confederação Nacional do Transporte

ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

ESALQ-LOG – Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial

FEALQ – Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz

FGV – Fundação Getúlio Vargas

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

PIB – Produto Interno Bruto

POF – Pesquisa de Orçamento Familiar

SIFRECA – Sistema de Informações de Fretes

TRC – Transporte Rodoviário de Cargas

USP – Universidade de São Paulo

Sumário

1. Introdução.....	13
2. Análise econométrica regressiva para análise do valor dos preços de fretes praticados em consonância com o perfil de demanda e quadro macroeconômico.....	15
2.1. Análise para o segmento de fertilizantes	16
2.1.1. Metodologia de análise	17
2.1.2. Análise dos resíduos	31
2.1.3. Resultados	33
2.1.4. Considerações finais sobre o modelo de frete - Fertilizantes.....	37
2.2. Análise para o segmento de grãos sólidos (açúcar, milho e soja)	38
2.2.1. Metodologia de análise	39
2.2.2. Análise dos resíduos	50
2.2.3. Resultados	53
2.2.4. Considerações finais	57
3. Construção de Cenários e Ajustes de Projeções do Modelo Econométrico de Fretes.....	59
3.1. Cenários de projeções para o modelo econométrico de fretes de fertilizantes	59
3.2. Cenários de projeções para o modelo econométrico de fretes de grãos sólidos (açúcar, milho e soja).....	70
4. Análise dos Impactos Econômicos no Setor de Transporte: oferta e demanda no curto prazo.....	86
5. Análise do Impacto Econômico nas Cadeias Produtivas.....	97
5.1. Análise de curto prazo: efeitos observáveis após a Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas	97
5.1.1. Conjuntura do Transporte: Macroeconomia da Confederação Nacional do Transporte (CNT) - 2018.....	97
5.1.2. Consulta Empresarial: Impactos do piso do frete rodoviário da Confederação Nacional da Indústria (CNI) - 2018	99
5.1.3. Impacto do Piso do Frete na Indústria Paulista da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) - 2018.....	101
5.2. Análise de longo prazo: Impactos econômicos e sociais da Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas utilizando um Modelo de Equilíbrio Geral Computável (CGE).....	101
5.2.1. Análise dos Impactos Econômicos e Sociais da Política Nacional de Pisos Mínimos	10
5.2.2. Impactos no montante arrecadatório	111
6. Indicador de inflação do setor do transporte de carga no Brasil.....	112
6.1. Formulação dos índices de inflação do custo de transporte rodoviário	112
6.1.1. I-CE-TRC	113
6.1.2. I-C-TRC	116
6.1.3. I-TRC.....	117
6.1.4. Comentários adicionais	118
6.2. Procedimento para o levantamento das informações	118

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7

PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

6.2.1.	Insumos mercadológicos analisados e forma de obtenção das informações..	119
6.2.2.	Plano de amostragem.....	124
6.2.3.	Periodicidade das atividades	126
7.	Considerações finais.....	128
8.	Referências.....	129
9.	Anexos.....	132
9.1.	Pen-Drive que contém as planilhas referentes aos dados utilizados para as regressões de fertilizantes e granéis sólidos Dados usados na modelagem econométrica de fretes.....	132
9.2.	Dados usados na construção de cenários e ajustes de projeções de fretes	132

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Corredores de Transporte de Fertilizantes considerados	22
Figura 2 - Fertilizantes entregues ao consumidor final, produção nacional de fertilizantes intermediários e importação de fertilizantes do total produzido.....	24
Figura 3 - Volume exportado de grãos (milho e soja), 2010-2018. R:Retorno (período de março a agosto)	24
Figura 4 - “QQ – Plot” dos resíduos	32
Figura 5 - Histograma dos resíduos	32
Figura 6 – Comportamento da série estimada x observada	33
Figura 7 - Fluxo de veículos pesados – Brasil.....	36
Figura 8 - Corredores de Transporte de Granéis Sólidos Agrícolas.....	43
Figura 9 - Volume exportado de grãos sólidos (açúcar, milho e soja), 2017-2018	45
Figura 10 - "QQ – Plot" dos resíduos	52
Figura 11 - Histograma dos resíduos	52
Figura 12 - Comportamento da série estimada x observada	52
Figura 13 - Estimativas de fretes de fertilizantes para os 8 corredores em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – <i>Cenário Realista de frete de fertilizantes (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis binárias diante da posição dada como “base”</i>	61
Figura 14 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se da distância média de 700 km (corresponde à exponencial do ln km médio = 6,551), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – <i>Cenário Otimista para a distância percorrida (km)</i>	62
Figura 15 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se da distância média de 700 km (corresponde à exponencial do ln km médio = 6,551), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – <i>Cenário Pessimista para a distância percorrida (km)</i>	63
Figura 16 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do preço médio do diesel de R\$3,39/l (corresponde à exponencial do ln DIESEL médio = 1,221), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - <i>Cenário otimista para o preço de diesel.</i>	63
Figura 17 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do preço médio do diesel de R\$3,39/l (corresponde à exponencial do ln DIESEL médio = 1,221) em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - <i>Cenário pessimista para o preço de diesel.</i>	64
Figura 18 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do volume médio exportado de grãos de 8.139 mil toneladas (corresponde à exponencial do ln EXPORT médio = 22,819), em situações de safra/entressafra, com a presença e a ausência da Resolução nº 5.820 - <i>Cenário otimista para o volume exportado de grãos.</i>	65
Figura 19 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do volume médio exportado de grãos de 8.139 mil toneladas (corresponde à exponencial do ln EXPORT médio = 22,819), em	

situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário pessimista para o volume exportado de grãos.	66
Figura 20 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do volume médio importado de fertilizantes de 2.403 mil toneladas (corresponde à exponencial do ln IMPORT médio = 21,603), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário otimista para o volume importado de fertilizantes.	67
Figura 21 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do volume médio importado de fertilizantes de 2.403 mil toneladas (corresponde à exponencial do ln IMPORT médio = 21,603), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário pessimista para o volume importado de fertilizantes.	68
Figura 22 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do valor médio do índice ABCR de 145 (corresponde à exponencial do ln ABCR médio = 4,974), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário otimista para o índice ABCR.	69
Figura 23 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do valor médio do índice ABCR de 145 (corresponde à exponencial do ln ABCR médio = 4,974), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário pessimista para o índice ABCR.	70
Figura 24 - Estimativas de fretes de granéis sólidos para os 7 corredores em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – <i>Cenário Realista de frete de granéis sólidos (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis binárias COR_A, COR_B, COR_C, COR_D, COR_E, COR_F e COR_G, diante da posição dada como “base”)</i>	73
Figura 25 - Estimativas de fretes de granéis sólidos para as 4 faixas de distância em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – <i>Cenário Realista de frete de granéis sólidos (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis binárias KM_A, KM_B, KM_C e KM_D, diante da posição dada como “base”)</i>	74
Figura 26 - Estimativas de fretes de granéis sólidos para presença/ausência de greve dos caminhoneiros (maio de 2018) em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – <i>Cenário Realista de frete de granéis sólidos (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis ocorrência e ausência da greve de caminhoneiros, diante da posição dada como “base”)</i>	75
Figura 27 - Estimativas de fretes de granéis sólidos para presença/ausência de rotas alternativas com modal ferroviário em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – <i>Cenário Realista de frete de granéis sólidos (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis presença e ausência de rotas com alternativas de modal ferroviário, diante da posição dada como “base”)</i>	76
Figura 28 - Estimativas de fretes de granéis sólidos, partindo-se da distância média de 572 km (corresponde à exponencial do ln km médio = 6,35), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – <i>Cenário Otimista para a distância percorrida (km)</i>	77

Figura 29 - Estimativas de fretes de graneis sólidos, partindo-se da distância média de 572 km (corresponde à exponencial do ln km médio = 6,35), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – <i>Cenário Pessimista para a distância percorrida (km)</i>	78
Figura 30 - Estimativas de fretes de graneis sólidos, partindo-se do preço médio do diesel de R\$ 3,53/l (corresponde à exponencial do ln DIESEL médio = 1,26), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - <i>Cenário otimista para o preço de diesel.</i>	79
Figura 31 - Estimativas de fretes de graneis sólidos, partindo-se do preço médio do diesel de R\$ 3,53/l (corresponde à exponencial do ln DIESEL médio = 1,26), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - <i>Cenário pessimista para o preço de diesel.</i>	80
Figura 32 - Estimativas de fretes de graneis sólidos, partindo-se do volume médio exportado de graneis (soja, milho e açúcar) de 3.612 mil toneladas (corresponde à exponencial do ln VOLEXP médio = 15,10), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - <i>Cenário otimista para o volume exportado de graneis sólidos.</i>	80
Figura 33 - Estimativas de fretes de graneis sólidos, partindo-se do volume médio exportado de graneis sólidos de 3.612 mil toneladas (corresponde a exponencial do ln VOLEXP médio = 15,10), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - <i>Cenário pessimista para o volume exportado de graneis sólidos.</i>	81
Figura 34 - Estimativas de fretes de graneis sólidos, partindo-se do valor médio do índice ABCR de 144 (corresponde à exponencial do ln ABCR médio = 4,97), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - <i>Cenário otimista para o índice ABCR.</i>	82
Figura 35 - Estimativas de fretes de graneis sólidos, partindo-se do valor médio do índice ABCR de 144 (corresponde à exponencial do ln ABCR médio = 4,97), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - <i>Cenário pessimista para o índice ABCR.</i>	83
Figura 36 - Evolução da demanda por transporte na indústria e agronegócio brasileiros	89
Figura 37 - Evolução da produção, licenciamento e frota de caminhões no entre 2010 e 2018.	90
Figura 38 - Série histórica do licenciamento e produção de caminhões no Brasil entre 2000 e 2018.	90
Figura 39 - Série histórica dos emplacamentos de caminhões no Brasil entre 2002 e 2018. .	91
Figura 40 - Evolução da frota de caminhões no Brasil entre 2001 e 2018.....	92
Figura 41 - Evolução mensal das movimentações por hidrovias e cabotagem no Brasil	95
Figura 42 - Evolução mensa	95
Figura 43 - Evolução mensal da produção e do licenciamento de caminhões no Brasil	96
Figura 44 - Indicadores mensais de atividade econômica (índices dessazonalizados)	98
Figura 45 - Volumes de serviços por atividades (índices dessazonalizados).....	98
Figura 46 - Evolução do frete rodoviário dos produtos das empresas que participaram da pesquisa da CNI, quando comparados ao período antes da greve dos caminhoneiros (% de respostas sobre o total e empresas consultadas).	99

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7

PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Figura 47 - Evolução do frete rodoviário de insumos e matérias-primas das empresas que participaram da pesquisa da CNI, quando comparados ao período antes da greve dos caminhoneiros (% de respostas sobre o total e empresas consultadas).	100
Figura 48 - Percentual de respostas sobre empresas consultadas que afirmam que o estabelecimento da tabela de preços mínimos do frete aumentou ou irá aumentar os preços dos insumos.	100
Figura 49 - Impactos de redução do PIB em cada estado com a adoção da Política de Pisos Mínimos de Fretes no Brasil, resultados do modelo CGE	106
Figura 50 - Impactos do nível emprego em cada estado brasileiro decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE	107
Figura 51 - Impactos do Consumo Real das Famílias em cada estado decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE	108
Figura 52 - Impactos do Índice de Preços ao Consumidor (IPC) em cada estado decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultante do modelo CGE.....	108
Figura 53 - Impactos das exportações em cada estado brasileiro decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE	109
Figura 54 - Impactos no montante arrecadatório em cada estado decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE	111
Figura 55. Valores de piso mínimo de fretes calculados para o período base (PNPM-TRC de julho de 2019) e para o período após os reajustes hipotéticos – granel sólido e veículos de 7 eixos.	115
Figura 56. Variações dos pisos com relação ao período base.	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação das rotas do banco de dados do ESALQ-LOG em oito corredores de transporte.....	19
Tabela 2 - Total de importação de fertilizantes por portos, 2017 - 2018	20
Tabela 3 - Descrição das variáveis explicativas binárias e respectivas estatísticas descritivas	29
Tabela 4 - Descrição das variáveis explicativas contínuas e respectivas estatísticas descritivas	30
Tabela 5 - Resultado do teste de White#	31
Tabela 6. Valores de “VIF” para avaliação da multicolinearidade entre as variáveis explicativas contínuas.....	32
Tabela 7 - Coeficientes estimados para as variáveis explicativas do modelo de regressão	34
Tabela 8 - Total de exportação de açúcar por portos, 2017 - 2018	41
Tabela 9 - Total de exportação de soja por portos, 2017 – 2018.....	41
Tabela 10 - Total de exportação de milho por portos, 2017 - 2018.....	41
Tabela 11 - Classificação das rotas do banco de dados do ESALQ-LOG em sete corredores de transporte.....	42
Tabela 12 - Descrição das variáveis explicativas binárias e respectivas estatísticas descritivas	49
Tabela 13 - Descrição das variáveis explicativas contínuas e respectivas estatísticas descritivas	50
Tabela 14 - Resultado do teste de White#	51
Tabela 15 - Valores de “VIF” para avaliação da multicolinearidade entre as variáveis explicativas contínuas.....	51
Tabela 16 - Coeficientes estimados para as variáveis explicativas do modelo de regressão .	53
Tabela 17 - Evolução da produção brasileira de soja e milho entre 2010 e 2017	86
Tabela 18 - Evolução da exportação brasileira de soja e milho entre 2010 e 2018.....	86
Tabela 19 - Evolução da exportação e da produção de açúcar entre 2010 e 2017	87
Tabela 20 - Evolução da produção de culturas diversas entre 2010 e 2017.....	87
Tabela 21 - Evolução da produção industrial no Brasil entre 2010 e 2018.....	88
Tabela 22 - Evolução da produção, licenciamento e frota de caminhões no entre 2010 e 2018.	89
Tabela 23 - Evolução do transporte ferroviário de cargas entre 2010 e 2017.	93
Tabela 24 - Evolução do transporte hidroviário de cargas entre 2010 e 2018.	94
Tabela 25 - Análise da matriz de choques da política do piso mínimo em relação ao mercado de frete para diferentes setores da economia considerados (dosagem dos impactos em diferentes cadeias produtivas)	104
Tabela 26 - Impactos nas principais variáveis econômicas e sociais do Brasil, resultados do modelo CGE (variação %)	105
Tabela 27 – Impactos Econômicos no Índice de Preços ao Consumidor e Consumo Real das Famílias, resultados do Modelo CGE no Brasil (variação %)	106

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7

PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela 28 – Impactos do aumento do custo total de transporte entre estados no Brasil decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE.....	110
Tabela 29. I-CE-TRC para todas as combinações de categoria de carga e número de eixos da combinação veicular.....	116
Tabela 30. I-CE-TRC para todos os tipos de carga.	117
Tabela 31. Insumos mercadológicos com valores de referência obtidos junto a fontes oficiais de informação.....	121
Tabela 32. Insumos mercadológicos com valores de referência obtidos via coleta de preços e/ou consultas com agentes do mercado.	122
Tabela 33. Valores de média e desvio padrão amostrais de insumos mercadológicos.....	124
Tabela 34. Tamanho da amostra para cada uma dos insumos mercadológicos.	125
Tabela 35. Cronograma proposta para a realização das atividades de coleta de informações e elaboração dos índices de inflação.....	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro Resumo das Elasticidades do modelo de frete de fertilizantes	38
Quadro 2 - Quadro Resumo das Elasticidades do modelo de frete de granéis sólidos	58
Quadro 3 - Quadro Resumo das Elasticidades do modelo de frete de fertilizantes	84
Quadro 4 - Quadro Resumo das Elasticidades do modelo de frete de granéis sólidos	85
Quadro 5 - Setores econômicos agregados para a simulação do TERM-BR	102

1. Introdução

O setor do transporte rodoviário de cargas no país tem passado por mudanças nos cenários regulatório e legislativo, principalmente na última década. Em 2001, foi estabelecida a Lei nº 10.209/01 que instituiu no Brasil o vale-pedágio obrigatório sobre o transporte rodoviário de cargas. Em 2007, foi estabelecida a Lei nº 11.442/07 que dispõe sobre o Transporte Rodoviário de Cargas – TRC realizado em vias públicas no território nacional por conta de terceiros e mediante remuneração, os mecanismos de sua operação e as responsabilidades do transportador. Na sequência, foram publicadas diversas resoluções envolvendo a antecipação do pedágio (Resolução nº 2.885/08 da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT), o pagamento eletrônico de fretes e o Código Identificador de Operação de Transporte – CIOT (Resolução nº 3.658/11 da ANTT). Em 2012, foi estabelecida uma nova Lei (nº 12.619/12) que regularizou o exercício da profissão do motorista, principalmente com relação ao tempo da sua jornada de trabalho.

Em 2015, o país vivencia grande paralisação dos motoristas reivindicando flexibilização na Lei nº 12.619/12 sobre a jornada de trabalho e melhoria nos níveis de preços do óleo diesel. As consequências diretas e indiretas desta paralisação foram: estabelecimento de uma nova Lei (nº 13.103/15), a qual dispõe sobre o exercício da profissão de motoristas, flexibilizando a Lei nº 12.619/12 e fixando um valor único para todas as cargas e condições de estadia; estruturação do Projeto de Lei nº 528/2015 visando criar a política de preços mínimos do transporte rodoviário de cargas.

Em 2017, a Petrobrás altera a política de precificação de combustíveis no Brasil, ampliando a frequência de reajustes e tentando buscar uma maior proximidade dos preços praticados com os níveis internacionais. Neste cenário de aumento de preço de óleo diesel, ocorreu uma paralisação geral do transporte rodoviário de cargas no país, culminando, dentre outras consequências, na Medida Provisória nº 832/2018 em maio de 2018, convertida em agosto do mesmo ano na Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas (Lei nº 13.703/2018).

O objetivo amplo deste relatório é analisar os impactos da Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas em diferentes contextos. Particularmente, o documento apresenta e discute os seguintes objetivos específicos:

- Análise econométrica regressiva para análise do valor dos preços de fretes praticados em consonância com o perfil de demanda e quadro macroeconômico;
- Construção de cenários para ajuste das projeções do modelo;
- Análise de Impacto Econômico nas Cadeias Produtivas e no Setor de Transportes;
- Dosagem de impactos em diferentes cadeias produtivas;
- Montante arrecadatário;

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

- Análise da oferta e demanda de transporte;
- Estabelecimento do indicador de inflação do setor do transporte de carga no Brasil.
-

É importante destacar que o Produto 14 (presente relatório)¹ apresenta um escopo de análise para três ciclos, envolvendo:

- Primeiro ciclo: análise da Resolução nº 5.820 de 2018 da Agência Nacional de Transportes Terrestres;
- Segundo ciclo: análise da Resolução com a nova metodologia de pisos mínimos a ser implementada em julho de 2019; e
- Terceiro ciclo: análise da Resolução com a atualização metodológica a ser publicada em janeiro de 2020.
-

Portanto, as discussões elencadas neste documento se referem aos impactos avaliados a partir da Resolução nº 5.820 de 2018.

1 A ANTT celebrou um contrato administrativo com a Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), particularmente envolvendo o Grupo ESALQ-LOG objetivando realizar a revisão de metodologia de definição, monitoramento e atualização de dados e informações com vistas à implementação da Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas e à adequação da Tabela de Fretes a ser divulgada semestralmente pela Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. No contexto deste projeto, foram contratos 19 produtos – relatórios técnicos com conteúdos distintos. Ref.: Contrato Administrativo nº 041/2018 da ANTT.

2. Análise econométrica regressiva para análise do valor dos preços de fretes praticados em consonância com o perfil de demanda e quadro macroeconômico

Os produtos contemplados neste ciclo de avaliação representam a categoria “granéis sólidos agrícolas”. Foram selecionados quatro produtos agrícolas: açúcar, soja, milho e fertilizantes. O critério para esta seleção se baseou na quantidade de informações disponíveis no banco de dados do ESALQ-LOG e na representatividade econômica dos produtos agrícolas com relação aos volumes de importação/exportação e de produção. Normalmente, a movimentação rodoviária de açúcar, soja e milho é predominantemente a granel, nesse contexto tais cargas se enquadrariam na categoria “carga granel sólida”. Especificamente no caso de fertilizantes, em função da alta diversidade de produtos, há uma série de categorias que poderiam se enquadrar em termos de tipo de carga a depender da sua natureza química e tipo de embalagem utilizada: “carga granel”, “carga granel perigosa”, “carga granel líquida”, “carga granel perigosa”, “carga líquida perigosa” e “carga fracionada”.

As demais categorias de cargas serão analisadas nos próximos ciclos do projeto.

A produção de soja em 2017 atingiu o patamar na ordem de 144,5 milhões de toneladas, enquanto que o milho produziu no mesmo ano em duas safras 97,7 milhões de toneladas (IBGE, 2019). Particularmente, a produção de açúcar no mesmo período foi de aproximadamente 29 milhões de toneladas (UNICA, 2019). A importação de fertilizantes pelo Brasil em 2017 movimentou 26,3 milhões de toneladas e a produção nacional foi de 8,1 milhões de toneladas, totalizando um volume total movimentado das fábricas e portos, passando por misturadoras, até chegar as propriedades rurais no patamar de 34,4 milhões de toneladas (ANDA, 2018).

O volume movimentado destas cargas representam algo em torno de 301.422 milhões de toneladas quilômetros úteis (TKU)². De acordo com a Confederação Nacional do Transporte – CNT (2018), a movimentação de cargas no Brasil atingiu o patamar de 794.903 milhões de TKU em todos os modais de transporte. Nesse contexto, a movimentação das referidas cargas agrícolas representou algo em torno de 38% na movimentação de cargas no Brasil, em termos relativos.

Esta seção ficou dividida em duas partes: desenvolvimento e análise de um modelo aplicado apenas para o produto fertilizantes e outro modelo para o grupo “açúcar, soja e milho”, doravante denominado granéis. O primeiro caso apresenta particularidades com relação aos

² Nesta análise foi calculado o TKU movimentado de cada tipo de produto a partir da ponderação da quantidade produzida e/ou importada (em toneladas) pela distância média transportada (em quilômetros) – dados estes obtidos por intermédio de pesquisa do Grupo ESALQ-LOG. Nesse contexto, adotaram-se como referências para as distâncias médias por produto: Açúcar – 500 km; Soja – 1400 km; Milho – 800 km; e, Fertilizantes – 1.400 km. Os volumes movimentados em milhões TKU de tais produtos, consequentemente, são: 160.438 (soja), 78.177 (milho), 48.286 (fertilizantes) e 14.520 (açúcar).

valores de frete, especialmente a classificação como carga de retorno. Para os demais produtos, a agregação no banco de dados se baseou pela similaridade dos valores de frete, do período de transporte, pela compatibilidade do uso dos equipamentos de transporte e consequentemente concorrência pela demanda de serviço de transporte.

É importante destacar que tais modelos podem ser replicados para outros tipos de cargas, por outro lado, a especificação das variáveis explicativas podem apresentar alguma alteração em função do seu grau de significância estatística para explicação do preço do frete. Algumas variáveis podem ser comuns à maior parte dos produtos, tais como, distância percorrida e preço do óleo diesel, outras variáveis podem não ser, tais como, quantidade do produto importado ou exportado. Deste fato decorre a importância de analisar grupos segregados com características comuns para fazer a análise econométrica.

Os arquivos contemplando os dados usados na modelagem econométrica de fretes foram anexados ao pen-drive que acompanha fisicamente este relatório, denominados especificamente como: *"graneis-solidos.xlsx"* e *"fertilizantes.xlsx"*.

É importante também destacar o conceito de rota utilizado nesta pesquisa. Entende-se que rota é um par de origem-destino, independente do trajeto percorrido. Doravante, o termo rota será utilizado com tal significado.

Outro aspecto importante de ser destacado diz respeito ao conjunto de variáveis explicativas. Nesta análise são apresentadas as variáveis que apresentaram significância estatística na explicação da formação do preço do frete. Portanto, há variáveis explicativas distintas conforme o tipo de carga movimentada, em função das características e peculiaridades envolvidas no mercado de fretes.

2.1. Análise para o segmento de fertilizantes³

A produção agrícola brasileira tem intensificado o uso de insumos como forma de aumentar a produtividade, fazendo com que o mercado de fertilizantes se apresente em expansão no Brasil. Esta intensificação faz com que os custos com fertilizantes aumentem sua participação no custo total da produção agrícola. A concentração da demanda por fertilizantes no período de preparação do solo (plantio), assim como a demanda compartilhada por meios de transporte nos períodos de pico de safra de grãos - atrelada ao gargalo logístico existente no país - tornam o custo com o transporte um fator impactante no preço final dos produtos agrícolas. Nesse contexto, o transporte de fertilizantes pode impactar os custos pré-colheita de forma significativa. Assim, o uso de um modelo econométrico que permita a avaliação do impacto de diferentes variáveis no preço do frete de fertilizantes pode ser utilizado para

³ Todos os dados de fretes que foram utilizados nas diversas simulações de movimentação de fertilizantes se encontram documentados na seção 9 deste Relatório.

esclarecer a dinâmica de seu transporte e para auxiliar em análises de diferentes cenários econômicos.

2.1.1. Metodologia de análise

2.1.1.1. Descrição das variáveis selecionadas

É estimado um modelo de regressão linear múltipla, sob o método de mínimos quadrados ordinários (MQO) (GUJARATI, 2006). Os coeficientes estimados são utilizados para captar a influência de cada variável explicativa no valor do frete de fertilizantes (variável dependente).

Assim, a variável dependente (FRETE) é definida como o preço em Reais por tonelada (R\$/t)⁴, com inclusão de pedágio, sem ICMS e sem seguro, cobrado por empresas de transporte para o deslocamento de fertilizantes a granel por rodovia, conforme origem e destino da carga. Esses dados são baseados em um conjunto de 12.551 observações de janeiro de 2017 a dezembro de 2018, agrupadas por origem e destino de frete. Cada observação da base de dados refere-se a uma rota; uma rota específica pode ser usada por diferentes companhias de transporte - o que constitui um número considerável de rotas por mês. Os meses do período analisado não apresentam necessariamente as mesmas rotas realizadas. Em caso de ocorrência da repetição das rotas em vários meses, essas rotas podem ainda apresentar diversos valores em um único mês devido ao fato de serem realizadas por diferentes transportadoras.

As informações de frete correspondem a valores realizados (praticados) e são extraídas do banco de dados do ESALQ-LOG, particularmente do Sistema de Informações de Fretes - SIFRECA⁵. É importante destacar que o preço do frete utilizado para fim de análise corresponde ao frete empresa, ou seja, preço do frete que contempla tarifa de pedágio,

⁴ Elasticidades de um modelo considerando a variável frete em R\$/eixo serão também apresentadas ao final deste relatório. Neste caso, os fretes em R\$/t são convertidos utilizando-se a formulação: $\{[(\text{Frete em R\$/t}) \times 37]/\text{distância da rota em km}\}/7$ eixos (considerando caminhão bitrem de 37 toneladas para essa conversão).

⁵ O SIFRECA possui como objetivo prover informações de preços de fretes praticados no mercado de transporte de diversos produtos, por intermédio de pesquisas periódicas com os diferentes agentes envolvidos no mercado, envolvendo: transportadoras frotistas, transportadoras mistas, agenciadores, operadores logísticos e embarcadores. Uma equipe dedicada de pesquisadores do Grupo ESALQ-LOG entra em contato por telefone semanalmente com os agentes do setor coletando informações quantitativas e qualitativas. A partir da coleta e processamento de dados referentes ao transporte de tais produtos, é gerada uma série de indicadores de diversas rotas e produtos, particularmente do setor agroindustrial. Atualmente, vêm sendo analisados e acompanhados os mercados de fretes de mais de 50 produtos distintos dentre os quais destacam-se: açúcar, fertilizantes, grãos, farelo de soja, milho, óleo de soja, etanol, combustíveis claros (gasolina e óleo diesel). Além disso, são coletadas, semanalmente, aproximadamente 5.000 informações de fretes em rotas de abrangência nacional. O SIFRECA foi criado em 1997 e está vinculado ao Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (ESALQ-LOG). Para maiores informações consulte: <http://sifreca.esalq.usp.br> e Péra et al. (2012): "Coleta e Análise de Informações sobre fretes praticados no transporte rodoviário de cargas: o projeto ANTT/ESALQ-LOG", disponível em: [Revista ANTT 2012](#).

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

impostos (com exceção de ICMS) e margens. As variáveis explicativas do preço do frete empresa também podem ser interpretada para os preços pagos aos autônomos e cooperativas de transportes em decorrência de que a base de frete analisa informações do mercado *spot* e não de contratos, visto uma alta e rápida transmissão de preço entre os agentes do mercado.

Com relação às variáveis explicativas do modelo, o detalhamento sobre a seleção e a especificação de cada variável é dado a seguir. As variáveis selecionadas são: corredores de transporte de fertilizantes, política nacional de pisos mínimos do TRC e Resolução ANTT Nº 5.820/2018, períodos de safra, volume de importação de fertilizantes, volume de exportação de grãos (milho e soja), distância percorrida (km), preço do diesel e crescimento econômico do país.

- CORREDORES DE TRANSPORTE DE FERTILIZANTES

Oito variáveis binárias associadas a oito corredores de transporte de fertilizantes definidos como: COR_A, COR_B, COR_C, COR_D, COR_E, COR_F, COR_G e COR_H, conforme descrito na Tabela 1 a seguir. Esses corredores de transporte são utilizados no escoamento da grande maioria dos fertilizantes consumidos no Brasil.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela 1 - Classificação das rotas do banco de dados do ESALQ-LOG em oito corredores de transporte

Corredor A (COR_A)	Origem	Rotas com origem no Porto de Paranaguá (PR)
	Destino	Áreas produtoras de grãos, indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências: municípios pertencentes aos estados de Goiás, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraná, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins.
Corredor B (COR_B)	Origem	Rotas com origem no Porto de Santos (SP)
	Destino	Áreas produtoras de grãos, indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências: municípios pertencentes aos estados de Goiás, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rondônia e São Paulo.
Corredor C (COR_C)	Origem	Rotas com origem no Porto de Rio Grande (RS)
	Destino	Áreas produtoras de grãos, indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências: municípios pertencentes aos estados de Goiás, Amazonas, Distrito Federal, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Tocantins e São Paulo.
Corredor D (COR_D)	Origem	Rotas com origem no Porto de Vitória (ES)
	Destino	Áreas produtoras de grãos, indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências: municípios pertencentes aos estados de Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro.
Corredor E (COR_E)	Origem	Rotas com origem no Porto de São Francisco do Sul (SC)
	Destino	Áreas produtoras de grãos, indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências: municípios pertencentes aos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.
Corredor F (COR_F)	Origem	Rotas com origem no Porto de São Luís (MA)
	Destino	Áreas produtoras de grãos, indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências: municípios pertencentes aos estados do Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Piauí e Tocantins.
Corredor G (COR_G)	Origem	Rotas com origem em indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências localizadas em municípios pertencentes aos estados: Alagoas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Para, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, São Paulo e Tocantins.
	Destino	Áreas produtoras de grãos e adjacências: municípios pertencentes aos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Para, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio Grande do

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Corredor H (COR_H)		Norte, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, São Paulo e Tocantins.
	Origem	Rotas com origem em outros Portos: Salvador (BA), Aratu (BA), Porto Alegre (RS), Santarém (PA), Barcarena (PA), Imbituba (SC), Aracaju (SE), Recife (PE), Fortaleza (CE), Guarujá (SP), Vila Velha (ES) e Cubatão (SP). ⁶
	Destino	Áreas produtoras de grãos, indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências: municípios pertencentes aos estados de Goiás, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná. Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Fonte: dados de pesquisa (2019)

A classificação das rotas do banco de dados do ESALQ-LOG em oito corredores se baseou em um estudo correlato para análise de fretes de fertilizantes de acordo com rotas classificadas em cinco corredores de transporte (LIMA et al., 2016) e também na maior representatividade quanto à importação de fertilizantes por portos. De acordo com dados da COMEX STAT (2019), os principais portos - conforme o volume de importação de fertilizantes nos anos de 2017 e 2018 (período dos dados) - são descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Total de importação de fertilizantes por portos, 2017 - 2018

Porto	2018		2017	
	Toneladas	%	toneladas	%
Paranaguá (PR)*	9.708.092	32,86	9.233.031	32,29
Rio Grande (RS)*	4.738.602	16,04	4.379.809	15,32
Santos (SP)*	4.650.766	15,74	4.533.551	15,85
São Francisco do Sul (SC)*	2.042.019	6,91	2.380.870	8,33
São Luís (MA)*	2.038.745	6,90	1.747.266	6,11
Vitoria (ES)*	1.835.419	6,21	2.071.849	7,25
Salvador (BA)	1.215.129	4,11	1.173.916	4,11
Demais	3.311.896	11,21	3.076.646	10,76
TOTAL	29.540.668	100	28.596.939	100

* Esses portos juntos representam mais de 80% do total de fertilizantes importados nos anos de 2017 e 2018.

Fonte: COMEX STAT (2019)

Dessa forma, as rotas da base de dados disponibilizada pelo ESALQ-LOG foram agregadas em corredores; alguns corredores apresentam rotas com origem nos seis principais portos importadores de fertilizantes (definidos pela Tabela 2 e que juntos representam mais de 80% da importação total de fertilizantes) e com destino a indústrias de mistura de fertilizantes e

⁶ Cubatão (SP) é um município localizado a 12 km do Porto de Santos (SP)

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

adjacências e/ou áreas de produção de grãos (soja e milho); outras rotas se classificam em um corredor cuja origem são as indústrias de mistura de fertilizantes e destino são os centros produtores de grãos. Essa classificação (corredores) é detalhada na Tabela 1 e na Figura 1.

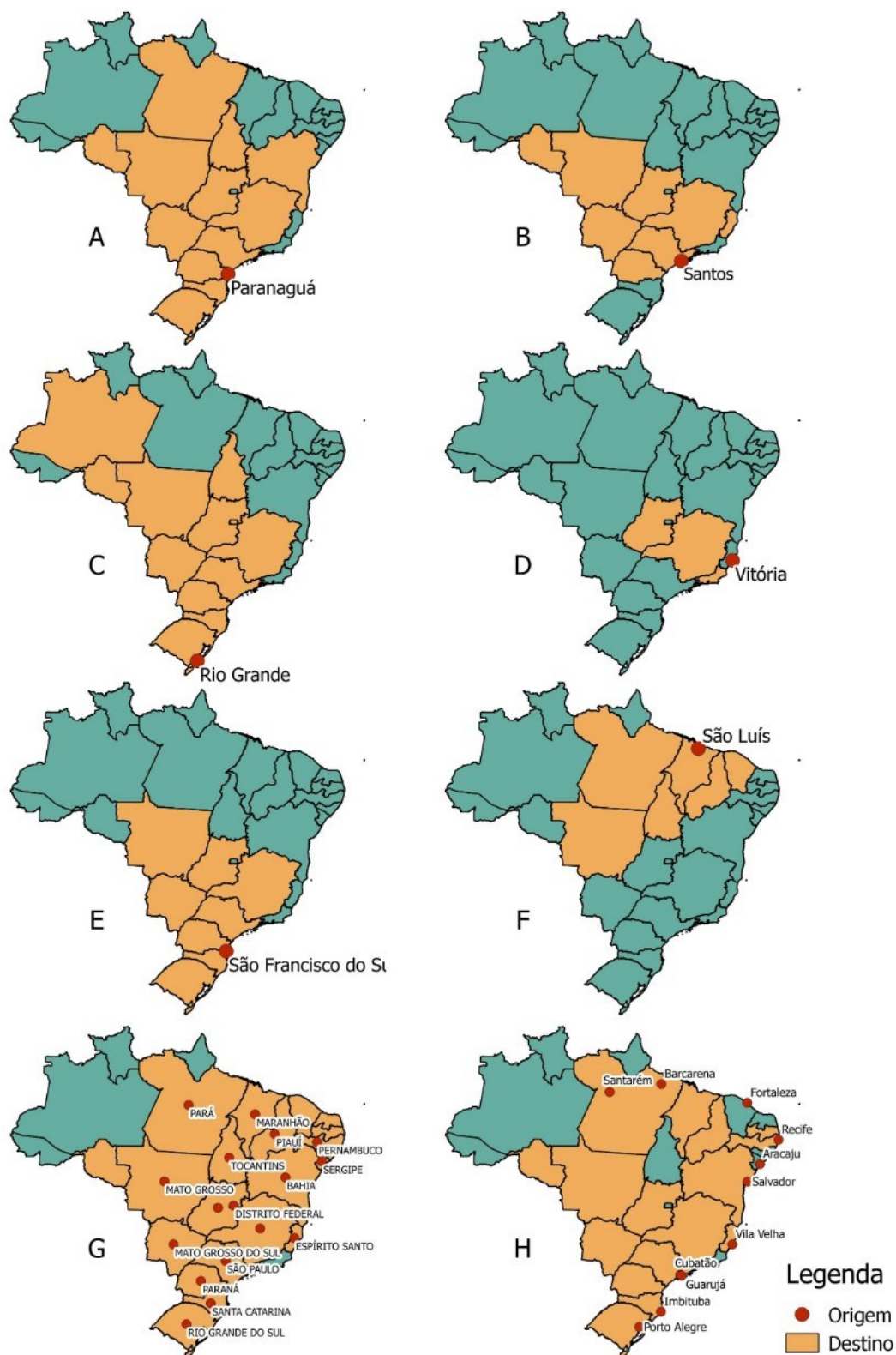


Figura 1 - Corredores de Transporte de Fertilizantes considerados
Fonte: ESALQ-LOG (2019)

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

- *POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRC E RESOLUÇÃO ANTT Nº 5.820/2018*

A Medida Provisória nº 832 de 2018 (Política de Preços Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas) objetiva “promover condições razoáveis à realização de fretes no território nacional, de forma a proporcionar a adequada retribuição ao serviço prestado”, trazendo a competência da ANTT para a regulamentação do assunto.

A Resolução nº 5.820, de 30 de maio de 2018, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), publica as referências de preços mínimos de fretes referentes ao quilômetro rodado na realização de frete, por eixo carregado, para diferentes categorias de carga (geral, a granel, frigorificada, perigosa e neogranel), não incluindo valores de pedágios e tributos.

Com base nisso, utiliza-se uma variável binária (RESO) que assume valor 1 para os meses subsequentes ao mês da vigência de Resolução nº 5.820 (maio de 2018), ou seja, a partir de junho de 2018 (inclusive); e assume valor zero para meses anteriores ao mês da Resolução, incluindo maio de 2018. Pretende-se com essa variável captar a variação nos valores realizados de frete diante da aplicação da medida de estabelecimento de pisos de frete, por parte do governo.

- *PERÍODOS DE SAFRA*

O fertilizante, assim como outros produtos agrícolas, também apresenta períodos de maior movimentação/transporte, que podem ser classificados como períodos de safra. Assim, considera-se uma variável binária (SAFRA), que assume valor 1 nos meses onde ocorrem maiores movimentações de fertilizantes e valor zero, caso contrário.

É sabido que a maior movimentação de fertilizantes ocorre quando os mesmos são carga de retorno de grãos para exportação (março a maio), juntamente com o período de plantio de milho safrinha (junho-agosto em seu pico) (ALVES E BACHA, 2018).

A Figura 2 mostra as mudanças sazonais na entrega de fertilizantes, produção doméstica e importação. Os embarques brasileiros de fertilizantes começam a aumentar durante a segunda metade do primeiro semestre (março a maio), quando começa o plantio da safra de grãos (principalmente soja) bem como sua maior movimentação para exportação (Figura 3), ocorrendo nesses casos, com grande intensidade, a movimentação do fertilizante como carga de retorno a partir dos portos (concentram a exportação de grãos e importação de fertilizantes). Note-se também que essa demanda/entrega de fertilizantes ao consumidor final se mantém no segundo semestre do ano, principalmente nos meses de julho e agosto, período de início do plantio da 2ª safra de milho (safrinha) e de movimentação de grãos para exportação (a movimentação de milho é mais evidente neste período).

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

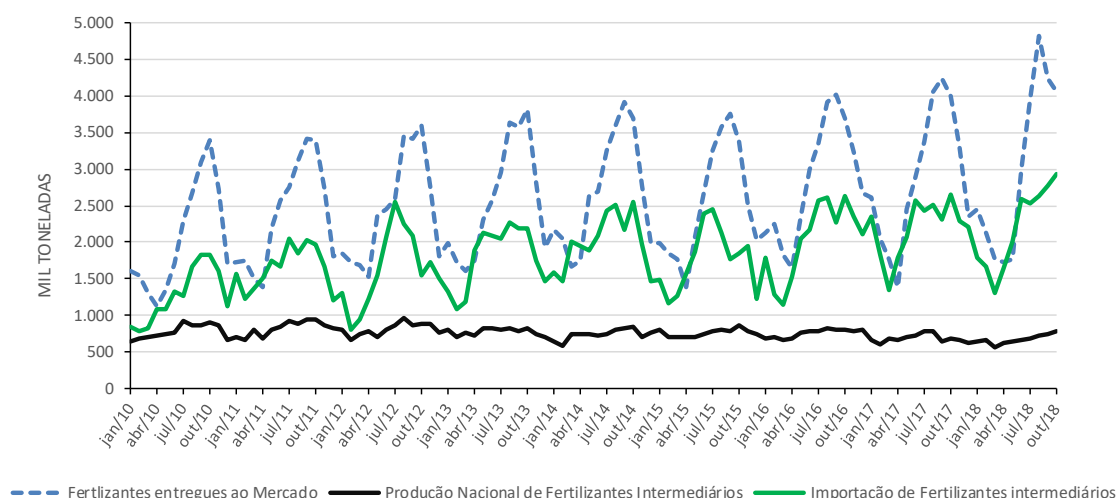


Figura 2 - Fertilizantes entregues ao consumidor final, produção nacional de fertilizantes intermediários e importação de fertilizantes do total produzido.
Fonte: ANDA (2019)

A Figura 3 evidencia que no período de março a maio a exportação de soja atinge seu pico e nos meses de junho a agosto ocorre o início da exportação de milho safrinha. Logo, no período de março a agosto tem-se maior volume de grãos (soja e milho) exportados, que coincide com alto volume de fertilizantes importados (vide Figura 2), caracterizando o fertilizante nesse período como carga de retorno (vide “R” na Figura 2).

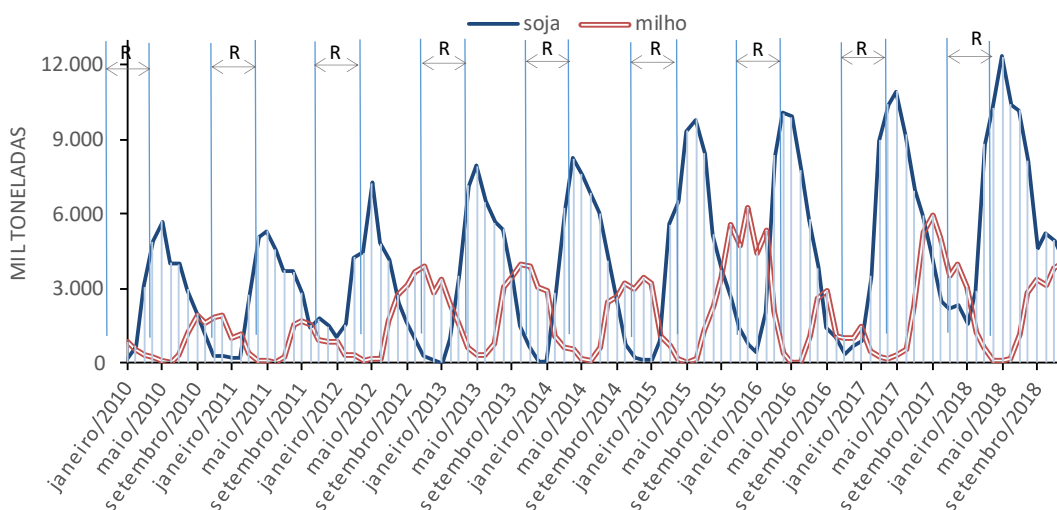


Figura 3 - Volume exportado de grãos (milho e soja), 2010-2018. R:Retorno (período de março a agosto)
Fonte: COMEXT STAT (2019)

Assim, a variável SAFRA assume valor 1 (maior movimentação de fertilizantes) para os meses de março a agosto e zero para os demais meses. Espera-se, portanto, que no período onde o fertilizante seja carga de retorno (março a agosto), seu frete apresente reduções. No período onde não seja carga de retorno, que se tenha uma alta disponibilidade de se utilizar o frete de retorno dos grãos (setembro a fevereiro), com seu frete apresentando aumento, até porque apresenta grande consumo para plantio, implicando aumento da demanda por caminhões.

- VOLUME DE IMPORTAÇÃO DE FERTILIZANTES

Espera-se que com o aumento da importação de fertilizantes, se aumente a demanda por caminhões e consequentemente se aumente o valor do seu frete. Pela análise da Figura 2, discutida anteriormente, observa-se que a importação e o consumo de fertilizantes estão concentrados nos meses de setembro e outubro. Nesse período, o fertilizante não se caracteriza como carga de retorno e, portanto, apresenta aumento no seu frete.

Assim, a variável contínua IMPORT pode apresentar um coeficiente estimado que reflita o aumento no frete do fertilizante conforme seu volume importado aumente.

As informações de importação de fertilizantes pelo Brasil foram obtidas pelo banco de dados COMEXT STAT (2019), em kg.

- VOLUME DE EXPORTAÇÃO DE GRÃOS (MILHO E SOJA)

Espera-se que com o aumento da exportação de grãos (soja e milho), principalmente no período de março a agosto (vide Figura 2), se aumente a demanda por frete de retorno de fertilizante e, portanto, observe-se a redução em seu valor de frete.

Assim, a variável contínua EXPORT pode apresentar um coeficiente estimado que reflita a redução no valor do frete do fertilizante como carga de retorno, conforme o volume exportado de grãos aumente. Nesse caso, o frete de retorno pode ser considerado um custo de oportunidade. Os embarcadores de fertilizantes que buscam minimizar os custos e as transportadoras que buscam maximizar os lucros estão alinhados em seu desejo de conseguir um frete de retorno (OLIVEIRA et al., 2010).

As informações de exportação de grãos (soja e milho) foram obtidas pelo banco de dados COMEXT STAT (2019), em kg.

- DISTÂNCIA PERCORRIDA (KM)

O custo do frete está associado a diversas variáveis que dependem quase sempre da distância percorrida, de modo que todos os custos que incidem de maneira independente ao deslocamento do caminhão são considerados fixos e os que variam de acordo com a distância percorrida são considerados variáveis. Assim, o valor do frete é diretamente proporcional à

distância percorrida. Muitos estudos têm embasado essa relação, tais como Correa Jr. e Caixeta Filho (2003) e Lima et al. (2016).

Dessa forma, a variável contínua KM pode apresentar um coeficiente estimado que reflita o aumento no valor do frete do fertilizante, conforme a distância percorrida (km) aumente.

Cabe comentar que a distância de cada rota (em km) é fornecida pelo ESALQ-LOG, juntamente com o valor do frete realizado.

- PREÇO DO DIESEL

Alguns dos principais componentes que influenciam o valor do frete são os custos operacionais, em função do veículo utilizado (CORRÊA JR. e CAIXETA-FILHO, 2003). Considerando a predominância do modo rodoviário no Brasil, tem-se que o combustível é o principal componente dentre os custos variáveis que compõem os custos operacionais (STEADIESEIFI et al., 2014). Logo, uma variação positiva em seu preço pode impactar diretamente o valor do frete.

Dessa forma, a variável contínua DIESEL pode apresentar um coeficiente estimado que reflita o aumento no valor do frete do fertilizante, conforme o preço do diesel venha a aumentar. A série de preços do diesel (\$500) foi obtida por meio da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2019), em R\$/litro. Esta série será deflacionada pelo IGP-DI (FGV, 2019).

- CRESCIMENTO ECONOMICO DO PAÍS

O INDICE ABCR mede o fluxo pedagiado de veículos nas estradas e é construído pela Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR), juntamente com a Tendências Consultoria Integrada. Por ser um índice, mede a variação percentual desse fluxo ao longo dos meses, considerando o ano de 1999 como ano base⁷. Esse índice pode ser utilizado como uma *Proxy* para o crescimento econômico do país, uma vez que reflete a movimentação dos veículos pesados (considerados aqui como representativos do transporte de cargas).

Assim, a variável contínua ABCR pode apresentar um coeficiente estimado que reflete o aumento no valor do frete do fertilizante, conforme o índice ABCR para veículos pesados no Brasil aumente.

As informações mensais do índice ABCR – Brasil foram obtidas por meio do sítio eletrônico da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR, 2019), calculado com base no ano de 1999.

⁷ O índice ABCR é calculado com base no fluxo total de veículos que passa pelas praças pedagiadas. O número índice, cuja base média de 1999=100 (ano base), foi construído com informações de fluxo pedagiado de 33 concessionárias e é composto atualmente pelas informações das praças de 51 concessionárias. Vide detalhes em <http://www.abcr.org.br/Conteudo/Secao/61/EsclarecimentosIndice.aspx>. Por exemplo, o índice em outubro de 2018 vale 151,88 significa que em relação a janeiro de 1999 (considerado como base), observou-se um aumento de 51,88% no fluxo de veículos em rotas pedagiadas no Brasil.

2.1.1.2. Modelo Empírico

As informações utilizadas na amostra em questão compreendem rotas realizadas de fertilizantes no período entre janeiro de 2017 e dezembro de 2018, totalizando 12.551 dados. As informações de frete de fertilizantes fornecidas pelo ESALQ-LOG e as informações do preço do diesel foram deflacionadas a partir do índice IGP-DI (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV-IPEA (2019)), com base em dezembro de 2018.

Assim, o modelo estimado referente aos preços de frete de fertilizantes, conforme especificação das variáveis descritas na seção anterior, é representado pela seguinte equação:

$$\ln Y = \alpha + \sum_{i=1}^8 \beta_i X_i + \sum_{j=1}^2 \beta_j X_j + \sum_{k=1}^2 \beta_k X_k + \beta_w \ln X_w + \beta_m \ln X_m + \beta_o \ln X_o + \beta_p \ln X_p + \beta_q \ln X_q + \varepsilon \quad (1)$$

onde:

$\ln Y$ corresponde ao logaritmo natural do preço de frete de fertilizantes, em R\$/t, sem seguro, sem ICMS e com pedágio;

i corresponde ao corredor cujas rotas são classificadas como: Corredor A ($i=1$); Corredor B ($i=2$), Corredor C ($i=3$), Corredor D ($i=4$), Corredor E ($i=5$), Corredor F ($i=6$), Corredor G ($i=7$) e Corredor H ($i=8$);

j corresponde ao período de maior movimentação de fertilizantes, coincidente com o período de maior exportação de grãos (soja e milho) e início da colheita de milho safrinha – se o período for de março a agosto, $j=1$; demais meses, $j=0$;

k corresponde ao período subsequente ao mês da vigência da Resolução nº 5.820 (maio de 2018) – se o período for de junho de 2018 a dezembro de 2018, $k=1$; período restante, $k=0$;

$\alpha, \beta_i, \beta_j, \beta_k, \beta_w, \beta_m, \beta_o, \beta_p, \beta_q$ são os parâmetros estimados do modelo proposto;

X_i se refere à variável binária correspondente ao i -ésimo tipo de Corredor: COR_A, COR_B, COR_C, COR_D, COR_E, COR_F, COR_G e COR_H, respectivamente, conforme a descrição das variáveis (vide seção 2.1.1);

X_j se refere à variável binária correspondente aos meses de maior movimentação de fertilizantes (março a agosto), denominada de “SAFRA” na descrição das variáveis (vide seção 2.1.1);

X_k se refere à variável binária correspondente ao período subsequente ao mês da vigência da Resolução nº 5.820 (maio de 2018), denominada de “RESO” na descrição das variáveis (vide seção 2.1.1);

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7

PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

$\ln X_w$ se refere ao logaritmo natural do preço médio do diesel – Brasil (R\$/litro);

$\ln X_m$ se refere ao logaritmo natural da distância de cada rota de fertilizantes (km);

$\ln X_o$ se refere ao logaritmo natural do índice ABCR (*proxy* do crescimento econômico);

$\ln X_p$ se refere ao logaritmo natural do volume total exportado de grãos no Brasil (soja e milho), no período de 2017 a 2018;

$\ln X_q$ se refere ao logaritmo natural do volume total importado de fertilizantes pelo Brasil, no período de 2017 a 2018;

ε corresponde ao termo de erro aleatório (assume-se distribuição $N(0,1)$).

Os softwares “E-Views 6.0” e “R-Studio” foram adotados para estimar os parâmetros da regressão, bem como para realizar os testes específicos e demais gráficos auxiliares na análise dos resíduos.

O modelo apresentou seus resultados através de estimativas obtidas por meio de uma regressão linear múltipla que fornece estimativas consistentes e eficientes pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) (GUJARATI, 2006). O uso do logaritmo natural nas variáveis quantitativas ocorreu para melhor ajustar as estimativas do modelo, além de apresentar os resultados já na forma de elasticidades, o que facilita a análise dessas variáveis.

A Tabela 3 apresenta a descrição das variáveis explicativas binárias consideradas e suas respectivas estatísticas descritivas observadas no período de 2017 a 2018.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela 3 - Descrição das variáveis explicativas binárias e respectivas estatísticas descritivas

Variáveis	Descrição	% quando variável = 1
COR_A	1 se a rota pertencer ao corredor A, 0 caso contrário	13,6
COR_B	1 se a rota pertencer ao corredor B, 0 caso contrário	2,2
COR_C	1 se a rota pertencer ao corredor C, 0 caso contrário	29,7
COR_D	1 se a rota pertencer ao corredor D, 0 caso contrário	0,3
COR_E	1 se a rota pertencer ao corredor E, 0 caso contrário	2,4
COR_F	1 se a rota pertencer ao corredor F, 0 caso contrário	2,5
COR_G	1 se a rota pertencer ao corredor G, 0 caso contrário	35,5
COR_H	1 se a rota pertencer ao corredor H, 0 caso contrário	13,8
SAFRA	1 se a rota pertencer ao período de março a agosto, 0 caso contrário	51,1
RESO	1 se a rota pertencer ao período subsequente a Resolução (maio 2018), 0 caso contrário	28,6

Fonte: Dados de pesquisa (2019)

Analisando-se os dados da amostra, para as variáveis binárias (Tabela 3), observa-se que a maioria das rotas pertencem aos corredores classificados como G e C, respectivamente, com representatividade de 35% e de 29,7%. Nessa ordem, note-se que são rotas de fluxo interno (originadas em indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências com destino aos centros Produtores) e rotas com origem no porto de Rio Grande (RS) e destino aos centros Produtores (vide Tabela 2). Também, 51,1% da amostra é composta por rotas realizadas no período de março a agosto (já definido anteriormente como o período de maior movimentação de fertilizantes, juntamente com o grande fluxo de exportação de grãos). Com relação ao período de vigência da Resolução nº 5.820, percebe-se que 28,6% das informações utilizadas correspondem aos fretes sob a influência dessa medida.

A Tabela 4 apresenta a descrição das variáveis explicativas contínuas consideradas e suas respectivas estatísticas descritivas observadas no período de 2017 a 2018.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela 4 - Descrição das variáveis explicativas contínuas e respectivas estatísticas descritivas

Variáveis	Descrição	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	CV# (%)
DIESEL (deflacionada)	preço do diesel deflacionado (R\$/litro), por mês	3,395	4,022	2,977	0,203	5,97
KM	Distância em Km, para cada rota de fertilizante	948	4.336	11	701	73,97
ABCR	índice ABCR usado como proxy de crescimento econômico	145	159	114	10	7,18
EXPORT (t)	total de volume brasileiro exportado de grãos, anos de 2017/18	8.678.309	12.410.850	2.364.214	2.620.249	30,19
IMPORT (t)	total de volume importado de fertilizantes pelo Brasil, anos de 2017/18	2.485.191	3.516.736	1.535.562	597.440	24,04
LN DIESEL (deflacionada)	ln preço do diesel deflacionado (R\$/litro), por mes	1,221	1,392	1,091	0,059	4,84
LN KM	Distância em lnKm, para cada rota de fertilizante	6,551	8,375	2,398	0,862	13,16
LN ABCR	ln do índice ABCR usado como proxy de crescimento econômico	4,974	5,070	4,733	0,075	1,51
LN EXPORT	ln total de volume brasileiro exportado de grãos, anos de 2017/18	22,819	23,242	21,584	0,401	1,76
LN IMPORT	ln total de volume importado de fertilizantes pelo Brasil, anos de 2017/18	21,603	21,981	21,152	0,253	1,17

Fonte: Dados de pesquisa (2019)

#CV = Coeficiente de Variação

Analisando-se os dados da Tabela 4, nota-se que a distância percorrida das rotas consideradas na amostra apresenta o valor médio de 948 km, que o índice médio ABCR do período dos dados corresponde a 145⁸ e que o preço médio do diesel mensal deflacionado desses dados corresponde a R\$ 3,395/litro. Com relação às variáveis de comercialização, tem-se que para o período analisado, a média de grãos brasileiros (milho e soja) exportados foi de 8,67 milhões de toneladas e a média de fertilizantes importados pelo Brasil foi de 2,48 milhões de toneladas.

Os valores das estatísticas descritivas das variáveis em logaritmo natural foram expostos (cor mais acinzentada na Tabela 4) apenas para o cálculo do coeficiente de variação (CV). Como os dados foram assim considerados na estimativa do modelo, os valores de CV apontam que, em *ln*, a dispersão dos valores de cada variável em relação à sua média é relativamente pequena, ou seja, próximo ou menor que 10%. No caso das outras variáveis que apresentaram CV superior a 10% por não estarem em logaritmo natural, não trazem implicações de viés para o resultado.

⁸ Sendo o índice ABCR médio de 145 para o período de dados analisados (jan/17 a dez/18), entende-se que a variação do fluxo de veículos se apresenta como um aumento médio de 45% em relação a base (janeiro de 1999).

O Coeficiente de Variação (CV) avalia a variabilidade dos dados de forma relativa a partir do cálculo da razão entre o desvio padrão e a média (HOFFMANN, 2006). Esse valor permite avaliar o percentual da variabilidade dos dados em relação à sua média. Pimentel-Gomes (1997), ao estudar os CVs de diversos ensaios agrícolas, propôs a seguinte classificação: baixo, quando inferior a 10%; médio, entre 10 e 20%; alto, quando entre 20 e 30%; muito alto, quando são superiores a 30%.

2.1.2. Análise dos resíduos

Para testar a consistência do modelo, alguns procedimentos foram adotados. Inicialmente foi aplicado o teste de White, verificando-se que a hipótese nula de que a variância dos resíduos do modelo inicialmente ajustado é constante (homocedasticidade) foi rejeitada ao nível de 1% de significância, constatando assim a heterocedasticidade do modelo. Diante disso, foi utilizada a correção robusta de White, pois ela ajusta os erros padrão da heteroscedasticidade do modelo quando, na prática, não se conhece o seu padrão.

Tabela 5 - Resultado do teste de White[#]

Número de observações x R ²	Prob. Qui-Quadrado
1692,75	0,0000*

[#] antes do uso da correção robusta de White.

* significativo (significância abaixo de 1%)

A presença de heterocedasticidade, todavia, não é inesperada em dados de corte seccional, como é o caso, sendo que a necessidade de correção não compromete a consistência de seus estimadores.

Embora não seja comumente usado para dados de *cross section*, um teste para verificar a presença de autocorrelação residual - Durbin-Watson - foi aplicado (GUJARATI, 2006). A estatística calculada de Durbin-Watson foi de 1,43, denotando presença de autocorrelação residual, uma vez que a hipótese nula de ausência de autocorrelação foi rejeitada. Assim, a inserção do valor do frete como um componente autoregressivo (AR (1)) dentre as variáveis explicativas (com respectivo coeficiente estimado significativo a 1%), resultou em um valor de teste Durbin-Watson de 2,10. Neste caso a hipótese nula de ausência de autocorrelação não foi rejeitada a 1% de significância, constatando-se sua ausência, denotando sucesso na correção da autocorrelação.

Sobre a relação entre as variáveis explicativas do modelo estimado, a presença de multicolinearidade entre essas variáveis foi descartada: para as variáveis binárias, em cada categoria de binária (grupo) foi omitida uma variável (variável de controle ou variável base) em função da qual as demais são classificadas; para as variáveis contínuas, foi calculado o Fator de Inflação da Variância (VIF) para esta avaliação (Tabela 6), conforme ilustrado a seguir.

Tabela 6. Valores de “VIF” para avaliação da multicolinearidade entre as variáveis explicativas contínuas

LN_KM	LN_EXPORT	LN_IMPORT	LN_ABCR	LN_DIESEL
1,018	1,323	1,119	1,419	1,056

Fonte: dados de pesquisa (2019)

Seguindo os procedimentos propostos por Gujarati (2006), os valores de VIF calculados ficaram muito abaixo de 10, denotando ausência de multicolinearidade entre as variáveis contínuas do modelo estimado.

Cabe ainda destacar que não há evidências de que os erros não sigam a distribuição Normal, representada pela linha reta pontilhada na Figura 4: quanto maior a aderência dos valores da série a essa linha, maior a evidência de que a série de resíduos se aproxima da normalidade.

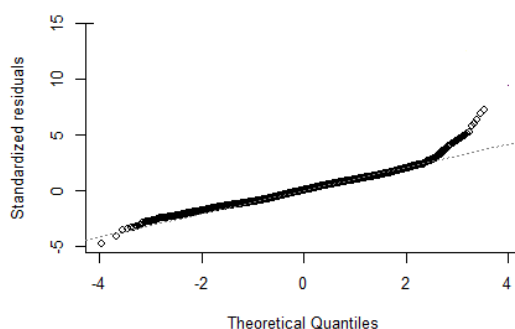


Figura 4 - “QQ – Plot” dos resíduos

Fonte: Dados de pesquisa (2019)

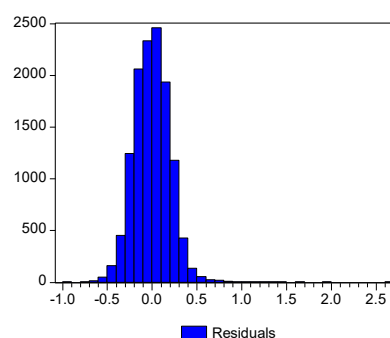


Figura 5 - Histograma dos resíduos

Pode ser visto na Figura 5 que os resíduos têm uma distribuição normal, embora o teste de Jarque Bera⁹ (GUJARATI, 2006) tenha levado à rejeição da hipótese nula de normalidade dos erros (pois os valores de assimetria = 0,5819; curtose = 7,7738; tamanho (n) = 12.551, estatística JB = 12625,42, com probabilidade de significância zero, rejeitando a hipótese nula de normalidade dos resíduos). Mesmo que essa hipótese não seja validada, ainda é possível inferir a normalidade dos resíduos quando há uma amostra grande o suficiente para valer a Lei dos Grandes Números (JUDGE et al. 1988; OLIVEIRA, 2014). O modelo aqui estimado utilizou uma amostra relativamente grande, com 12.551 dados.

A Figura 6 mostra o ajuste da regressão aos valores observados dos fretes de fertilizantes (linhas verde e vermelha). Este gráfico observa a existência de um bom ajuste da regressão aos dados em grande parte do período analisado. Quanto mais a linha verde se sobrepuser à vermelha, mais ajustada será a equação estimada. Com relação à linha azul da Figura 5, esta representa os resíduos da regressão, ou seja, a diferença entre a série observada e a ajustada. Quanto mais essa linha “oscilar”, maior a evidência de que a parte não explicada pelo modelo seja extremamente aleatória.

⁹ Teste assintótico de normalidade.

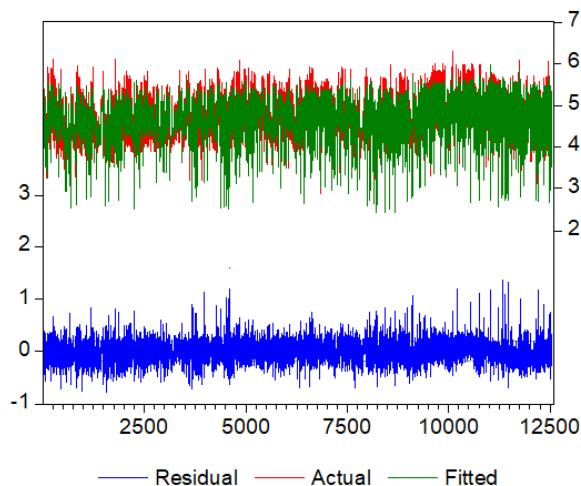


Figura 6 – Comportamento da série estimada x observada
Fonte: Dados de pesquisa (2019)

Foram excluídas as informações cujas rotas apresentavam o mesmo município de origem e destino, sendo a distância computada como “zero” km.

2.1.3. Resultados

Os resultados da regressão linear múltipla do modelo final estimado são apresentados na Tabela 7, que mostra os valores dos coeficientes e os respectivos valores da estatística-t para cada variável explicativa. O valor do coeficiente para a variável Corredor C (Cor_C) foi omitido da Tabela 7, pois esse corredor foi escolhido para ser a variável de controle da categoria “corredores” para fins de especificação e para a análise dos resultados do modelo.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7

PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela 7 - Coeficientes estimados para as variáveis explicativas do modelo de regressão

Variáveis explicativas	Coeficientes	Estatística t	Desvio padrão	Valor p
<i>constante</i>	-1,7410*	-4,6310	0,3759	0,000
COR_A	0,1389*	18,4351	0,0075	0,000
COR_B	0,1945*	14,2748	0,0136	0,000
COR_D	0,1662*	6,9448	0,0239	0,000
COR_E	0,0732*	5,1538	0,0142	0,000
COR_F	0,0923*	5,7927	0,0159	0,000
COR_G	0,0803*	12,7608	0,0062	0,000
COR_H	0,0873*	11,2608	0,0077	0,000
SAFRA	-0,0252*	-3,1572	0,0080	0,000
RESO	0,1296*	16,083	0,0081	0,000
lnDIESEL	0,4577*	7,0165	0,0652	0,000
LnKM	0,5514*	132,995	0,0041	0,000
LnABCR	0,4343*	10,2835	0,0422	0,000
LNIMPORT	0,0476*	3,3679	0,0141	0,000
LNEXPORT	-0,0467*	-4,3688	0,0107	0,000
AR(1)***	0,2892*	26,6339	0,0108	0,000
R ²	0,8487			
R ² Ajustado	0,8485			
Observações	12.551			
Estatística F	4688,40*			
Prob (Estatística F)	0,000			
Durbin-Watson (DW)	2,10**			

* Denota significância de 1%

** Denota significância acima de 10% (não significativo)

*** A Inserção do termo autoregressivo (AR (1)) foi realizada apenas para corrigir a autocorrelação residual, não tendo seu coeficiente para a análise em questão, valor de interpretação. Neste caso, basta apenas a sua baixa significância (1%), para a finalidade proposta (GUJARATI, 2006).

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

A Tabela 6 mostra que a estatística *F* tem um valor razoavelmente alto, indicando que pelo menos um dos coeficientes estimados é diferente de zero, o que consequentemente indica que pelo menos uma das variáveis independentes selecionadas é significativa. A significância do teste *F* era esperada, pois pelo menos a variável distância KM tem uma relação muito clara com os valores de frete (CORRÊA JR. e CAIXETA-FILHO, 2003). Vale ressaltar que o coeficiente de determinação - R^2 - apresentou um desempenho satisfatório (0,84 aproximadamente) indicando que as variáveis explicam cerca de 84% da variação observada nos valores de frete. O R^2 elevado é um dos indicadores de que o modelo está adequadamente projetado (dentro de uma análise parcimoniosa).

VARIÁVEIS REFERENTES AOS CORREDORES DE TRANSPORTE

Referente ao corredor C (variável de controle): o transporte por meio do corredor A seria 14,90% mais elevado; o transporte pelo corredor B seria 21,48% mais elevado; o transporte

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7

PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

pelo corredor D seria 18,08% mais elevado; o transporte pelo corredor E seria 7,60% mais elevado; o transporte pelo corredor F seria 9,67% mais elevado; o transporte pelo corredor G seria 8,36% mais elevado; o transporte pelo corredor H seria 9,13% mais elevado.

Note-se que o corredor C, cuja origem das rotas é o porto de Rio Grande, é o que apresenta os menores valores de frete de fertilizantes. Fretes que partem do porto de Rio Grande apresentam menores tarifas pois a sua logística de transporte, em razão de sua localização geográfica, está estruturada para atender a volumes bem previsíveis e com pequeno poder de atração de cargas de outras regiões. Assim, seu mercado de fretes é menos suscetível a choques de demanda. Vale ressaltar a existência de concorrência dos modais hidroviário e ferroviário pelo interior do Rio Grande do Sul, nas regiões produtoras de grãos (Salvador et al., 2004). As rotas pertencentes ao corredor B (origem no porto de Santos/SP) são as que apresentam o maior valor de frete, já dentro do esperado, considerando o grande fluxo por esse porto, no qual circulam diferentes cargas em grandes volumes em uma logística precária.

VARIÁVEL REFERENTE AO PERÍODO DE SAFRA

Referente ao período de grande escoamento da safra de grãos e importação de fertilizantes (março a agosto): se o transporte fosse realizado neste período, seria observada uma queda de 2,49% nos valores de frete de fertilizantes, em comparação com o período de setembro a fevereiro, mantendo-se as demais variáveis explicativas constantes.

VARIÁVEL REFERENTE À VIGÊNCIA DA RESOLUÇÃO NO. 5820

Quando o frete de fertilizantes ocorre no período subsequente à data da aplicação da Resolução nº 5.820 (junho de 2018 a dezembro de 2018), nota-se o aumento de 13,84% em seu valor.

VARIÁVEL REFERENTE AO PREÇO DO DIESEL

O coeficiente estimado para o preço do diesel (em \ln), corresponde à elasticidade do preço de transporte do fertilizante em relação ao preço médio do diesel. O valor do coeficiente indica que, quando o preço do diesel (R\$/litro) aumenta 1%, o frete de fertilizantes (R\$/t) aumenta 0,475%, se todas as outras variáveis permanecerem constantes.

Como base em trabalhos correlatos, tem-se que a Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística (NTC& Logística) encontrou em 2014 o impacto de 0,35% no valor de tarifas de fretes em função do aumento de 1% no preço do diesel (DECOPE, 2014).

Obviamente que essa oscilação se dá em função de mudanças na economia, maiores volumes movimentados de carga, maiores concorrências por veículos, problemas logísticos de transporte, crises em diversos setores da economia, incertezas de investimentos no setor, entre outros.

VARIÁVEL REFERENTE À DISTÂNCIA PERCORRIDA

O coeficiente da variável que mede a distância percorrida em km indica que quando a distância percorrida (km) aumenta em 1%, o custo do transporte de fertilizantes (R\$/t) aumenta em 0,55%, considerando todas as outras variáveis constantes. Um grande número de estudos que trata da estrutura de custo de frete considera que a distância transportada é o principal fator para determinar os custos de transporte, independentemente do modo de transporte empregado (CORREA JR. e CAIXETA-FILHO (2001); MARTINS (1998) e OLIVEIRA (1996)). Foi também encontrada a elasticidade de 0,51 para a variável frete de fertilizantes em relação à distância percorrida em estudo similar para o período de 2010-14 (LIMA et al. 2016).

VARIÁVEL REFERENTE AO ÍNDICE ABCR

Para um aumento de 1% no índice ABCR, observa-se o aumento de 0,434% no valor do frete de fertilizantes, mantendo-se as demais variáveis constantes. Uma vez que esse índice reflete a movimentação dos veículos nas estradas pedagiadas no Brasil, pode-se considerar que, ao aumento dessa movimentação, espera-se um aumento na demanda de veículos para transporte (diante de um aquecimento econômico) e, portanto, aumento no valor do frete.

Os dados da evolução do índice ABCR – Brasil apontam recuperação econômica nos anos de 2017 e 2018 (mesmo período dos dados analisados no modelo estimado). Nota-se, pela Figura 7, a evolução desse índice e, portanto, um sinal relativamente positivo para a indústria nesse período, seguida de maior movimentação de veículos de carga.

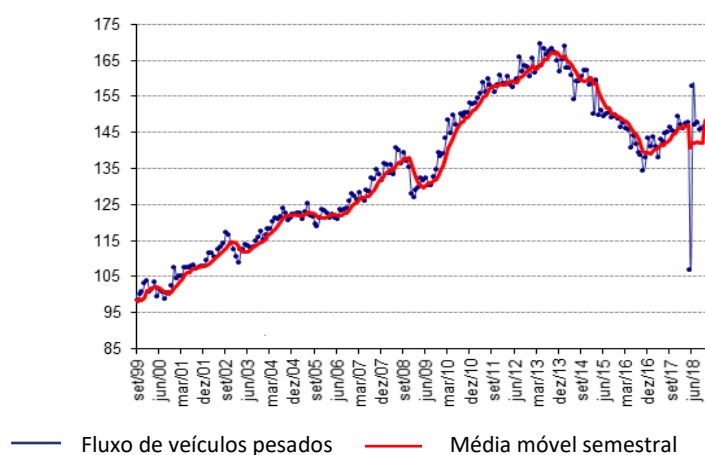


Figura 7 - Fluxo de veículos pesados – Brasil
Fonte: ABCR (2019)

VARIÁVEL REFERENTE AO VOLUME DE FERTILIZANTES IMPORTADOS

Ao aumento de 1% no volume total de fertilizantes importados pelo Brasil, observa-se um aumento de aproximadamente 0,048% no preço do frete, mantendo-se as demais variáveis constantes. Quando a importação dos fertilizantes aumenta, observa-se aumento da demanda pelo seu transporte e respectivo aumento de seu valor de frete. A variação no valor do frete de fertilizantes é contrária (ou seja, negativa) quando se observa o aumento da exportação de grãos pois, neste último caso, o fertilizante se comporta como carga de retorno e no primeiro caso, não.

VARIÁVEL REFERENTE AO VOLUME DE GRÃOS (SOJA E MILHO) EXPORTADOS

Ao aumento de 1% no volume total de grãos (soja e milho) exportados pelo Brasil, observa-se redução de aproximadamente 0,047% no preço do frete de fertilizantes, mantendo-se as demais variáveis constantes. Ressalte-se que o período em que a movimentação de grãos é elevada (março a agosto), o frete de fertilizantes se comporta como retorno, apresentando dessa forma comportamento de redução e não de concorrência por veículos de transporte rodoviário.

2.1.4. Considerações finais sobre o modelo de frete - Fertilizantes

A variável “PIB” foi considerada na estimativa do modelo – inicialmente - como uma variável macroeconômica para captação da atividade econômica nos valores de frete. Entretanto, a variável não apresentou seu coeficiente significativo e o modelo com sua inclusão não se mostrou com melhor robustez. De qualquer forma, uma *proxy* dessa variável que apresentou uma avaliação mais direta sobre a movimentação de cargas e, possível sinal de crescimento econômico, foi o índice ABCR.

Com relação à variável binária “RESO”, esta apresentou um dos maiores impactos no valor do frete de fertilizantes no modelo estimado. Ressalte-se que, para o banco de dados analisado, ela representou cerca de 28% das rotas, ou seja, a minoria. Dessa forma, esse efeito pode ser dissipado ao longo do tempo, conforme adaptações consequentes da Resolução (até por conta de os agentes terem maior conhecimento do funcionamento do mercado e adotarem medidas de ajuste, dada a alteração).

Os tipos de corredores definidos (total de 8) foram delimitados com base nos portos de maior volume de importação de fertilizantes para as rotas do período analisado (2017-2018). Tais corredores podem apresentar alterações conforme o período considerado das rotas. Em trabalho correlato, Lima et al. (2016) analisaram o frete de fertilizantes no período de 2010 a 2014 e, para esse período, observaram-se rotas em 5 corredores baseados em portos com maiores volumes importados da região Centro-Sul. Para a análise desenvolvida, observam-se portos da região Norte e Nordeste, portanto, envolvendo mais corredores.

A estimativa de um modelo de regressão de frete teve, neste contexto, o objetivo de avaliar o impacto de algumas variáveis em seu preço realizado no período de 2017-18, por meio de uma regressão linear múltipla, à luz do método de Mínimos Quadrados Ordinários.

O Quadro 1 apresenta as elasticidades em percentuais de cada componente de variável explicativa no efeito do preço do frete.

Variáveis	Impacto no frete fertilizante (R\$/t)
Ser corredor a (em relação ao "c")	↑ 14,90%
Ser corredor b (em relação ao "c")	↑ 21,48%
Ser corredor d (em relação ao "c")	↑ 18,08%
Ser corredor e (em relação ao "c")	↑ 7,60%
Ser corredor f (em relação ao "c")	↑ 9,67%
Ser corredor g (em relação ao "c")	↑ 8,36%
Ser corredor h (em relação ao "c")	↑ 9,13%
Ser período safra (março-agosto)	↓ 2,49%
Ser período da Resolução (jun/18-dez/18)	↑ 13,84%
↑1% preço diesel	↑ 0,45%
↑1% km	↑ 0,55%
↑1% índice ABCR	↑ 0,43%
↑1% importações fertilizantes (volume)	↑ 0,048%
↑1% exportações grãos (volume)	↓ 0,047%

Quadro 1 - Quadro Resumo das Elasticidades do modelo de frete de fertilizantes

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

(Este quadro de elasticidades também pode ser considerado no caso onde o frete se dá em R\$/eixo. Neste caso, apenas o coeficiente relacionado à distância percorrida se altera (tanto valor quanto sinal). Para as demais variáveis, a análise se mantém, bem como a validade de todos os testes dos coeficientes estimados e da análise dos resíduos. Ao aumento de 1% na distância percorrida, o frete de fertilizantes (R\$/eixo) diminui 0,448%.)

Nesta situação, por exemplo, um aumento de 1% no preço do óleo diesel impacta em um aumento médio de 0,45% no preço do frete rodoviário.

2.2. Análise para o segmento de graneis sólidos (açúcar, milho e soja)¹⁰

Os graneis sólidos considerados - soja, milho e açúcar - se caracterizam como as *commodities* que o Brasil mais exporta, além de atribuir ao país o título de um dos maiores exportadores mundiais desses produtos.

A abertura da economia tem trazido transformações nas cadeias produtivas e demandado prioridades com o desenvolvimento de mercados competitivos. As empresas sentem a

¹⁰ Todos os dados de fretes que foram utilizados nas diversas simulações de movimentação de graneis sólidos se encontram documentados na seção 9 deste Relatório.

necessidade de melhoria na distribuição de seus produtos e, com o crescimento da demanda, o transporte passa a ser uma variável decisiva para a competitividade dos produtos diante da concorrência de outros países no contexto logístico. Investimentos são realizados muito em função da disponibilidade do serviço de transporte, promovendo o desenvolvimento da sociedade e do agronegócio do país (Lima et al. 2016). Também, cabe destacar que cada *commodity* apresenta suas peculiaridades, sazonalidade, perecibilidade, sensibilidade aos preços internacionais, produção que pode ser concentrada ou pulverizada, dentre outros. Com base nisso, o aumento da produção requer planejamento, até por conta de toda a logística envolvida, permitindo a integração e competitividade entre as áreas de produção e os centros consumidores (nacionais e internacionais).

É sabido que o modo rodoviário é predominante na matriz nacional de transporte e isso gera ineficiências e reduções na lucratividade. Assim, um estudo para identificar as variáveis e seus possíveis impactos no valor do frete desses grãos sólidos pode esclarecer alguns aspectos importantes sobre a movimentação das cargas, influenciando na tomada de decisão de diversos agentes ao longo da cadeia.

2.2.1. Metodologia de análise

2.2.1.1. Descrição das variáveis selecionadas

Da mesma forma que em fertilizantes, para os grãos sólidos aqui considerados (soja, milho e açúcar) também é estimado um modelo de regressão linear múltipla, sob o método de mínimos quadrados ordinários (MQO) (GUJARATI, 2006).

Assim, a variável dependente (FRETE) é definida como o preço em Reais por tonelada (R\$/t)¹¹, com inclusão de pedágio, sem ICMS e sem seguro, cobrado por empresas de transporte para o deslocamento de soja, milho e açúcar a granel por rodovia, conforme origem e destino da carga. Esses dados são baseados em um conjunto de 27.063 observações de janeiro de 2017 a dezembro de 2018, agrupadas por origem e destino de frete, considerando rotas de soja, milho e açúcar de forma conjunta (dados empilhados para esses grãos). Ressalte-se que cada observação da base de dados refere-se a uma rota e que cada rota pode ser realizada por diferentes companhias de transporte - o que constitui um número considerável de rotas por mês. Os meses do período analisado não apresentam necessariamente as mesmas rotas realizadas. Em caso de ocorrência da repetição das rotas em vários meses, essas rotas podem ainda apresentar diversos valores em um único mês devido ao fato de serem realizadas por diferentes transportadoras.

As informações de frete correspondem a valores realizados (praticados) e são extraídas do banco de dados do ESALQ-LOG, particularmente do Sistema de Informações de Fretes -

¹¹ Elasticidades de um modelo considerando a variável frete em R\$/eixo serão também apresentadas ao final deste relatório. Neste caso, os fretes em R\$/t são convertidos utilizando-se a formulação: $\{[(\text{Frete em R\$/t}) \times 37]/\text{distância da rota em km}\}/7$ eixos (considerando caminhão bitrem de 37 toneladas para essa conversão).

SIFRECA. É importante destacar que o preço do frete utilizado para fim de análise corresponde ao frete empresa, ou seja, preço do frete que contempla tarifa de pedágio, impostos (com exceção de ICMS) e margens. As variáveis explicativas do preço do frete empresa também pode ser interpretada para os preços pagos aos autônomos e cooperativas de transportes em decorrência de que a base de frete analisa informações do mercado *spot* e não de contratos, visto uma alta e rápida transmissão de preço entre os agentes do mercado. Além disso, a base de dados analisadas envolve a média do preço efetivamente praticado no mercado.

Com relação às variáveis explicativas do modelo, o detalhamento sobre a seleção e a especificação de cada variável é dado a seguir.

- CORREDORES DE TRANSPORTE DE GRANÉIS SÓLIDOS

Sete variáveis binárias associadas a sete corredores de transporte de granéis sólidos foram definidas: COR_A, COR_B, COR_C, COR_D, COR_E, COR_F e COR_G. Esses corredores de transporte são utilizados no escoamento da grande maioria dos granéis sólidos aqui classificados, sendo a maior parte destinada à exportação.

Conforme destacado na Seção 2 deste documento, os granéis sólidos agrícolas apresentaram em 2017, 253.136 milhões de TKU movimentados (ESALQ-LOG, 2019), o equivalente à 31,8% do total movimentado de cargas no país (CNT, 2018).

A classificação das rotas do banco de dados do ESALQ-LOG em sete corredores se baseou: em rotas com vocação à exportação e coincidentes entre os três granéis sólidos (Corredores B e C), aquelas com origem e destino ao mercado interno do estado de São Paulo (também coincidentes para os três granéis, no caso as do corredor A), em rotas com origem no Centro Sul e destino ao Porto de Rio Grande (característica de rotas de soja – corredor D), aquelas destinadas ao porto de Paranaguá e originadas na região Sul (características para soja e milho – corredor F), aquelas originadas na região Sul e destino ao porto de Santos (corredor G) e para as demais rotas originadas nos mais diferentes estados e também com destino aos diferentes estados do país (sendo para demais portos e vocação para o mercado interno – corredor E). Essa classificação teve como suporte os principais destinos desses granéis conforme o volume exportado pelos portos mais representativos do Brasil (dados COMEX STAT, 2019) – vide Tabelas Tabela 8, Tabela 9 e Tabela 10 - e com base em referências do mercado desses granéis (ALVES e BACHA (2018); SALVADOR et al. (2004)).

De acordo com dados da COMEX STAT (2019), os principais portos conforme o volume de exportação de açúcar, soja e milho, nos anos de 2017 e 2018 (período dos dados), são descritos em Tabela 8, Tabela 9 e Tabela 10, respectivamente.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela 8 - Total de exportação de açúcar por portos, 2017 - 2018

Porto	2017		2018	
	toneladas	%	toneladas	%
Santos (SP)*	22.079.568	76,93	16.645.928	78,13
Paranaguá (PR)*	5.066.945	17,65	3.321.273	15,59
Maceió (AL)*	978.110	3,41	914.273	4,29
Demais	577.186	2,01	424.169	1,99
TOTAL	28.701.809	100	21.305.643	100

* Esses portos juntos representam mais de 90% do total de açúcar exportado nos anos de 2017 e 2018.
Fonte: COMEX STAT (2019)

Tabela 9 - Total de exportação de soja por portos, 2017 – 2018

Porto	2017		2018	
	toneladas	%	toneladas	%
Santos (SP)*	16.589.400	24,34	20.785.873	24,86
Rio Grande (RS)*	12.549.977	18,41	13.816.017	16,53
Paranaguá (PR)*	11.349.446	16,65	14.927.423	17,85
São Luís (MA)*	6.127.570	8,99	8.202.237	9,81
São Francisco do Sul (SC)*	4.718.238	6,92	5.636.526	6,74
Barcarena (PA)*	4.462.686	6,55	-	-
Vitoria (ES)*	3.850.616	5,65	4.256.379	5,09
Belém (PA)*	-	-	4.812.939	5,76
Demais	8.506.636	12,48	11.167.814	13,36
TOTAL	68.154.569	100	83.605.208	100

* Esses portos juntos representam mais de 80% do total de soja exportada nos anos de 2017 e 2018.
Fonte: COMEX STAT (2019)

Tabela 10 - Total de exportação de milho por portos, 2017 - 2018

Porto	2017		2018	
	toneladas	%	toneladas	%
Santos (SP)*	13.705.510	46,83	13.784.135	58,49
Paranaguá (PR)*	3.607.150	12,33	1.103.285	4,68
Barcarena (PA)*	3.017.349	10,31	298.928	1,27
Santarém (PA)*	1.964.408	6,71	2.194.955	9,31
São Luís (MA)*	1.904.444	6,51	788.033	3,34
Belém (PA)*	-	-	2.330.226	9,89
Manaus (AM)*	1.682.134	5,75	1.195.361	5,07
Demais	3.384.917	11,57	1.871.272	7,94
TOTAL	29.265.912	100	23.566.194	100

* Esses portos juntos representam mais de 90% do total de soja exportada nos anos de 2017 e 2018.
Fonte: COMEX STAT (2019)

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Dessa forma, as rotas da base de dados disponibilizadas pelo ESALQ-LOG foram agregadas em sete corredores. Essa classificação (corredores) é detalhada na Tabela 11.

Tabela 11 - Classificação das rotas do banco de dados do ESALQ-LOG em sete corredores de transporte

Corredor A (COR_A)	Origem	Estado de São Paulo
	Destino	Estado de São Paulo
Corredor B (COR_B)	Origem	Região Centro Oeste e estados de Paraná, Minas Gerais e São Paulo
	Destino	Porto de Santos (SP)
Corredor C (COR_C)	Origem	Região Centro Oeste e estados de Paraná, Minas Gerais e São Paulo
	Destino	Porto de Paranaguá (PR)
Corredor D (COR_D)	Origem	Estados do Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina
	Destino	Porto de Rio Grande (RS)
Corredor E (COR_E)	Origem	Região Centro Oeste, Região Sul e estados: Alagoas, Bahia, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Piauí, Rondônia, São Paulo e Tocantins
	Destino	Região Centro-Oeste e estados: Acre, Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Rondônia
Corredor F (COR_F)	Origem	Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina
	Destino	Porto de Paranaguá (PR)
Corredor G (COR_G)	Origem	Estado de Santa Catarina
	Destino	Porto de Santos (SP)

Fonte: dados de pesquisa (2019)

De forma ilustrativa, a Figura 8 apresenta os corredores de transporte dos grãos sólidos agrícolas considerados neste estudo.

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

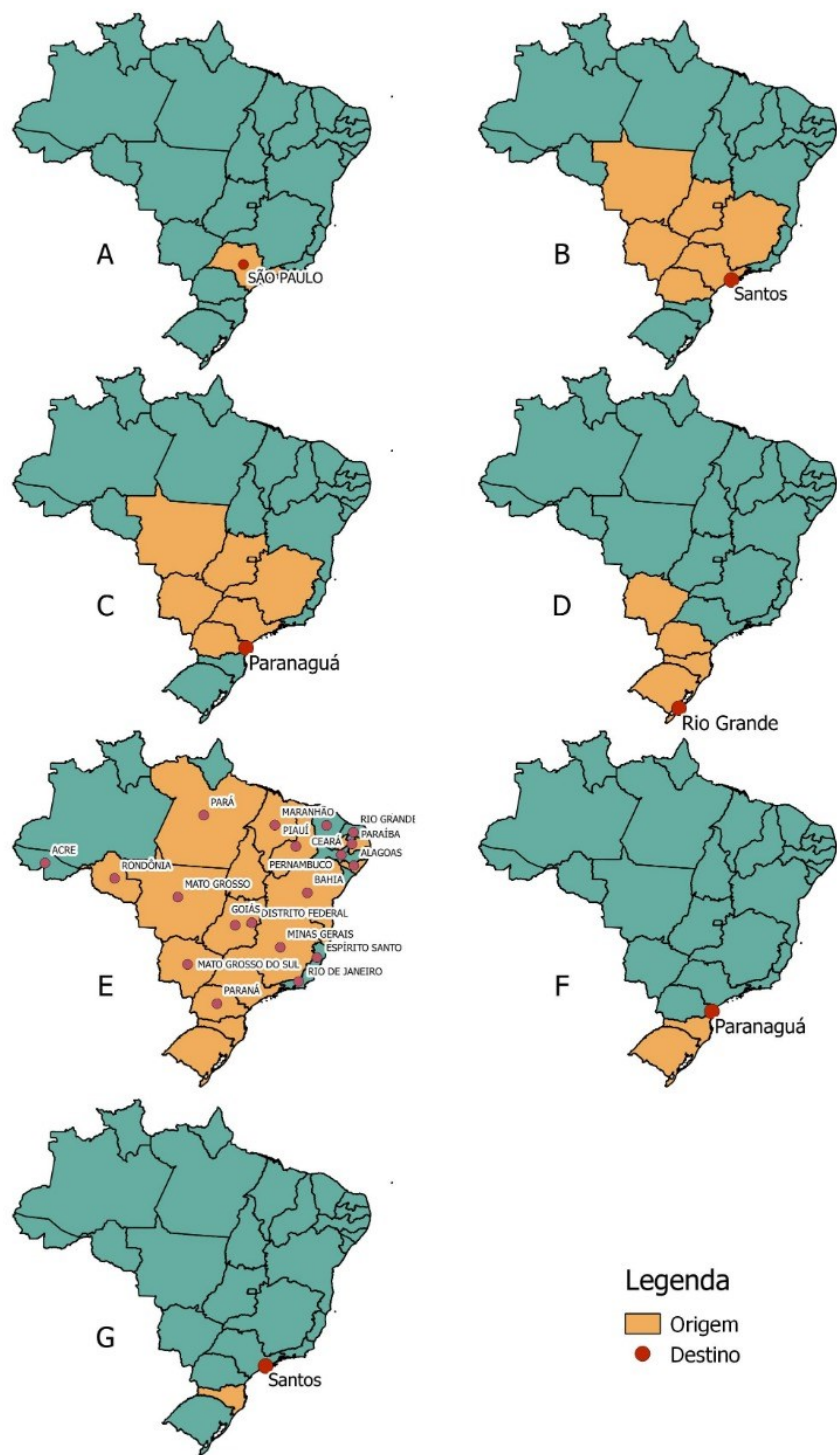


Figura 8 - Corredores de Transporte de Granéis Sólidos Agrícolas
Fonte: ESALQ-LOG (2019)

- FAIXAS DE DISTÂNCIA¹²

Foram consideradas 4 variáveis binárias onde as rotas do banco de dados se classificaram conforme a faixa de distância: de 0 a 300 km (KMA), de 301 a 600 km (KMB), de 601 a 900 km (KMC) e acima de 900 km (KMD). Neste caso, rotas de diferentes corredores de transporte podem ser classificadas com a mesma faixa de distância, não apresentando, necessariamente, diferenças regionalizadas e, sim, conforme a faixa (km) em que se classificam. Segundo estudo de Salvador et al. (2004), no pico da safra, os mercados de grãos sólidos (especialmente soja) se integram e praticam fretes estatisticamente iguais; neste caso, segundo os autores, a diferenciação em rotas de diferentes corredores, conforme o tipo de granel sólido, ocorre em distâncias acima de 900 km, onde seus valores de frete se apresentam mais elevados. Assim, espera-se que com a inclusão dessas variáveis binárias o valor do frete dos três grãos, em média, seja maior quando as rotas se classificarem em KMD (distâncias acima de 900 km), em comparação com as faixas classificadas abaixo de 900 km (KMA, KMB e KMC).

- POSSIBILIDADE DE ALTERNATIVA POR MODO FERROVIÁRIO (FERRO)

Muitas rotas do banco de dados do ESALQ-LOG são classificadas como rotas rodoviárias que apresentam alternativas pelo modo ferroviário. Assim, para essas rotas, a variável binária foi considerada com valor 1, sendo zero para aquelas que não apresentam tal alternativa. Espera-se que, diante da concorrência do transporte por outro modo, o coeficiente estimado para essa variável seja negativo. Especificamente ainda, considerou-se a existência de alternativa ferroviária na rota analisada quando foi observado a existência de pelo menos um terminal ferroviário com operação ativa com os produtos objetos de análise, dentro da mesorregião de origem da rota. Para isso foi utilizado a base de dados disponibilizada pelo Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF) da ANTT.

- POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRC E RESOLUÇÃO ANTT Nº 5.820/2018

Com base na Resolução nº 5.820, de 30 de maio de 2018, assim como realizado para fertilizantes, utiliza-se uma variável binária (RESO) que assume valor 1 para os meses subsequentes ao mês da vigência de Resolução nº 5.820, ou seja, a partir de junho de 2018 (inclusive); e assume valor zero para meses anteriores ao mês da Resolução, incluindo maio de 2018. Pretende-se, com essa variável, captar a variação nos valores realizados de frete diante da aplicação da medida de estabelecimento de pisos de frete por parte do governo.

- PERÍODO DE GREVE

¹² Aqui são incluídas variáveis binárias pertencentes a um grupo de faixas de distância. Embora já se tenha considerada uma variável contínua para distância (km), o modelo não apresenta problemas de especificação pois a variável “contínua” avalia a mudança no frete diante da mudança unitária do km; a segunda variável relacionada a km (faixas de A a D aqui consideradas) mede a variação por faixa de distância. A inclusão da variável em faixas se mostra relevante quando se deseja avaliar o valor do frete em faixas acima de 900km (no caso de grãos). A presença dessas variáveis não proporciona problemas na estimação (a variável contínua apresenta VIF abaixo de 10 e para o grupo de variáveis binárias, uma é omitida - a variável base - evitando-se assim, o problema de multicolinearidade).

No período de 21 de maio de 2018 a 30 do mesmo mês, ocorreu uma paralisação dos caminhoneiros autônomos com extensão nacional, caracterizando-se como “a greve dos caminhoneiros de 2018”. Esse acontecimento se deu em pleno pico do escoamento de grãos, principalmente a soja, podendo ter reduzido significativamente o volume transportado por caminhões, em função da paralisação. Com a inserção de uma variável binária (GREVE) em maio de 2018, espera-se captar a redução no valor do frete dos grãos sólidos neste mês específico.

- PERÍODOS DE SAFRA

Como os grãos sólidos aqui considerados são o açúcar, o milho e a soja, para a alocação dos meses de maior movimentação desses grãos partiu-se dos meses de pico de cada um em separado, para daí se encontrar o período de coincidência para a movimentação dos três grãos. Assim, com base em Alves e Bacha (2018) e nos dados da Tabela 8, da Tabela 9 e da Tabela 10, definiu-se esse período de maior movimentação como sendo de março a outubro (a soja apresenta pico de movimentação de março a maio, o milho apresenta pico de movimentação de julho a setembro e o açúcar apresenta movimentação mais constante mas mais expressiva no segundo semestre).

Assim, considera-se uma variável binária (SAFRA), que assume valor 1 nos meses onde ocorrem maiores movimentações dos grãos sólidos (açúcar, milho e soja) – março a outubro; e valor zero, caso contrário (vide Figura 9).

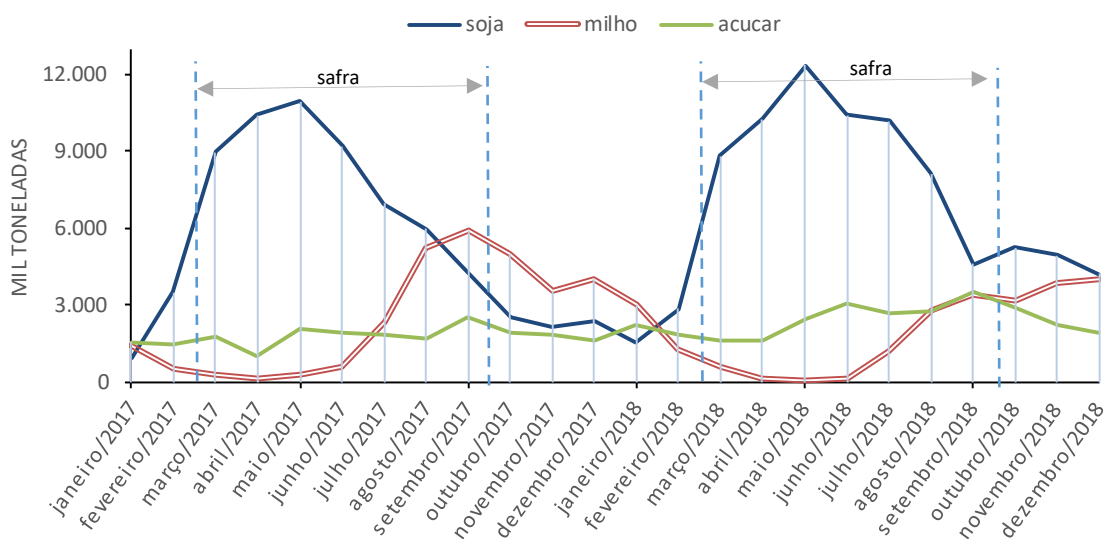


Figura 9 - Volume exportado de grãos sólidos (açúcar, milho e soja), 2017-2018
Fonte: COMEXT STAT (2019)

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Assim, a variável SAFRA assume valor 1 (maior movimentação de grãos) para os meses de março a outubro e zero para os demais meses. Espera-se, portanto, que no período definido como “safra”, os valores do frete dos grãos sólidos apresentem elevação, devido à maior demanda por veículos de transporte, bem como pela concorrência entre as cargas.

- DISTÂNCIA PERCORRIDA (KM)

Conforme já relatado para fertilizantes, a mesma lógica para a análise da distância percorrida em relação ao frete de grãos sólidos se mantém. Dessa forma, a variável contínua KM pode apresentar um coeficiente estimado que reflete o aumento no valor do frete dos grãos sólidos conforme a distância percorrida (Km) aumente.

Cabe se reforçar que a distância de cada rota (em km) é fornecida pelo ESALQ-LOG, juntamente com o valor do frete realizado.

- PREÇO DO DIESEL

Tal como em fertilizantes, para grãos sólidos a variável contínua DIESEL pode apresentar um coeficiente estimado que reflete o aumento no valor do frete, conforme o preço do diesel aumente. A série do preço do diesel foi obtida por meio da Agência Nacional de Petróleo (ANP, 2019), em R\$/litro, considerando-se seu deflacionamento pelo IGP-DI (FGV, 2019).

- CRESCIMENTO ECONÔMICO DO PAÍS

O ÍNDICE ABCR mede o fluxo pedagiado de veículos nas estradas e é construído pela Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR) juntamente com a Tendências Consultoria Integrada. Esse índice pode ser utilizado como uma *proxy* para crescimento econômico do país, uma vez que reflete a movimentação dos veículos pesados utilizados para o transporte de cargas.

Assim, a variável contínua ABCR pode apresentar um coeficiente estimado que reflete o aumento no valor do frete de grãos sólidos, conforme o índice ABCR para veículos pesados no Brasil aumente.

As informações mensais do índice ABCR-Brasil foram obtidas por meio do site eletrônico da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR, 2019), calculado com base no ano de 1999.

- VOLUME DE EXPORTAÇÃO DE GRÃS SÓLIDOS (AÇÚCAR, MILHO E SOJA)

Espera-se que com o aumento da exportação de grãos sólidos (soja, milho e açúcar), aumente a demanda por veículos de transporte e, portanto, observe-se o aumento em seu frete. Assim, a variável contínua VOLEXP pode apresentar um coeficiente estimado que reflete o aumento no frete dos grãos sólidos, conforme o respectivo volume exportado aumente.

As informações de exportação de grãos sólidos (açúcar, soja e milho) foram obtidas por meio do banco de dados COMEXT STAT (2019), em kg. Os volumes para os diferentes grãos não foram somados. A variável apresentou o valor de exportação relativo ao produto (açúcar, milho ou soja) transportado, em cada mês, para os anos de 2017 e 2018 da base de dados.

2.2.1.2. Modelo Empírico

As informações utilizadas na amostra em questão compreendem rotas realizadas de açúcar, soja e milho no período entre janeiro de 2017 e dezembro de 2018, totalizando 27.063 dados. As informações de frete para esses grãos sólidos foram fornecidas pelo ESALQ-LOG e foram, juntamente com as informações do preço do diesel (ANP), deflacionadas a partir do índice IGP-DI (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV- IPEA (2019)), com base em dezembro de 2018.

Assim, o modelo estimado referente aos preços de frete de grãos sólidos, conforme especificação das variáveis na seção anterior, é representado pela seguinte equação:

$$\ln Y = \alpha + \sum_{i=1}^7 \beta_i X_i + \sum_{j=1}^2 \beta_j X_j + \sum_{k=1}^2 \beta_k X_k + \sum_{l=1}^4 \beta_l X_l + \sum_{n=1}^2 \beta_n X_n + \sum_{r=1}^2 \beta_r X_r + \beta_w \ln X_w + \beta_m \ln X_m + \beta_o \ln X_o + \beta_p \ln X_p + \varepsilon \quad (2)$$

onde:

$\ln Y$ corresponde ao logaritmo natural do preço de frete dos grãos sólidos (açúcar, soja e milho), em R\$/t, sem seguro, sem ICMS e com pedágio;

i corresponde ao corredor cujas rotas são classificadas como pertencentes a: Corredor A ($i=1$), Corredor B ($i=2$), Corredor C ($i=3$), Corredor D ($i=4$), Corredor E ($i=5$), Corredor F ($i=6$) e Corredor G ($i=7$);

j corresponde ao período de maior movimentação dos grãos sólidos, coincidente com o período de maior exportação dos mesmos – se o período for de março a outubro, $j=1$; demais meses, $j=0$;

k corresponde ao período subsequente ao mês da vigência de Resolução nº 5.820 (maio de 2018) – se o período for de junho de 2018 a dezembro de 2018, $k=1$; período restante, $k=0$;

l corresponde às faixas de distância em que as rotas são classificadas: de 300 km, “KMA” ($l=1$); de 301 a 600 km, “KMB” ($l=2$); de 601 a 900 km, “KMC” ($l=3$) e acima de 900 km, “KMD” ($l=4$);

n corresponde ao mês em que ocorreu a “greve dos caminhoneiros autônomos” – se o mês de vigência da rota do banco de dados for maio de 2018, $n=1$; demais meses, $n=0$;

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

r corresponde às rotas que apresentam alternativa de modal ferroviário: se a rota apresentar alternativa de modal ferroviário, $r=1$; demais rotas, $r=0$;

$\alpha, \beta_i, \beta_j, \beta_k, \beta_l, \beta_n, \beta_r, \beta_w, \beta_m, \beta_o, \beta_p$ são os parâmetros estimados do modelo proposto;

X_i se refere à variável binária correspondente ao i -ésimo tipo de Corredor: COR_A, COR_B, COR_C, COR_D, COR_E, COR_F e COR_G, respectivamente, conforme a descrição das variáveis (2.1.1);

X_j se refere à variável binária correspondente aos meses de maior movimentação de grãos sólidos (março a outubro), denominada de “SAFRA” na descrição das variáveis (2.1.1);

X_k se refere à variável binária correspondente ao período subsequente ao mês da vigência de Resolução nº 5.820 (maio de 2018), denominada de “RESO” na descrição das variáveis (2.1.1);

X_l se refere à variável binária correspondente a l -ésima faixa de distância da rota: KMA, KMB, KMC e KMD, respectivamente, conforme a descrição das variáveis (2.1.1);

X_n se refere à variável binária “GREVE”, correspondente às informações de frete referentes ao mês onde ocorreu a paralisação nacional do transporte (maio de 2018), conforme descrição das variáveis (2.1.1);

X_r se refere à variável binária “FERRO”, correspondente às rotas que apresentam alternativas pelo modal ferroviário, conforme descrição das variáveis (2.1.1);

$\ln X_w$ se refere ao logaritmo natural do preço médio do diesel-Brasil (R\$/litro);

$\ln X_m$ se refere ao logaritmo natural da distância de cada rota de grãos sólidos (km);

$\ln X_o$ se refere ao logaritmo natural do índice ABCR (*proxy* do crescimento econômico);

$\ln X_p$ se refere ao logaritmo natural do volume total de grãos sólidos exportado pelo Brasil (sendo os volumes de açúcar, soja e milho alocados para as rotas de açúcar, soja e milho, respectivamente), no período de 2017 e 2018;

ε corresponde ao termo de erro aleatório (assume-se distribuição $N(0,1)$).

Os softwares “E-Views 6.0” e “R-Studio” foram adotados para estimar os parâmetros da regressão, bem como para realizar os testes específicos e demais gráficos auxiliares na análise dos resíduos.

O modelo apresentou seus resultados através de estimativas obtidas por meio de uma regressão linear múltipla que fornece estimativas consistentes e eficientes pelo método dos

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) (GUJARATI, 2006). O uso do logaritmo natural nas variáveis quantitativas ocorreu para melhor ajustar as estimativas do modelo, além de facilitar a apresentação dos resultados diretamente na forma de elasticidades.

A Tabela 12 apresenta a descrição das variáveis explicativas binárias consideradas e suas respectivas estatísticas descritivas observadas no período de 2017 a 2018.

Tabela 12 - Descrição das variáveis explicativas binárias e respectivas estatísticas descritivas

Variáveis	Descrição	% quando variável = 1
COR_A	1 se a rota pertencer ao corredor A, 0 caso contrário	9,50
COR_B	1 se a rota pertencer ao corredor B, 0 caso contrário	13,6
COR_C	1 se a rota pertencer ao corredor C, 0 caso contrário	10,2
COR_D	1 se a rota pertencer ao corredor D, 0 caso contrário	4,30
COR_E	1 se a rota pertencer ao corredor E, 0 caso contrário	62,2
COR_F	1 se a rota pertencer ao corredor F, 0 caso contrário	0,20
COR_G	1 se a rota pertencer ao corredor G, 0 caso contrário	0,02
KMA	1 se a rota pertencer a faixa de 0-300 km, 0 caso contrário	20,0
KMB	1 se a rota pertencer a faixa de 301-600 km, 0 caso contrário	26,3
KMC	1 se a rota pertencer a faixa de 601-900 km, 0 caso contrário	18,4
KMD	1 se a rota pertencer a faixa acima de 901 km, 0 caso contrário	35,3
GREVE	1 se a rota pertencer ao mês que ocorreu a greve dos caminhoneiros (maio de 2018), 0 caso contrario	4,80
FERRO	1 se a rota apresentar alternativa ferroviária, 0 caso contrario	11,8
SAFRA	1 se a rota pertencer ao período de março a outubro, 0 caso contrário	76,6
RESO	1 se a rota pertencer ao período subsequente a Resolução (maio 2018), 0 caso contrario	25,4

Fonte: Dados de pesquisa consolidada pelo ESALQ-LOG (2019)

Também, 76,6% da amostra é composta por rotas realizadas no período de março a outubro (já definido anteriormente como o período de maior movimentação de granéis sólidos). Com relação ao período de vigência da Resolução nº 5.820, percebe-se que 25,4% das informações utilizadas correspondem aos fretes sob a influência dessa medida.

Com relação às faixas de distâncias em que se classificam as rotas, percebe-se que a maioria são classificadas com faixas acima de 900 km, correspondendo a 35,4% do total. Também, 11,8% das rotas apresentam alternativas via modo ferroviário e 4,8% das rotas foram realizadas no período da greve dos caminhoneiros (mês de maio de 2018). Também, consideram-se como granéis sólidos três produtos (soja, milho e Açúcar). Não se pode dizer que existe um número médio de rotas que é igual para cada mês do ano; depende do mês de safra de cada produto. Embora tenha ocorrido a greve em maio de 2018, este evento se deu ao final do mês (21 a 30 de maio de 2018) tendo sido realizado um considerável número de rotas de 1o de maio a 20 de maio, representando 4,8% da base total de dados.

A Tabela 13 apresenta a descrição das variáveis explicativas contínuas consideradas e suas respectivas estatísticas descritivas observadas no período mensal de 2017 - 2018.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela 13 - Descrição das variáveis explicativas contínuas e respectivas estatísticas descritivas

Variáveis	Descrição	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	CV (%)
DIESEL (deflacionada)	preço do diesel deflacionado (R\$/litro), por mês	3,54	4,02	2,97	0,25	7,26
KM	Distância em Km, para cada rota de granéis	830	4492	10	647	77,94
ABCR	índice ABCR usado como proxy de crescimento econômico	145	159	114	11	7,51
VOLEXP (t)	total de volume brasileiro exportado de granéis sólidos, anos de 2017/18	5.249.457	12.353.479	57,371	3.523.279	67,12
LN DIESEL (deflacionada)	ln preço do diesel deflacionado (R\$/litro), por mês	1,26	1,39	1,09	0,073	5,81
LN KM	Distância em lnKm, para cada rota de granéis	6,35	8,41	2,30	1,00	15,76
LN ABCR	ln do índice ABCR usado como proxy de crescimento econômico	4,97	5,07	4,73	0,079	1,6
LN VOLEXP	ln total de volume brasileiro exportado de granéis sólidos, anos de 2017/18	15,10	16,33	10,96	1,08	7,17

Fonte: Dados de pesquisa consolidada pelo ESALQ-LOG (2019)

Analisando-se os dados da Tabela 13, nota-se que a distância percorrida das rotas consideradas na amostra apresenta o valor médio de 830 km, que o índice médio ABCR do período dos dados corresponde a 145 e que o preço médio do diesel mensal deflacionado desses dados corresponde a R\$ 3,54 por litro. Com relação às variáveis de comercialização, tem-se que, para o período analisado, a média de granéis sólidos brasileiros (açúcar, milho e soja) exportados foi de 5,25 milhões de toneladas. Os valores das estatísticas descritivas das variáveis em logaritmo natural foram expostos (cor acinzentada na Tabela 13) apenas para o cálculo do coeficiente de variação. Como os dados foram assim considerados na estimativa do modelo, os valores de CV apontam que, em *ln*, a dispersão dos valores de cada variável em relação à sua média é relativamente pequena, ou seja, próximo ou menor que 10%, o que é considerado adequado e aceitável (PIMENTEL-GOMES, 1997).

2.2.2. Análise dos resíduos

Para testar a consistência do modelo, alguns procedimentos foram adotados. Inicialmente foi aplicado o teste de White, verificando-se que a hipótese nula de que a variância dos resíduos do modelo inicialmente ajustado é constante (homocedasticidade) foi rejeitada ao nível de 1% de significância, constatando-se assim a heterocedasticidade do modelo. Diante disso, foi utilizada a correção robusta de White, pois ela ajusta os erros padrão da heteroscedasticidade do modelo quando, na prática, não se conhece o seu padrão.

Tabela 14 - Resultado do teste de White[#]

Número de observações x R ²	Prob. Qui-Quadrado
2041,87	0,0000*

[#] antes do uso da correção robusta de White.

* significativo (significância abaixo de 1%)

Embora não seja comumente usado para dados de *cross section*, um teste para verificar a presença de autocorrelação residual foi aplicado, neste caso, o teste de Durbin-Watson (GUJARATI, 2006). A estatística inicialmente calculada de Durbin-Watson foi de 1,33, denotando presença de autocorrelação residual, uma vez que a hipótese nula de ausência de autocorrelação foi rejeitada. Assim, a inserção do valor do frete como um componente autoregressivo (AR (1)) dentre as variáveis explicativas (com respectivo coeficiente estimado significativo a 1%), resultou em um valor de teste Durbin-Watson de 2,11. Neste caso a hipótese nula de ausência de autocorrelação não foi rejeitada a 1% de significância, constatando-se sua ausência, denotando assim sucesso na correção da autocorrelação.

Sobre a relação entre as variáveis explicativas do modelo estimado, a presença de multicolinearidade entre essas variáveis foi descartada: para cada categoria de variável binária foi omitida uma variável (variável de controle ou variável base), em função da qual as demais são classificadas; para as variáveis contínuas, foi calculado o Fator de Inflação da Variância (VIF) para esta avaliação (vide Tabela 15).

Tabela 15 - Valores de “VIF” para avaliação da multicolinearidade entre as variáveis explicativas contínuas

LN_KM	LN_EVOLXP	LN_ABCR	LN_DIESEL
5,65	1,50	4,57	1,74

Fonte: dados de pesquisa (2019)

Seguindo os procedimentos propostos por Gujarati (2006), os valores de VIF calculados ficaram muito abaixo de 10, denotando ausência de multicolinearidade entre as variáveis contínuas do modelo estimado.

Cabe ainda destacar que não há evidências de que os erros não sigam a distribuição Normal, representada pela linha reta pontilhada na Figura 10: quanto maior a aderência dos valores da série a essa linha, maior a evidência de que a série de resíduos se aproxima da normalidade.

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

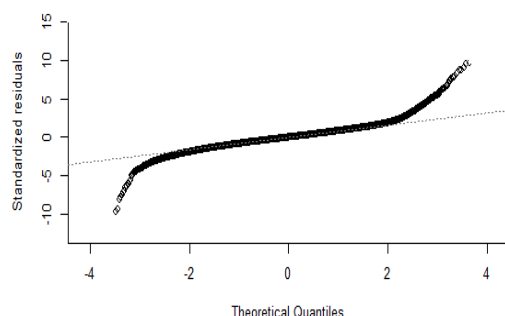


Figura 10 - "QQ – Plot" dos resíduos

Fonte: Dados de pesquisa (2019)

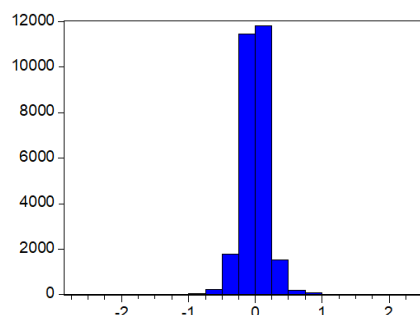


Figura 11 - Histograma dos resíduos

Pode ser visto na Figura 11 que os resíduos têm uma distribuição normal, embora o teste de Jarque Bera¹³ (GUJARATI, 2006) tenha levado à rejeição da hipótese nula de normalidade dos erros (estatística JB = 215.900, com probabilidade de significância zero, rejeitando a hipótese nula de normalidade dos resíduos). Mesmo que essa hipótese não seja validada, ainda é possível inferir normalidade dos resíduos quando há uma amostra grande o suficiente para valer a Lei dos Grandes Números (JUDGE et al. 1988; OLIVEIRA, 2014). O modelo aqui estimado utilizou uma amostra relativamente grande, ainda maior que a base de fertilizantes, abrangendo 27.063 dados.

A Figura 12 mostra o ajuste da regressão aos valores observados dos fretes de grãos sólidos (linhas verde e vermelha). Este gráfico observa a existência de um bom ajuste da regressão aos dados em grande parte do período analisado. Quanto mais a linha verde se sobrepuser à vermelha, mais ajustada será a equação estimada. Com relação à linha azul da Figura 12, esta representa os resíduos da regressão, ou seja, a diferença entre a série observada e a ajustada. Quanto mais essa linha "oscilar" em torno de zero, maior a evidência de que a parte não explicada pelo modelo seja extremamente aleatória.

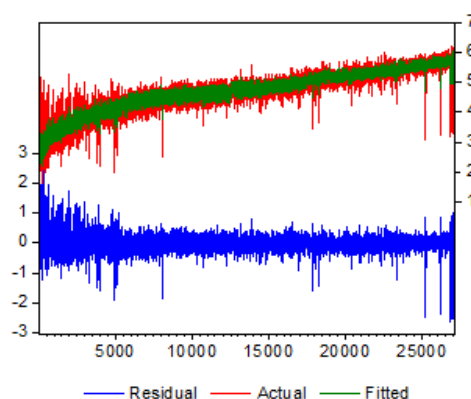


Figura 12 - Comportamento da série estimada x observada

Fonte: Dados de pesquisa (2016)

¹³ Teste assintótico de normalidade.

2.2.3. Resultados

Os resultados da regressão linear múltipla do modelo final estimado são apresentados na Tabela 16, que mostra os valores dos coeficientes e os respectivos valores da estatística-*t* para cada variável explicativa. O valor do coeficiente para a variável Corredor G (Cor_G) foi omitido da Tabela 16, pois esse corredor foi escolhido para ser a variável de controle da categoria “corredores” para fins de especificação e para análise dos resultados do modelo.

Tabela 16 - Coeficientes estimados para as variáveis explicativas do modelo de regressão

Variáveis explicativas	Coeficientes	Desvio padrão	Estatística <i>t</i>	Valor <i>p</i>
<i>constante</i>	-0,79028*	0,1415	-5,5830	0,000
COR_A	0,1166*	0,0059	19,7014	0,000
COR_B	0,2746*	0,0119	22,9059	0,000
COR_C	0,1682*	0,0132	12,6830	0,000
COR_D	0,1300*	0,0059	-21,8106	0,000
COR_E	0,1225*	0,0125	9,7904	0,000
COR_F	0,0748*	0,0211	3,5311	0,004
KMB	0,1208*	0,0100	12,0358	0,000
KMC	0,2363*	0,012	1,8278	0,000
KMD	0,3857*	0,017	22,1631	0,000
SAFRA	0,0802*	0,0043	18,6188	0,000
RESO	-0,0085*	0,0031	-2,6807	0,007
GREVE	-0,0268*	0,0097	-2,7422	0,006
FERRO	0,0357*	0,0041	8,7176	0,000
lnDIESEL	0,5142*	0,0256	20,0606	0,000
lnKM	0,5349*	0,0076	69,7582	0,000
lnABCR	0,1909*	0,0292	6,5220	0,000
LNVOLEXP	0,0054*	0,0011	4,9120	0,000
AR(1)***	0,3394*	0,0116	29,2316	0,000
R-Squared	0,92730			
Adjusted R-Squared	0,92725			
Observations	27.063			
F-statistic	19165,36			
Prob (F-statistic)	0,000			
Durbin-Watson (DW)	2,11**			

* Denota significância de 1%

** Denota significância acima de 10% (não significativo)

*** A Inserção do termo autoregressivo (AR (1)) foi realizada apenas para corrigir a autocorrelação residual, não tendo seu coeficiente para a análise em questão, valor de interpretação. Neste caso, basta apenas a sua baixa significância (1%), para a finalidade proposta (GUJARATI, 2006).

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

A Tabela 16 mostra que a estatística *F* tem um valor razoavelmente alto, indicando que pelo menos um dos coeficientes estimados é diferente de zero, o que consequentemente indica

que pelo menos uma das variáveis independentes selecionadas apresenta o coeficiente significativo. A significância do teste F era esperada, pois pelo menos a variável distância KM tem uma relação muito clara com os valores de frete (CORRÊA JR. e CAIXETA-FILHO, 2003). Vale ressaltar que o coeficiente de determinação - R^2 - apresentou um desempenho satisfatório (0,92 aproximadamente), indicando que as variáveis explicam cerca de 92% da variação observada nos valores de frete. O R^2 elevado é um dos indicativos de que o modelo está adequadamente projetado (dentro de uma análise parcimoniosa).

VARIÁVEIS REFERENTES AOS CORREDORES DE TRANSPORTE

Referente ao corredor G (variável controle): o custo do transporte por meio do corredor A seria 12,37% mais elevado; o custo de transporte pelo corredor B seria 31,60% mais elevado; o custo de transporte pelo corredor C seria 18,32% mais elevado; o custo de transporte pelo corredor D seria 13,88% mais barato; o custo de transporte pelo corredor E seria 13,03% mais elevado; o custo de transporte pelo corredor F seria 7,77% mais elevado.

Note-se que o corredor G, cuja origem das rotas é o estado de Santa Catarina com destino ao porto de Santos, é o que apresenta os menores valores de frete de grãos sólidos, perdendo apenas para o corredor D (rotas com destino ao porto de Rio Grande). Conforme já destacado na análise de fertilizantes, os fretes que partem do porto de Rio Grande (e também os que chegam) apresentam menores tarifas pois a sua logística de transporte, em razão de sua localização geográfica, está estruturada para atender a volumes bem previsíveis e com pequeno poder de atração de cargas de outras regiões. Assim, seu mercado de fretes é menos suscetível a choques de demanda. Vale ressaltar a existência de concorrência dos modos hidrodorviário e ferroviário pelo interior do Rio Grande do Sul, nas regiões produtoras de grãos (SALVADOR et al., 2004). No caso das rotas de grãos sólidos pertencentes ao corredor B (origem no Centro-Oeste, São Paulo, Paraná e Minas Gerais e destino ao porto de Santos/SP), observou-se que são as que apresentam o maior valor de frete, dentro do esperado. Essa variação pode decorrer dos estrangulamentos operacionais no Porto de Santos proporcionados pela diversidade de produtos e respectivos volumes, que causam atrasos no tempo de ciclo do transporte (SALVADOR et al., 2004).

VARIÁVEL REFERENTE A FAIXAS DE DISTÂNCIA

Considerando-se a variável KMA como variável de referência (controle), tem-se que as rotas pertencentes às faixas KMB (301-600 km), KMC (601-900 km) e KMD (acima de 900 km) apresentam elevação de 12,84%, 26,66% e 47,06%, respectivamente, em relação às rotas com faixa de distância de 0 a 300 km, mantendo-se as demais variáveis explicativas do modelo constantes.

VARIÁVEL REFERENTE AO PERÍODO DE SAFRA

Referente ao período de grande escoamento da safra de grãos sólidos (março a outubro): se o transporte fosse realizado neste período, seria observado um aumento de 8,35% nos

valores de frete de granéis sólidos, em comparação com o período de novembro a fevereiro, mantendo-se as demais variáveis explicativas constantes.

VARIÁVEL REFERENTE À VIGÊNCIA DA RESOLUÇÃO Nº 5.820/2018)

Quando o frete de granéis sólidos ocorre no período subsequente à data da aplicação da Resolução nº 5.820 (junho de 2018 a dezembro de 2018), nota-se uma redução de 0,85% em seu valor. Mesmo sendo negativo, o respectivo coeficiente referente à sua variação pode ser considerado praticamente constante em relação ao frete realizado. Ressalte-se que granéis sólidos aqui são representados por açúcar, soja e milho, cujo pico da safra (movimentação/escoamento para exportação) se deu no início da vigência desta Resolução, que coincidiu com o final da greve dos caminhoneiros. Assim, ao contrário dos fertilizantes, aqui há evidências de redução do transporte e, por consequência, redução da demanda por caminhões e do respectivo frete. Se há evidências da redução do transporte rodoviário de granéis sólidos, as rotas de retorno com fertilizantes possivelmente se caracterizaram como rotas “integrais”, o que favoreceu o aumento do frete de fertilizantes com a vigência da Resolução. Claramente, o período de vigência ainda precisaria ser analisado a longo prazo (esse período para a base de dados corresponde a menos de um ano); no longo prazo, os agentes conseguem se adaptar às mudanças econômicas. Ressalte-se que essa queda no custo do transporte em função da vigência da Resolução se observou apenas para graneis sólidos (milho+soja+açúcar); o transporte desses produtos, especificamente soja, forma “parceria de retorno” com fertilizantes. Se com a vigência da Resolução observa-se redução no transporte desses produtos, observa-se também a redução da demanda pelo seu transporte e, consequentemente, redução do valor.

Mais especificamente ainda, o mercado de fretes de granéis sólidos agrícolas não teve o efeito esperado de ter um aumento no preço do frete compatível com o os pisos mínimos de estabelecidos pela Resolução nº 5.820 da ANTT. Na Seção 5.2. são apresentados os impactos de aumento dos custos de transporte para diferentes segmentos comparando os preços de fretes do mercado em 2017 com os pisos estabelecidos pela referida Resolução, nesse contexto, para grãos, por exemplo, o impacto de aumento médio foi de 31,8% (vide Tabela 25).

VARIÁVEL REFERENTE À GREVE

Conforme esperado, os fretes de granéis sólidos no mês de maio (ocorrência da greve e paralisação nacional) apresentaram queda de 2,64%, considerando as demais variáveis constantes. As evidências do ocorrido apontam para menor demanda e movimentação rodoviária de veículos e, portanto, redução no valor do frete.

VARIÁVEL REFERENTE A ROTAS COM ALTERNATIVAS FERROVIÁRIAS (FERRO)

As rotas rodoviárias que apresentaram alternativa ferroviária apresentaram aumento de 3,63% em relação as que não possuem essa possibilidade, mantendo-se as demais variáveis

constantes. Inicialmente esperava-se um sinal negativo pelo fato de serem rotas com outras possibilidades (complementariedade), gerando concorrência e redução no valor do frete. Os embarcadores visando reduzir custos a partir da vigência da Resolução nº 5.820/2018 aumentaram o volume embarcado por modos alternativos, aumentando os preços de fretes para as rotas de “ponta”, envolvendo origem e terminal multimodal. De acordo com a ANTT (2019), a movimentação ferroviária no ano de 2018 foi recorde no período de 2015 a 2018, atingindo um volume movimentado de grãos sólidos agrícolas (açúcar, soja e milho) da ordem de 59 milhões de toneladas (ANTT, 2019).

VARIÁVEL REFERENTE AO PREÇO DO DIESEL

O coeficiente estimado para o preço do diesel (em \ln), corresponde à elasticidade do preço de transporte do fertilizante em relação ao preço médio do diesel. O valor do coeficiente indica que, quando o preço do diesel (R\$/litro) aumenta 1%, o frete de fertilizantes (R\$/t) aumenta 0,51%, se todas as outras variáveis permanecerem constantes.

VARIÁVEL REFERENTE À DISTÂNCIA PERCORRIDA

O coeficiente da variável que mede a distância percorrida em km indica que quando a distância percorrida (km) aumenta em 1%, o custo do transporte de fertilizantes (R\$/t) aumenta em 0,53%, considerando todas as outras variáveis constantes. Ressalte-se que foi encontrada uma elasticidade (0,51%) para distância percorrida em relação ao frete, similar à obtida no estudo de Lima et al. (2016) para o período de 2010-14.

VARIÁVEL REFERENTE AO ÍNDICE ABCR

Ao aumento de 1% no índice ABCR, observa-se um aumento de 0,19% no valor do frete de grãos sólidos, mantendo-se as demais variáveis constantes. Uma vez que esse índice reflete a movimentação dos veículos nas estradas pedagiadas no Brasil, pode-se considerar que, ao aumento dessa movimentação, decorre um aumento na demanda de veículos para transporte (diante de um aquecimento econômico) e, portanto, aumento no valor do frete. Vale ressaltar que essa elasticidade foi muito menor que a elasticidade correspondente no caso de fertilizantes. Há indícios de que a movimentação dos veículos pesados tenha apresentado menor impacto no frete de grãos sólidos que em fertilizantes. Talvez seja uma peculiaridade da amostra de dados, uma vez que o ano de 2018 foi bastante atípico (greve de caminhoneiros no mês de pico de movimentação de grãos).

VARIÁVEL REFERENTE AO VOLUME DE GRANÉIS SÓLIDOS (AÇÚCAR, SOJA E MILHO) EXPORTADOS

Ao aumento de 1% no volume total de grãos sólidos (açúcar, soja e milho) exportados pelo Brasil, observa-se aumento de aproximadamente 0,005% no preço do frete de fertilizantes, mantendo-se as demais variáveis constantes. O sinal desse coeficiente estimado já era esperado, porém ele pode ser considerado praticamente igual a zero.

2.2.4. Considerações finais

A variável “PIB” também foi considerada inicialmente na estimativa do modelo como uma variável macroeconômica para captação da atividade econômica nos valores de frete. Entretanto, a variável não apresentou seu coeficiente significativo e o modelo com sua inclusão não se mostrou com melhor robustez. Também, para o período de 2 anos analisados (2017 e 2018), não se esperava relevantes alterações pois a variação no PIB envolve diversos setores da economia e, para que as consequências pudessem ser observadas no setor de transporte, talvez fosse necessário uso de outra metodologia ou até, de um período de dados maior (lembrando que, economicamente, os agentes apresentam comportamentos diferentes nos períodos de curto e de longo prazos). Dessa forma, uma *proxy* dessa variável que apresentou um impacto mais direto sobre a movimentação de cargas e, possível sinal de crescimento econômico, foi o índice ABCR.

Com relação à variável binária “RESO”, esta apresentou um dos maiores impactos no valor do frete de fertilizantes, porém apresentou coeficiente praticamente constante para grãos sólidos.

Cabe comentar que, inicialmente, os preços dos grãos sólidos foram considerados no modelo. Mesmo tendo se mostrado significativo, o coeficiente correspondente se mostrou praticamente nulo, tendo sua exclusão melhorado a robustez do modelo estimado. É importante destacar que é uma variável relevante na estimativa do frete; porém, no caso específico de milho, essa *commodity* tem formação de preço distinto conforme a região de origem (não segue a mesma lógica de soja e de açúcar, onde o mesmo indicador de preço pode até ser usado para diferentes regiões devido ao fato de ser calculado a partir do preço na bolsa, descontando-se a elevação e frete marítimo). Assim, como não há disponibilidade dos preços de milho regionalizados (apenas o indicador Campinas/SP), esta *commodity* foi considerada em conjunto com outros grãos sólidos, o que resultou na exclusão dessa variável “preço das *commodities*” (valendo-se do uso da variável “exportação” - volume - dos grãos como uma *proxy*).

A estimativa de um modelo de regressão de frete teve, neste contexto, o objetivo de avaliar o impacto de algumas variáveis em seu preço realizado no período de 2017-18, por meio de uma regressão linear múltipla, à luz do método de Mínimos Quadrados Ordinários, sob alguns tratamentos de resíduos.

O Quadro 2 apresenta as elasticidades em percentuais de cada componente de variável explicativa no efeito do preço do frete.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

VARIÁVEIS	IMPACTO NO FRETE GRANÉIS SÓLIDOS (R\$/t)
SER CORREDOR A (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 12,37%
SER CORREDOR B (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 31,60%
SER CORREDOR C (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 18,32%
SER CORREDOR D (EM RELAÇÃO AO "G")	↓ 13,88%
SER CORREDOR E (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 13,03%
SER CORREDOR F (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 7,77%
SER FAIXA KMB (EM RELAÇÃO AO KMA)	↑ 12,84%
SER FAIXA KMC (EM RELAÇÃO AO KMA)	↑ 26,66%
SER FAIXA KMD (EM RELAÇÃO AO KMA)	↑ 47,06%
SER GREVE (MAIO 2018)	↓ 2,64%
SER FERRO (ALTERNATIVA AO RODO)	↑ 3,63%
SER PERÍODO SAFRA (MARÇO-OUTUBRO)	↑ 8,35%
SER PERÍODO DA RESOLUÇÃO (JUN/18-DEZ/18)	↓ 0,85%
↑ 1% PREÇO DIESEL	↑ 0,51%
↑ 1% KM	↑ 0,53%
↑ 1% ÍNDICE ABCR	↑ 0,19%
↑ 1% EXPORTAÇÕES GRANÉIS (VOLUME)	↑ 0,0054%

Quadro 2 - Quadro Resumo das Elasticidades do modelo de frete de granéis sólidos
Fonte: resultados da pesquisa (2019)

(Este quadro de elasticidades é o mesmo quando se considera o frete em R\$/eixo. Neste caso, apenas o coeficiente relacionado à distância percorrida se altera (tanto valor quanto sinal). Para as demais variáveis a análise se mantém, bem como a validade de todos os testes dos coeficientes estimados e da análise dos resíduos. Ao aumento de 1% na distância percorrida, o frete de granéis sólidos (R\$/eixo) diminui 0,4650%.)

Nesta situação, por exemplo, um aumento de 1% no preço do óleo diesel impacta em um aumento médio de 0,51% no preço do frete rodoviário.

3. Construção de Cenários e Ajustes de Projeções do Modelo Econométrico de Fretes

Nesta seção são apresentados cenários de projeções a partir dos modelos econométricos de fretes definidos na Seção 2. Nesse contexto, são analisadas as projeções para as categorias de carga: (1) fertilizantes e (2) grãos sólidos (açúcar, milho e soja).

As informações numéricas para projeções dos gráficos estão disponíveis na Seção 9.1 dos Anexos.

3.1. Cenários de projeções para o modelo econométrico de fretes de fertilizantes

O modelo estimado para o frete de fertilizantes é dado a seguir, com os respectivos coeficientes estimados para cada variável explicativa:

$$\ln \text{FRETE Fertilizante} = -1,7410 + 0,1389\text{COR}_A + 0,1945\text{COR}_B + 0,1662\text{COR}_D + 0,0732\text{COR}_E + 0,0923\text{COR}_F + 0,0803\text{COR}_G + 0,0873\text{COR}_H - 0,0252\text{SAFRA} + 0,1296\text{RESO} + 0,4577\ln\text{DIESEL} + 0,5514\ln\text{KM} + 0,4343\ln\text{ABCR} + 0,0476\ln\text{IMPORT} - 0,0467\ln\text{EXPORT} \quad (3)$$

Com esse modelo é possível prever um determinado valor de frete de fertilizantes conforme a estimativa de cada variável explicativa em questão. De uma forma geral, pode-se estimar um valor de frete considerado como “base” a partir das variáveis explicativas consideradas como “base” ou variáveis de controle (no caso das binárias) e com seus valores médios (no caso das variáveis contínuas). Assim, para o caso do modelo (1), as variáveis binárias consideradas como “base” são:

- Corredor C: rotas com origem no Porto de Rio Grande (RS) e destino a áreas produtoras de grãos, indústrias misturadoras de fertilizantes e adjacências, incluindo municípios pertencentes aos estados de Goiás, Amazonas, Distrito Federal, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Tocantins e São Paulo. É a variável omitida do grupo de variáveis que representa todos os 8 corredores. Quando o valor do frete diz respeito a esse corredor, as demais variáveis referentes a corredores devem assumir valor zero e, portanto, todos os coeficientes referentes a corredores são anulados.

- SAFRA: quando assume o valor zero, denota período de entressafra (considerado como base). Esse período corresponde aos meses de setembro a fevereiro, quando o fertilizante não representa carga de retorno dos grãos e, portanto, maior valor do respectivo frete (grande demanda por caminhões devido ao consumo de fertilizantes para plantio de grãos). Se essa variável assume valor zero, então o coeficiente negativo se anula, não computando a redução do frete no período de entressafra de fertilizantes.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

- RESO: quando assume o valor zero, denota o período anterior a maio de 2018, inclusive (considerado o período “base”). Assim, ao assumir valor zero, seu coeficiente positivo se anula, não apresentando aumento do valor do frete no período que antecede o mês de aplicação da Resolução nº 5.820 (maio de 2018, inclusive). Ressalte-se que esse aumento no frete é dado quando essa variável assume valor 1 e, portanto, relativo ao período após a Resolução (junho/18 a dezembro/18).

Já para o caso das variáveis contínuas, consideram-se os seus valores médios da base de dados utilizada. Como essas variáveis estão em logaritmo natural, então os valores médios correspondem aos seus respectivos valores médios em \ln ¹⁴:

- \ln DIESEL: 1,221
- \ln KM: 6,551
- \ln ABCR (índice médio, em \ln , que mede movimentação de cargas): 4,974
- \ln IMPORT (volume médio, em \ln , de fertilizantes importados): 22,819
- \ln EXPORT (volume médio, em \ln , de grãos - soja e milho - exportados): 21,603

De posse dos valores das variáveis binárias “base” e das médias das variáveis contínuas, pode-se obter o valor estimado médio “base” do frete de fertilizantes em \ln . Assim, extrai-se a exponencial desse valor (por estar em \ln) para obter o valor em R\$/t.

O valor então representará o valor de um frete de fertilizantes médio, em período de entressafra, sem ocorrência da Resolução, para rotas pertencentes ao corredor C, a partir de valores médios de km, ABCR, Diesel, exportações de grãos e importação de fertilizantes. Esse valor corresponde à estimativa de R\$ 94,85/t¹⁵. Esse é um valor médio “base” de frete de fertilizantes. Note-se que é um valor relativamente baixo, pois a maior parte das variáveis consideradas “base” (RESO e CORR C) são variáveis que influenciam um valor de frete baixo.

Com esse valor “base” estimado, pode-se realizar a avaliação de estimativas de frete de fertilizantes. Por exemplo, considerando-se o período de safra (neste caso, a variável SAFRA assume valor um) e/ou em período em que ocorre a Resolução (neste caso, a variável RESO assume valor um) e em rotas diferentes do Corredor C (neste caso, cada variável “Corr” pode assumir valor um, conforme a necessidade de avaliação – lembrando que se a rota pertencer a um corredor, obviamente não poderá pertencer a outro corredor – apenas uma variável “Corr” do grupo de 8 corredores poderá assumir valor um). Várias combinações podem ser realizadas e, a partir disso, podem ser analisados diversos cenários. Assim, essas combinações com as variáveis binárias são realizadas, utilizando-se das médias das variáveis contínuas. As Figuras 13 e 14 apresentadas a seguir permitem essa avaliação.

¹⁴ Os valores estão em \ln pois as variáveis no modelo estimado estão em \ln .

¹⁵ O valor obtido em Reais /eixo nessas mesmas condições é de R\$ 0,1526/eixo. Conforme nota do Quadro 1: quando o frete for em R\$/eixo, apenas o coeficiente relacionado à distância percorrida se altera (tanto valor quanto sinal). Para as demais variáveis, a análise se mantém, bem como o valor dos coeficientes, a validade de todos os testes dos coeficientes estimados e a análise dos resíduos. Ao aumento de 1% na distância percorrida, o frete de fertilizantes (R\$/eixo) diminui 0,448%.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

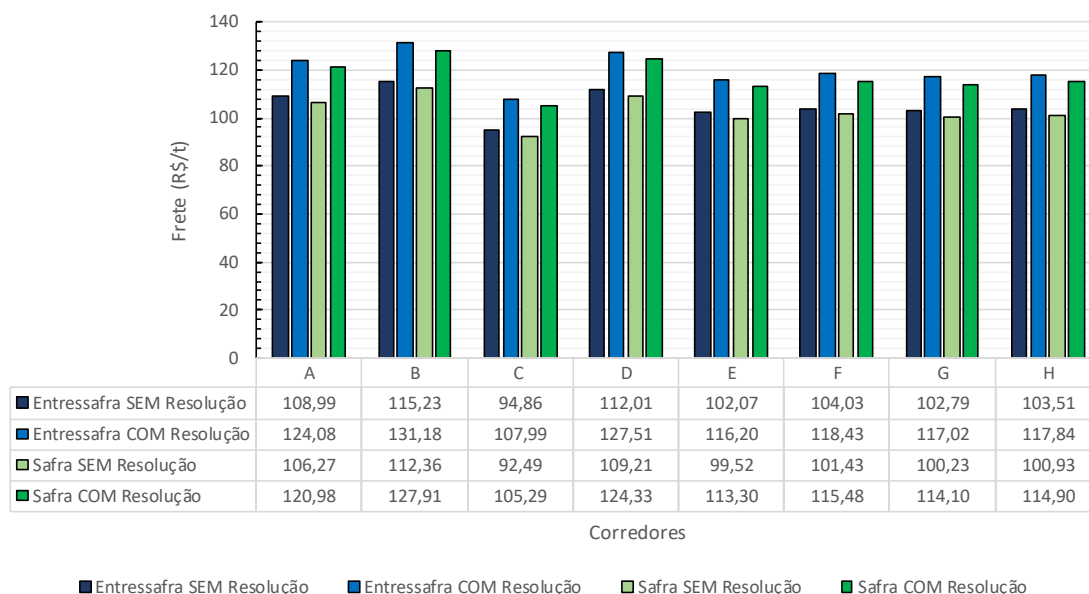


Figura 13 - Estimativas de fretes de fertilizantes para os 8 corredores em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário Realista¹⁶ de frete de fertilizantes (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis binárias diante da posição dada como “base”

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Da Figura 13, as seguintes observações podem ser inferidas:

- As estimativas de frete para rotas do corredor B são as maiores e para rotas do corredor C são as menores;
- Em todos os corredores, na presença da Resolução, os fretes de fertilizantes se mostram mais elevados;
- No período de entressafra de fertilizantes, a estimativa de frete de fertilizantes se mostra maior que na safra;
- Como consequência, na entressafra e com a Resolução, os valores de fretes estimados são os maiores em todos os corredores;
- Como exemplo de estimativas, tem-se, para rotas do corredor B, entressafra SEM Resolução = R\$ 115,23/t; entressafra COM Resolução = R\$ 131,18/t; safra SEM Resolução = R\$ 112,36/t e, safra COM Resolução = R\$ 127,91/t. Análise análoga pode ser feita para os demais corredores (vide valores estimados na Figura 13).

¹⁶ Cenário realista se refere ao cenário onde os valores de frete são estimados a partir de valores médios para as variáveis contínuas (sem considerar elevação ou diminuição destas) juntamente com combinações de diferentes categorias das binárias.

A título de entendimento, ao se comparar o valor de frete “base” estimado R\$ 94,85/t (para o corredor C, período de entressafra e sem Resolução) com o valor de frete estimado na Figura 11 de R\$ 115,23/t (para o corredor B, nas mesmas condições de período de entressafra e sem Resolução), obtém-se o valor da elasticidade de 21,48% (vide Quadro 1 das elasticidades encontradas a partir do modelo estimado de fertilizantes na Seção 2.1.4). Esse valor representa o quanto o frete acrescenta quando as rotas pertencem ao corredor B, mantendo-se todas as demais variáveis constantes (com características de “base”). Assim, sobre o que se considera valor “base”, se for alterado para o corredor para B, o valor acresce 21,48%, ou seja, de R\$ 94,85/t passa a ser R\$115,23/t. Essa análise em conjunto com as elasticidades pode ser realizada para cada mudança das variáveis, comparando-se com o valor estimado “base” (R\$ 94,85/t).

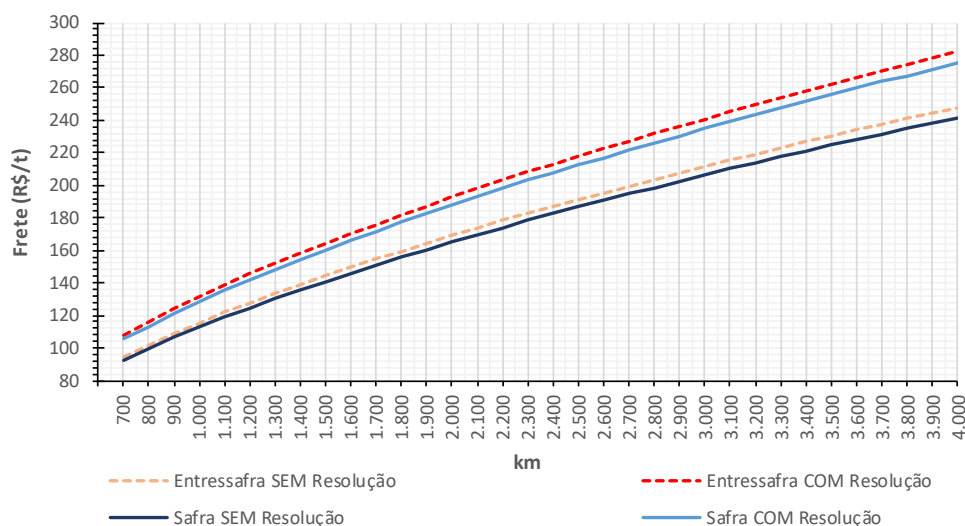


Figura 14 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se da distância média de 700 km (corresponde à exponencial do ln km médio = 6,551), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário Otimista¹⁷ para a distância percorrida (km)

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 14 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete aumentam com o aumento médio de 100 km na distância (partindo-se do valor médio de 700 km);
- Na presença da Resolução, os fretes de fertilizantes se mostram maiores;
- No período de entressafra de fertilizantes, a estimativa de frete de fertilizantes se mostra maior que na safra;
- Como consequência, na entressafra e com Resolução, os valores de fretes estimados, com aumento da km, se mostram como sendo os maiores;

¹⁷ Cenários otimista e pessimista dizem respeito à evolução da variável explicativa em análise, independente da consequência no cenário econômico do país; assim, “elevação” da variável explicativa implica cenário “otimista”; redução da variável explicativa implica cenário “pessimista”.

- Projetando-se na Figura 14 (eixo horizontal) o valor do km desejado até as linhas que representam as diferentes condições e, a partir do ponto encontrado, plotando-se até o eixo vertical, pode-se encontrar os respectivos valores de frete estimados para fertilizantes.

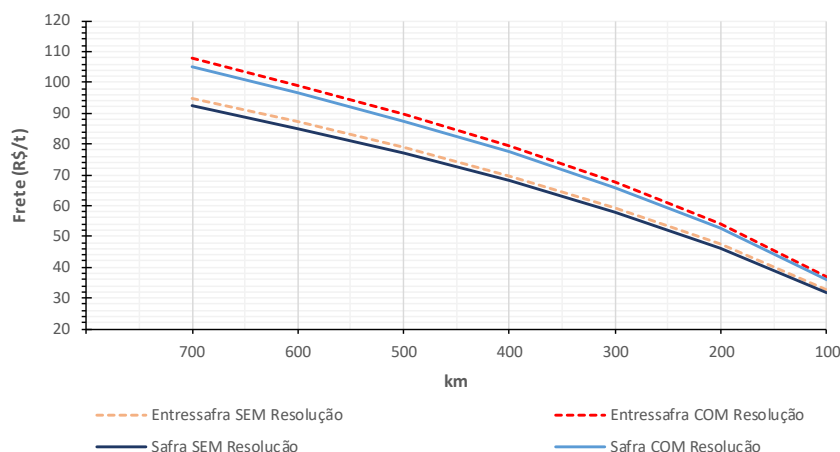


Figura 15 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se da distância média de 700 km (corresponde à exponencial do ln km médio = 6,551), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário Pessimista para a distância percorrida (km)

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Se for considerado um cenário (Figura 15) onde a distância percorrida venha a se reduzir, chegando-se próxima de zero (partindo-se do valor médio de 700 km), observa-se uma redução evidente do frete de fertilizantes, chegando em torno de R\$ 31,63/t nas condições de período de safra e sem a Resolução. Com a redução significativa da distância em km, pode-se dizer que o frete de fertilizantes não zeraria pois existem outras variáveis influenciando (além da própria consideração dos custos fixos do veículo).

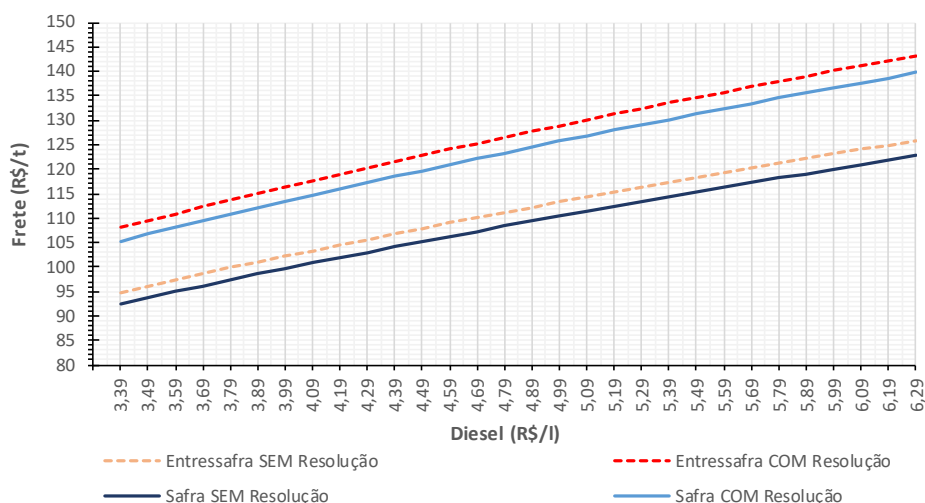


Figura 16 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do preço médio do diesel de R\$3,39/l (corresponde à exponencial do ln DIESEL médio = 1,221), em situações de

safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário otimista para o preço de diesel.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 16 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete aumentam com o aumento médio de R\$ 0,10/l no preço do diesel (partindo-se do valor médio de R\$ 3,39/l);
- Na presença da Resolução, os fretes de fertilizantes se mostram mais elevados;
- No período de entressafra de fertilizantes, a estimativa de frete de fertilizantes se mostra maior que na safra;
- Como consequência, na entressafra e com Resolução, os valores de fretes estimados, com aumento do preço do diesel, se mostram maiores;
- Plotando-se na Figura 17 (eixo horizontal) o valor do preço do diesel desejado até as linhas que representam as diferentes condições e, a partir do ponto encontrado, plotando-se até o eixo vertical, pode-se encontrar os respectivos valores de frete estimados para fertilizantes. Conforme Quadro 1 de elasticidades de fertilizantes, a cada aumento de 1% no preço médio do diesel, observa-se o aumento de 0,45% no frete de fertilizantes; ou ainda, ao aumento de 10% no preço médio do diesel, observa-se o aumento de 4,5% no frete de fertilizantes¹⁸

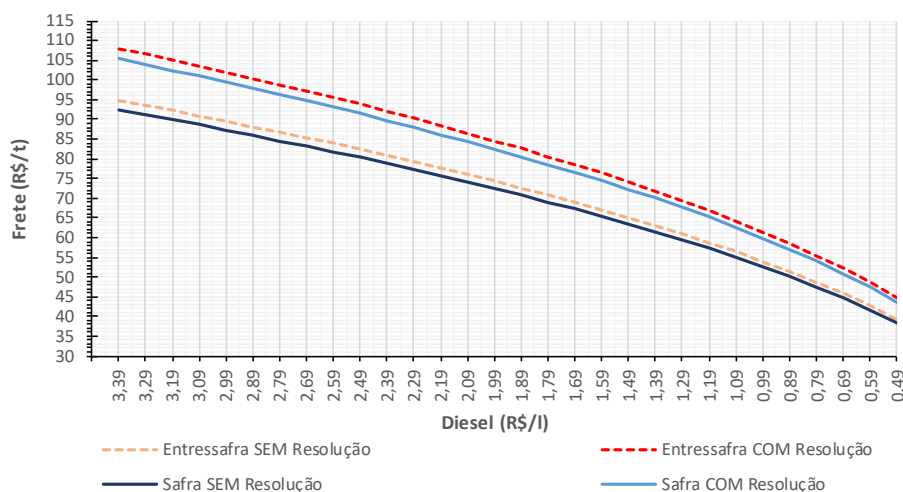


Figura 17 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do preço médio do diesel de R\$3,39/l (corresponde à exponencial do ln DIESEL médio = 1,221) em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário pessimista para o preço de diesel.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Se for considerado um cenário (Figura 17) onde o preço do diesel venha a se reduzir, chegando a próximo de zero (partindo-se do valor médio desse preço de R\$ 3,39/l), observa-se uma

¹⁸ Referências já mencionadas reforçam a variação positiva do preço do diesel no valor do frete tais como: STEADIESEIFI et al., 2014; DECOPE, 2014; Lima et al 2016.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

redução clara do frete de fertilizantes, que chega próximo aos R\$ 38,18/t nas condições de período de safra e sem a Resolução. Com a redução significativa do preço do diesel, pode-se dizer que o frete de fertilizantes não zeraria uma vez que existem outras variáveis influenciando, tais como os próprios custos de manutenção e de uso dos veículos.

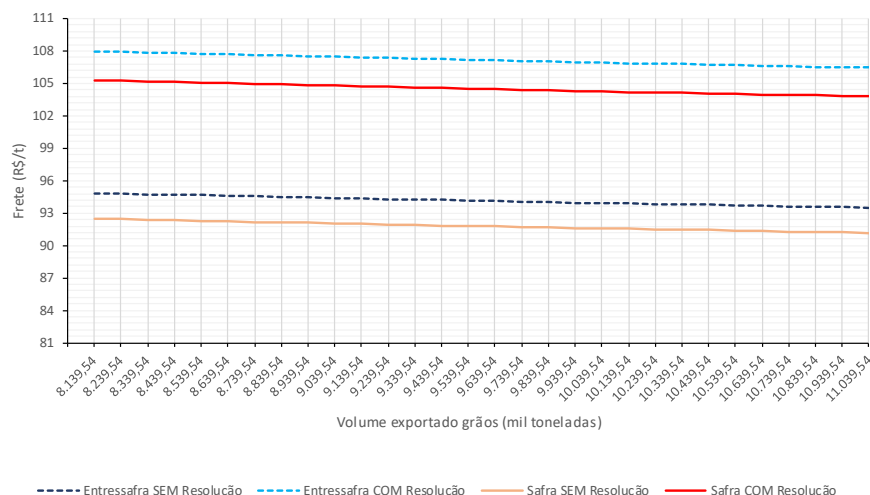


Figura 18 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do volume médio exportado de grãos de 8.139 mil toneladas (corresponde à exponencial do ln EXPORT médio = 22,819), em situações de safra/entressafra, com a presença e a ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário otimista para o volume exportado de grãos.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 18 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete diminuem com o aumento médio de cada 100 mil toneladas no volume de grãos exportados (partindo-se do valor médio de 8.139 mil toneladas); destaca-se a caracterização dos fretes de fertilizantes como sendo de retorno, quando se observa aumento do volume de grãos exportados;
- Na presença da Resolução, os fretes de fertilizantes se mostram mais elevados;
- No período de entressafra de grãos, a estimativa de frete de fertilizantes se mostra maior que na safra;
- Como consequência, na entressafra e com a Resolução, os valores de fretes estimados (com o aumento do volume de grãos exportados) se mostram como os maiores;
- Plotando-se na Figura 18 (eixo horizontal) o valor do volume exportado de grãos desejado até as linhas que representam as diferentes condições e, a partir do ponto encontrado, plotando-se até o eixo vertical, pode-se encontrar os respectivos valores de frete estimados para fertilizantes.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

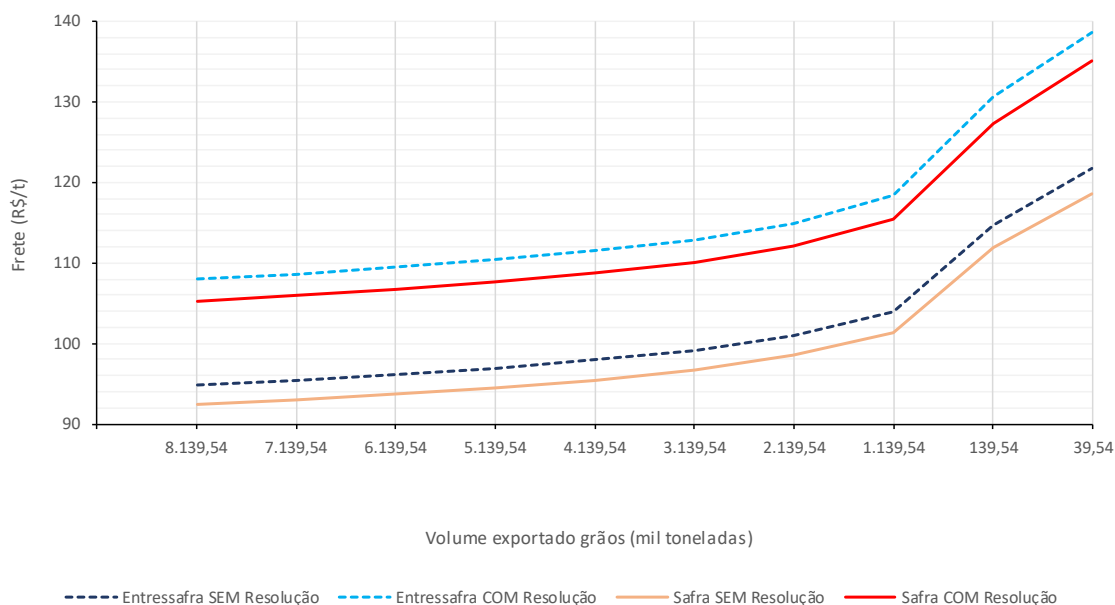


Figura 19 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do volume médio exportado de grãos de 8.139 mil toneladas (corresponde à exponencial do ln EXPORT médio = 22,819), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário pessimista para o volume exportado de grãos.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Se for considerado um cenário (Figura 19) em que o volume exportado de grãos venha a se reduzir, chegando a um valor quase nulo (partindo-se do valor médio desse volume de 8.139 mil toneladas), observa-se o aumento do frete de fertilizantes, sendo mais acelerado a partir do volume de 1.000 mil toneladas, chegando a algo em torno de R\$ 138,55/t nas condições de período de entressafra e com a Resolução. Com a redução significativa do volume exportado de grãos, pode-se dizer que o frete de fertilizantes não se caracterizaria como retorno, apresentando aumentos substanciais, principalmente em períodos de entressafra e com Resolução.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

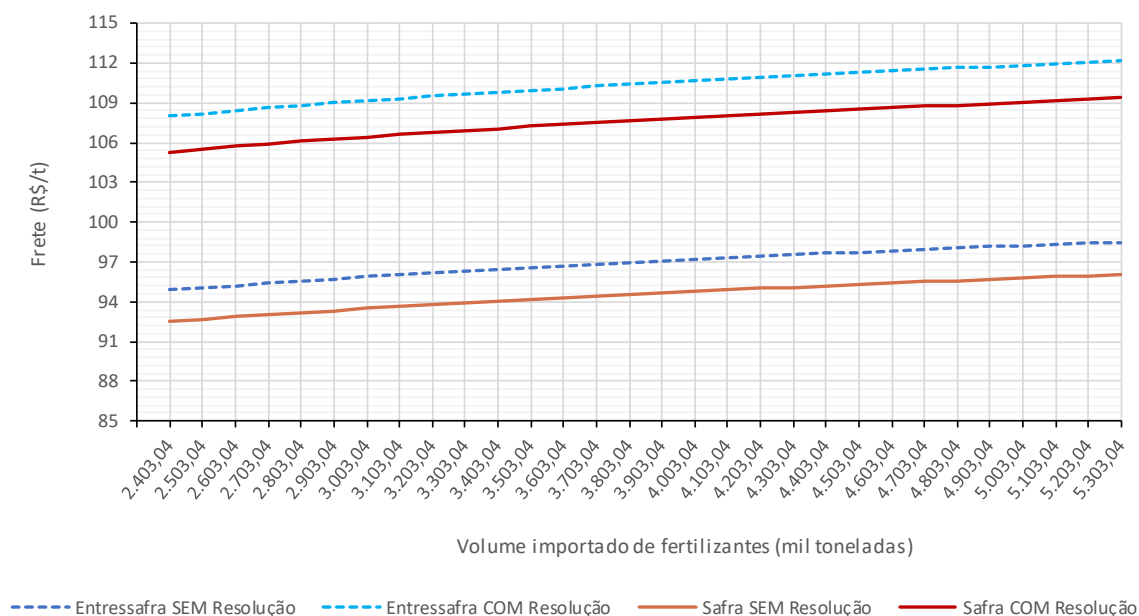


Figura 20 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do volume médio importado de fertilizantes de 2.403 mil toneladas (corresponde à exponencial do \ln IMPORT médio = 21,603), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário otimista para o volume importado de fertilizantes.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 20 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete aumentam com o aumento médio de cada 100 mil toneladas no volume de fertilizantes importados (partindo-se do valor médio de 2.403 mil toneladas); destaca-se o provável aumento da demanda de caminhões para transporte dos fertilizantes, mediante o aumento do volume para suposto plantio;
- Na presença da Resolução, os fretes de fertilizantes se mostram mais elevados;
- No período de entressafra de fertilizantes, a estimativa de frete de fertilizantes se mostra maior que na safra;
- Como consequência, na entressafra e com Resolução, os valores de fretes estimados (com o aumento do volume de fertilizantes importados) se mostram como sendo maiores;
- Plotando-se na Figura 20 (eixo horizontal) o valor do volume importado de fertilizantes desejado até as linhas que representam as diferentes condições e, a partir do ponto encontrado, plotando-se até o eixo vertical, pode-se encontrar os respectivos valores de frete estimados para fertilizantes.

Se for considerado um cenário em que o volume importado de fertilizantes venha a se reduzir, chegando a um valor quase nulo (partindo-se do valor médio desse volume de 2.403 mil toneladas), observa-se a redução gradativa do frete de fertilizantes (Figura 21) até no máximo R\$ 67,30/t nas condições de período de safra e sem a Resolução. Claramente, esse valor de

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

frete não zeraria, pois outras variáveis estariam influenciando na composição desse valor de frete. Mesmo sob condições quase nulas de importação de fertilizantes, há que se considerar a movimentação do produto entre regiões, a partir de misturadoras e armazéns.

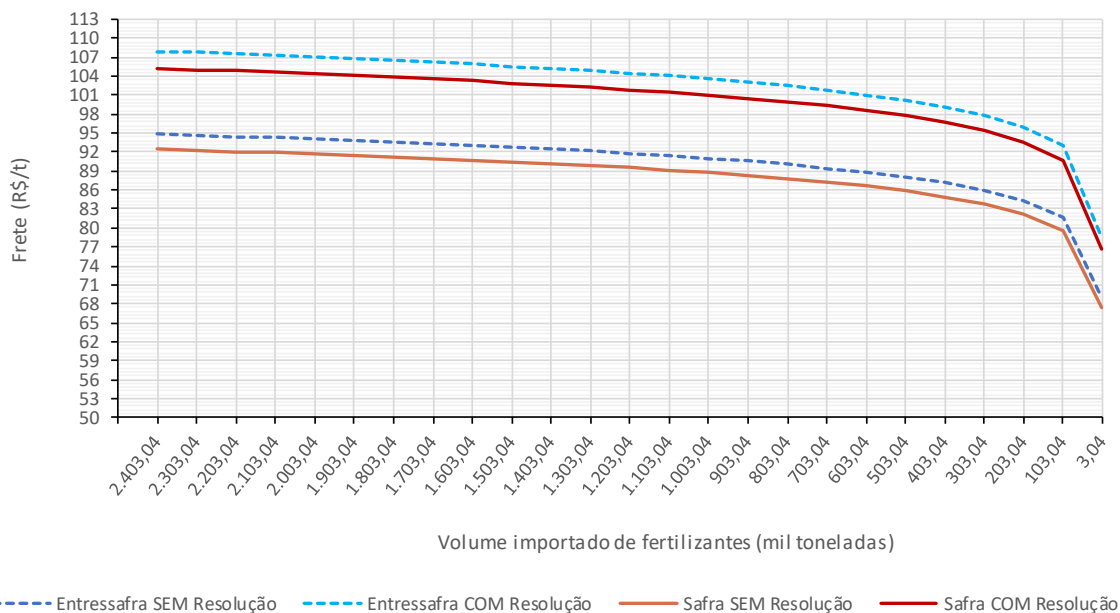


Figura 21 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do volume médio importado de fertilizantes de 2.403 mil toneladas (corresponde à exponencial do \ln IMPORT médio = 21,603), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário pessimista para o volume importado de fertilizantes.
Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

As mesmas observações realizadas para a Figura 20 podem ser aplicadas para a interpretação da Figura 21.

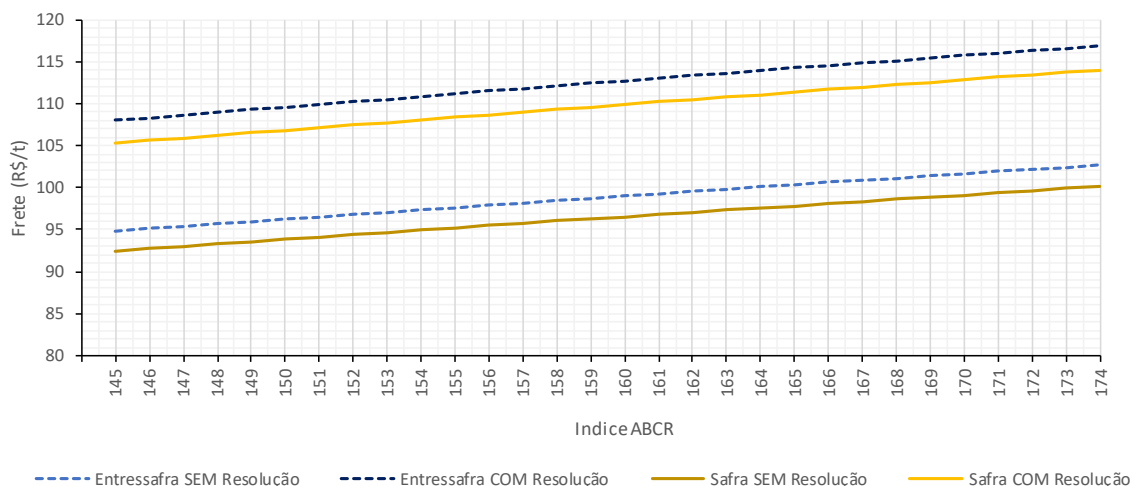


Figura 22 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do valor médio do índice ABCR de 145 (corresponde à exponencial do \ln ABCR médio = 4,974), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário otimista para o índice ABCR.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 22 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete aumentam com o aumento médio de cada unidade percentual no índice ABCR (partindo-se do valor médio de 145); destaca-se a maior movimentação de cargas por rodovias pedagiadas quando o índice ABCR aumenta, proporcionando maior demanda por veículos e consequente aumento do frete;
- Na presença da Resolução, os fretes de fertilizantes se mostram mais elevados;
- No período de entressafra de grãos, a estimativa de frete de fertilizantes se mostra maior que na safra;
- Como consequência, na entressafra e com Resolução, os valores de fretes estimados - com aumento do índice ABCR - se mostram como sendo maiores;
- Plotando-se na Figura 22 (eixo horizontal) o valor do índice ABCR desejado até as linhas que representam as diferentes condições e, a partir do ponto encontrado, plotando-se até o eixo vertical, pode-se encontrar os respectivos valores de frete estimados para fertilizantes.

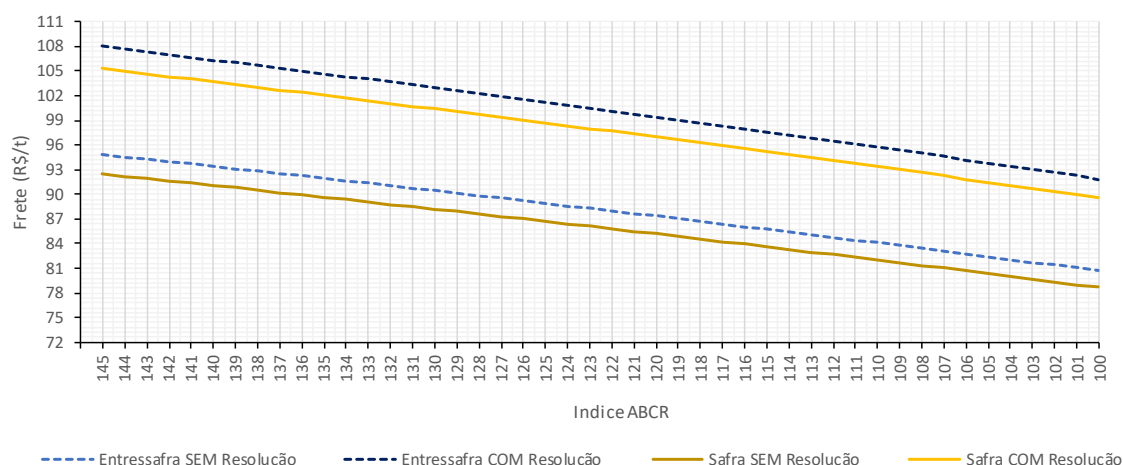


Figura 23 - Estimativas de fretes de fertilizantes, partindo-se do valor médio do índice ABCR de 145 (corresponde à exponencial do ln ABCR médio = 4,974), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário pessimista para o índice ABCR.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Se for considerado um cenário em que o índice ABCR venha a se reduzir (a cada um ponto percentual), chegando a 100 (partindo-se do valor médio de 145), observa-se a redução gradativa do frete de fertilizantes (vide Figura 23) até no máximo R\$ 78,66/t nas condições de período de safra e sem a Resolução. Esse valor de frete não zeraria, pois outras variáveis estariam influenciando na composição desse frete. Mesmo sob condições quase nulas de movimentação de veículos em vias pedagiadas, deve-se considerar que a circulação de cargas ocorre também por vias não pedagiadas.

As mesmas interpretações pontuadas para a Figura 22 podem ser utilizadas para a Figura 23.

3.2. Cenários de projeções para o modelo econométrico de fretes de granéis sólidos (açúcar, milho e soja)

O modelo estimado para o frete de granéis sólidos (soja, milho e açúcar) é dado a seguir, com os respectivos coeficientes estimados para cada variável explicativa:

$$\ln FRET E \text{ Granéis} = -0,79028 + 0,1166COR_A + 0,2746COR_B + 0,1682COR_C - 0,1300COR_D + 0,1225COR_E + 0,0748COR_F + 0,1208KM_B + 0,2363KM_C + 0,3857KM_D + 0,0802SAFRA - 0,0085RESO - 0,0268GREVE + 0,0357FERRO + 0,5142\ln DIESEL + 0,5349\ln KM + 0,1909\ln ABCR + 0,0054\ln VOEXP \quad (4)$$

A partir desse modelo é possível prever um determinado valor de frete de granéis conforme a estimativa de cada variável explicativa em questão. De uma forma geral, pode-se estimar um valor de frete considerado como “base” a partir das variáveis explicativas consideradas

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

como “base” ou variáveis de controle (no caso das binárias) e com seus valores médios (no caso das variáveis contínuas). Assim, para o caso do modelo (2), as variáveis binárias consideradas como “base” são:

- Corredor G (COR_G): rotas com origem no estado de Santa Catarina com destino ao porto de Santos. É a variável omitida do grupo de variáveis que representa todos os 7 corredores. Quando o valor do frete diz respeito a esse corredor, as demais variáveis referentes a corredores devem assumir valor zero e, portanto, todos os coeficientes referentes a corredores são anulados.

- KM_A: rotas cujas faixas de distância variam entre 0 e 300 km. É a variável omitida do grupo de variáveis que representa as 4 faixas de distância em que se classificam as rotas da base de dados.

- SAFRA: quando assume o valor zero, denota período de entressafra dos grãos considerados. Esse período corresponde aos meses de novembro a fevereiro (período considerado como “base”). Se essa variável assume valor zero (indicando entressafra), então o coeficiente se anula, não computando o aumento do frete (dado pelo coeficiente positivo), pois a movimentação e demanda por caminhões para transporte dos três grãos é baixa nesse período.

- RESO: quando assume o valor zero, denota o período anterior a maio de 2018, inclusive (considerado o período “base”). Assim, quando assume valor zero, seu coeficiente se anula, não apresentando efeito no valor do frete de grãos no período que antecede o mês de aplicação da Resolução nº 5.820 (maio de 2018, inclusive).

- GREVE: se essa variável assume o valor zero (quando se caracteriza como “base”), então as rotas pertencem aos meses de cada ano, exceto em maio de 2018. Quando assume valor 1, denota que o frete se realizou em maio de 2018 exatamente, período em que ocorreu uma paralisação dos caminhoneiros autônomos com extensão nacional (greve dos caminhoneiros). Esse acontecimento se deu em pleno pico do escoamento de grãos, principalmente a soja.

- FERRO: muitas rotas do banco de dados do ESALQ-LOG são classificadas como rotas rodoviárias que apresentam alternativas pelo modal ferroviário. Assim, para essas rotas, a variável binária é considerada com valor 1. No caso de ser caracterizada como variável “base”, essa variável assume valor zero e, portanto, caracteriza as rotas como sem alternativa de modal ferroviário.

Para o caso das variáveis contínuas, consideram-se os seus valores médios a partir da base de dados utilizada. Como essas variáveis estão em logaritmo natural, então os valores médios correspondem aos seus respectivos valores médios em Ln:

- Ln DIESEL: 1,26
- Ln KM: 6,35

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

- Ln ABCR (índice médio, em Ln, que mede movimentação de cargas): 4,97
- Ln VOLEXP¹⁹ (volume médio, em Ln, de grãos exportados: soja, milho ou açúcar): 15,10

Com os valores das variáveis binárias “base” e com as médias das variáveis contínuas, pode-se obter o valor estimado médio “base” do frete de graneis sólidos em *ln*. Assim, extrai-se a exponencial desse valor (por estar em *ln*) para obter o valor em R\$/t.

O valor então representará o valor de um frete médio de graneis, em período de entressafra, sem ocorrência da Resolução, para rotas pertencentes ao corredor G, com faixas de distância percorridas entre 0 e 300 km (KM_A), em meses distintos de maio de 2018 (em que ocorreu a greve dos caminhoneiros) e para rotas que não apresentam alternativas pelo modo ferroviário. Também, esse valor de frete estimado inclui, pelo lado das variáveis contínuas, valores médios de km, ABCR, Diesel e exportações de graneis. Então, esse valor corresponde à estimativa de R\$ 72,65/t²⁰. Esse é um valor médio “base” de frete de graneis com as características supracitadas. Note-se que pode ser considerado um valor relativamente baixo, pois uma parte das variáveis consideradas “base” (COR_G, KM_A, SAFRA e FERRO) são variáveis que implicam um valor de frete baixo.

Com esse valor “base” estimado, pode-se realizar a avaliação de estimativas de frete de graneis sólidos, por exemplo, considerando-se: o período de safra (neste caso a variável SAFRA assume valor um), o período em que ocorre a Resolução (neste caso, a variável RESO assume valor um), em rotas diferentes do Corredor G (neste caso, cada variável “Corr” pode assumir valor um, conforme a necessidade de avaliação – lembrando que se a rota pertencer a um corredor, obviamente não poderá pertencer a outro corredor – apenas uma variável “Corr” do grupo de 7 corredores poderá assumir valor um), em rotas com faixas de distância diferentes de 0 a 300 km (KM_A), podendo assumir 1 as variáveis KM_B (301 a 600 km), KM_C (601 a 900 km) ou KM_D (acima de 900 km), em rotas que apresentam alternativa ferroviária (FERRO assume valor 1) e em rotas pertencentes ao mês em que ocorreu a greve dos caminhoneiros – maio de 2018 (GREVE assume valor 1).

¹⁹ Os volumes dos diferentes graneis (soja, milho e açúcar) não são somados. A variável apresenta o valor de exportação relativo ao produto (açúcar, milho ou soja) transportado, em cada mês para os anos de 2017 e de 2018 da base de dados. Assim, se uma linha do banco de dados apresenta o valor do frete de açúcar, então o volume exportado considerado é de açúcar para o mês e ano relativo a essa linha; se a linha do banco de dados apresenta o valor do frete de soja, então o volume relativo a essa informação é o exportado de soja para o mês e ano respectivo; o mesmo ocorre quando a informação se refere ao milho.

²⁰ o valor obtido em Reais /eixo nessas mesmas condições é de R\$ 0,1268/eixo. Conforme nota do Quadro 2: quando o frete for em R\$/eixo, apenas o coeficiente relacionado à distância percorrida se altera (tanto valor quanto sinal). Para as demais variáveis, a análise se mantém, bem como o valor dos coeficientes, a validade de todos os testes dos coeficientes estimados e a análise dos resíduos. Ao aumento de 1% na distância percorrida, o frete de graneis (R\$/eixo) diminui 0,465%.

Assim, diversas combinações podem ser realizadas e, a partir disso, podem ser analisados diversos cenários. Essas combinações com as binárias são realizadas, utilizando-se as médias das variáveis contínuas. As Figuras apresentadas a seguir permitem essa avaliação.

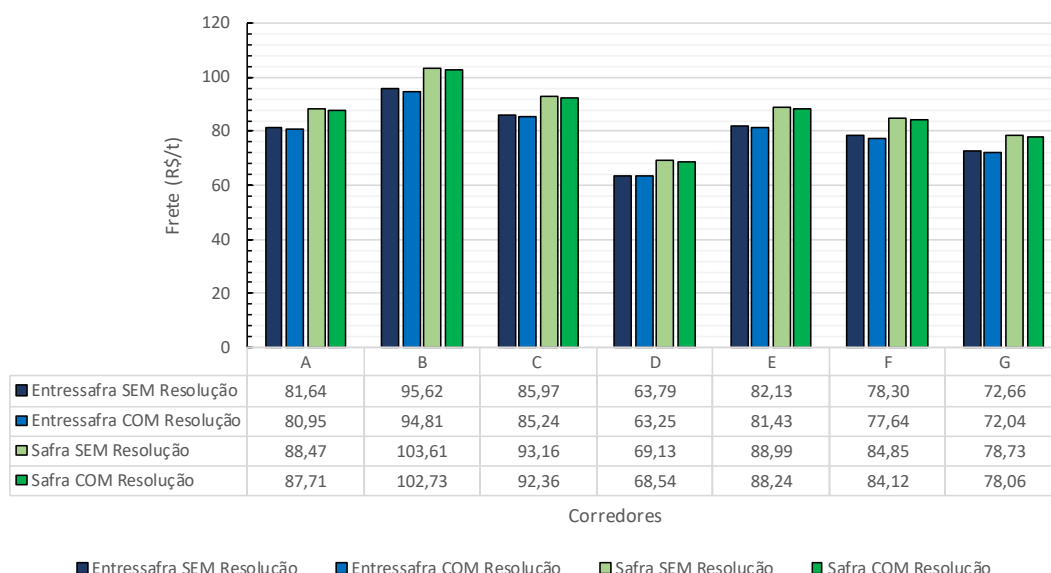


Figura 24 - Estimativas de fretes de grânéis sólidos para os 7 corredores em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário Realista²¹ de frete de grânéis sólidos (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis binárias COR_A , COR_B , COR_C , COR_D , COR_E , COR_F e COR_G , diante da posição dada como “base”).

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 24 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete para rotas do corredor B são as maiores e para rotas do corredor D são as menores;
- Em todos os corredores, na presença da Resolução, os fretes de grânéis se mostram menores (ao contrário do que ocorre com os fretes de fertilizantes, mediante a presença da Resolução);
- No período de entressafra dos grânéis (soja, milho e açúcar), a estimativa de frete se mostra menor que na safra;
- Como consequência, na safra e sem Resolução, os valores de fretes estimados são os maiores em todos os corredores;
- Como exemplo de estimativas, tem-se, para rotas do corredor B, entressafra SEM Resolução = R\$ 95,62/t; entressafra COM Resolução = R\$ 94,81/t; safra SEM Resolução

²¹ Cenário realista se refere ao cenário em que os valores de frete são estimados a partir de valores médios para as variáveis contínuas (sem considerar elevação ou diminuição destas), juntamente com combinações de diferentes categorias das binárias.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

= R\$ 103,61/t e, safra COM Resolução = R\$ 102,73/t. Análise análoga pode ser feita para demais corredores (vide valores estimados na Figura 24).

Assim como realizado para a análise de fertilizantes, ao se comparar o valor de frete “base” de granéis sólidos estimado em R\$ 72,65/t (para o corredor G, período de entressafra e sem Resolução) com o valor de frete estimado na Figura 7 de R\$ 95,62/t (para o corredor B, nas mesmas condições de período de entressafra e sem Resolução), obtém-se o valor da elasticidade de 31,60% (vide Quadro 2 das elasticidades encontradas a partir do modelo estimado de granéis sólidos na Seção 2.2.4). Esse valor representa o quanto o frete se eleva quando as rotas pertencem ao corredor B, mantendo-se todas as demais variáveis constantes (com características “base”). Assim, sobre o que se considera valor “base”, se se alterar o corredor de G para B, o valor acresce 31,60% ou seja, de R\$ 72,65/t passa a ser R\$ 95,62/t. Essa análise em conjunto com as elasticidades pode ser realizada para cada mudança das variáveis, comparando-se com o valor estimado “base” (R\$ 72,65/t).

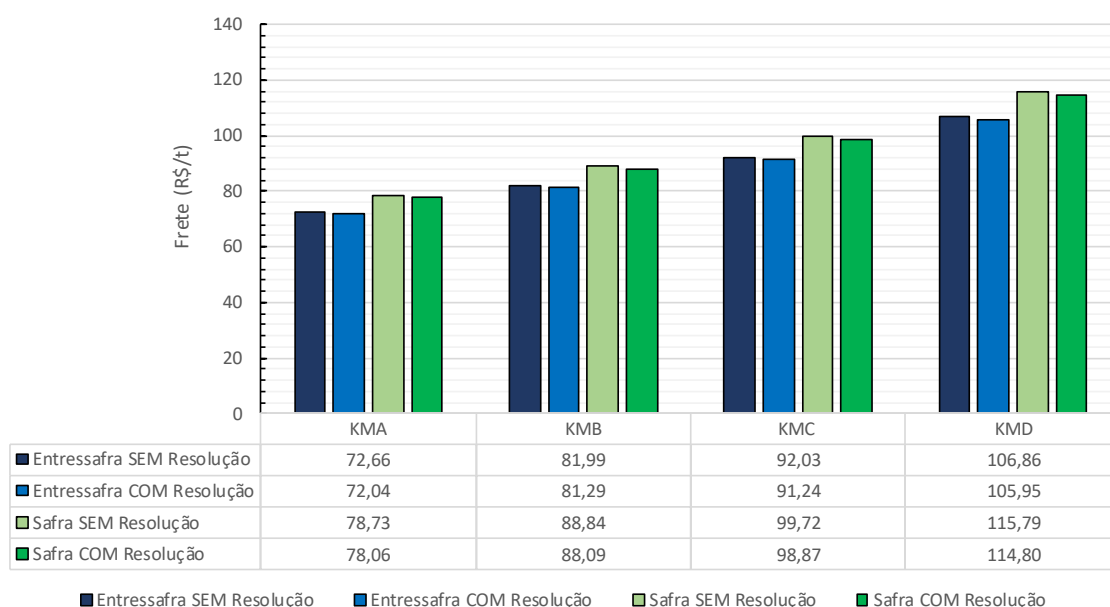


Figura 25 - Estimativas de fretes de granéis sólidos para as 4 faixas de distância em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário Realista de frete de granéis sólidos (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis binárias KM_A , KM_B , KM_C e KM_D , diante da posição dada como “base”).

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 25 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete para rotas pertencentes à faixa de distância D (KM_D) são as maiores; já as estimativas de frete para as rotas pertencentes à faixa de distância A (KM_A) são as menores;
- Em todas as faixas de distância, na ausência da Resolução, os fretes de graneis se mostram ligeiramente maiores²²;
- No período de safra dos graneis (soja, milho e açúcar), a estimativa de frete se mostra maior que na entressafra;
- Como consequência, na safra e sem Resolução, os valores de fretes estimados são os maiores em todas as faixas de distância;
- Como exemplo de estimativas, tem-se, para rotas da faixa de distância D, entressafra SEM Resolução = R\$ 106,83/t; entressafra COM Resolução = R\$ 105,95/t; safra SEM Resolução = R\$ 115,79/t e, safra COM Resolução = R\$ 114,80/t. Análise análoga pode ser feita para as demais faixas (vide valores estimados na Figura 25).

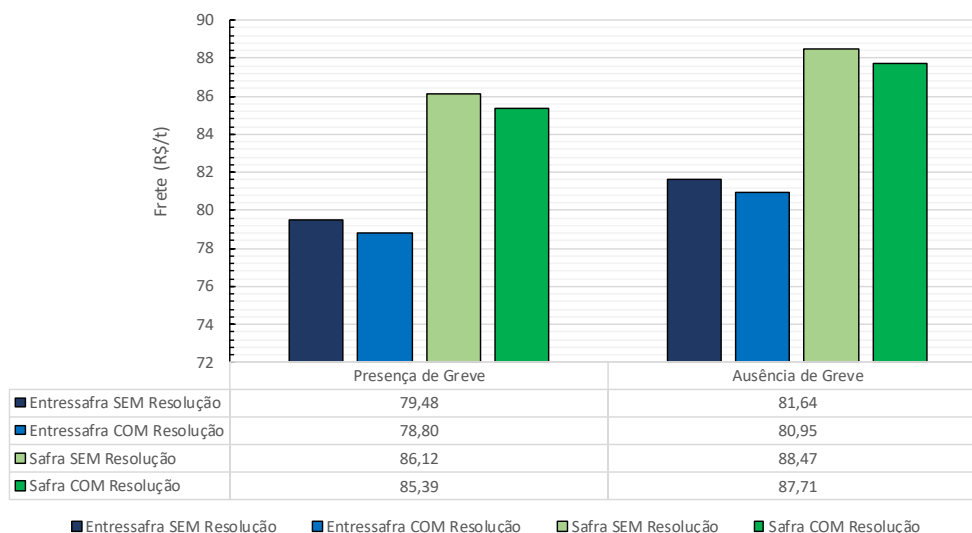


Figura 26 - Estimativas de fretes de graneis sólidos para presença/ausência de greve dos caminhoneiros (maio de 2018) em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário Realista de frete de graneis sólidos (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis ocorrência e ausência da greve de caminhoneiros, diante da posição dada como “base”).

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 26 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete para rotas pertencentes ao período de ausência da greve de caminhoneiros (maio de 2018) são as maiores;
- Nas duas situações (presença e ausência da greve), na ausência da Resolução, os fretes de graneis se mostram maiores;

²² Vide explicação na Seção 2.2.4, particularmente envolvendo a variável “RESO”.

- No período de safra dos grãos (soja, milho e açúcar), a estimativa de frete se mostra maior que na entressafra;
- Como consequência, na safra e sem Resolução, os valores de fretes estimados são os maiores nas duas situações de greve (ausência e presença);
- Como exemplo de estimativas, tem-se, para situação de ausência da greve de caminhoneiros, na entressafra SEM Resolução = R\$ 81,64/t; entressafra COM Resolução = R\$ 80,95/t; safra SEM Resolução = R\$ 88,47/t e, safra COM Resolução = R\$ 87,71/t. Análise análoga pode ser feita para a situação de greve dos caminhoneiros (maio de 2018) a partir dos valores estimados na Figura 26.

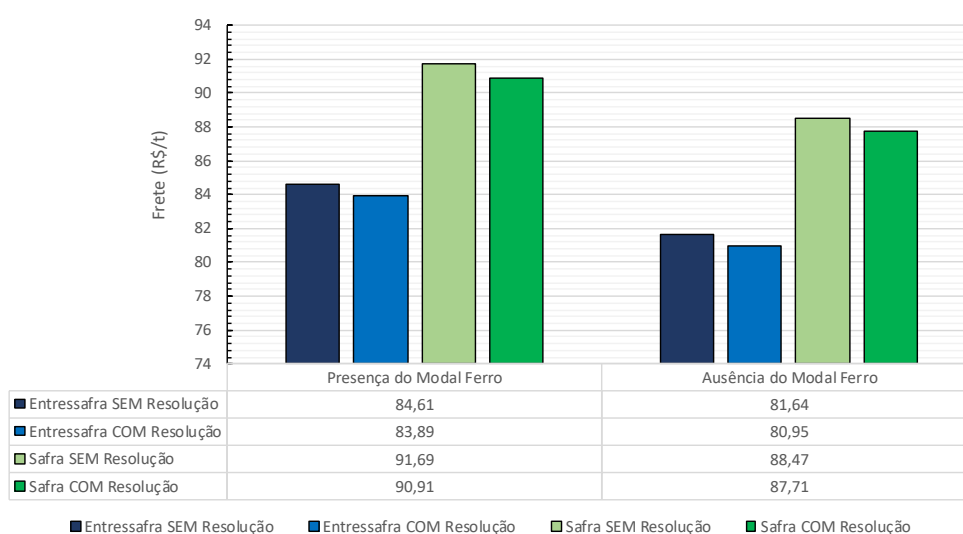


Figura 27 - Estimativas de fretes de grãos sólidos para presença/ausência de rotas alternativas com modal ferroviário em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário Realista de frete de grãos sólidos (utilizando-se valores médios das variáveis contínuas, considerando variações das condições das variáveis presença e ausência de rotas com alternativas de modal ferroviário, diante da posição dada como “base”).

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 27 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete para rotas que apresentam a alternativa do modo ferroviário são as maiores²³;
- Nas duas situações (presença e ausência da alternativa de modo ferroviário), na ausência da Resolução, os fretes de grãos se mostram maiores;
- No período de safra dos grãos (soja, milho e açúcar), a estimativa de frete se mostra maior que na entressafra;

²³ Vide explicação detalhada na Seção 2.2.3. deste documento.

- Como consequência, na safra e sem Resolução²⁴, os valores de fretes estimados são os maiores nas duas situações (ausência e presença da alternativa ferroviária);
- Como exemplo de estimativas, tem-se, para situação de presença da alternativa ferroviária: na entressafra SEM Resolução = R\$ 84,61/t; entressafra COM Resolução = R\$ 83,89/t; safra SEM Resolução = R\$ 91,69/t e, safra COM Resolução = R\$ 90,91/t. Análise análoga pode ser feita para a situação de ausência da alternativa ferroviária - vide valores estimados na Figura 27.

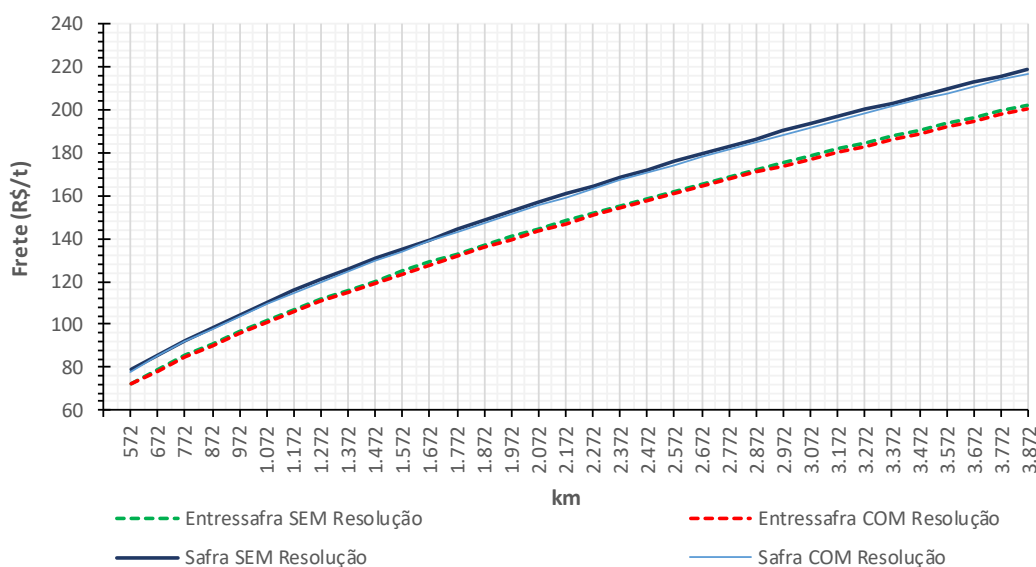


Figura 28 - Estimativas de fretes de granéis sólidos, partindo-se da distância média de 572 km (corresponde à exponencial do ln km médio = 6,35), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário Otimista²⁵ para a distância percorrida (km)

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 28 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete aumentam com o aumento médio de 100 km na distância (partindo-se do valor médio de 572 km);
- Na ausência da Resolução, os fretes de granéis sólidos se mostram maiores (ao contrário do que ocorre com os fretes de fertilizantes mediante a ausência da Resolução);

²⁴ Vide explicação detalhada na Seção 2.2.2. deste documento.

²⁵ Cenários otimista e pessimista dizem respeito à evolução da variável explicativa em análise, independente da consequência no cenário econômico do país; assim, “elevação” da variável explicativa entende-se cenário “otimista” e redução da variável explicativa entende-se cenário “pessimista”.

- No período de safra dos grãos (soja, milho e açúcar), a estimativa de frete se mostra maior que na entressafra; como consequência, na safra e sem Resolução, os valores de fretes estimados, com aumento da km, se mostram como os maiores;
- Plotando-se na Figura 28 (eixo horizontal) o valor do km desejado até as linhas que representam as diferentes condições e, a partir do ponto encontrado, plotando-se até o eixo vertical, pode-se encontrar os respectivos valores de frete estimados para grãos sólidos.

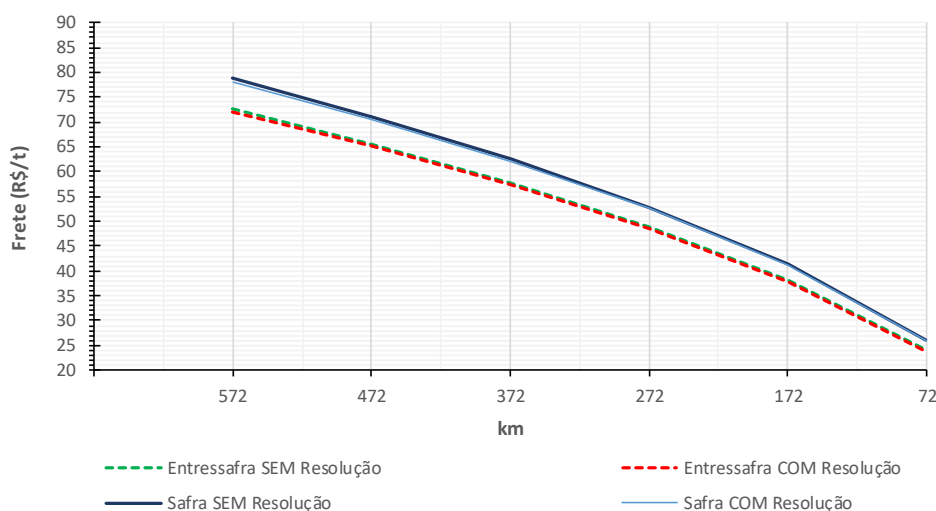


Figura 29 - Estimativas de fretes de grãos sólidos, partindo-se da distância média de 572 km (corresponde à exponencial do ln km médio = 6,35), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 – Cenário Pessimista para a distância percorrida (km)

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Se for considerado um cenário (Figura 29) onde a distância percorrida venha a se reduzir, chegando-se próximo de zero (partindo-se do valor médio de 572 km), observa-se uma redução clara do frete de grãos sólidos, atingindo algo em torno de R\$ 23,85/t nas condições de período de entressafra e com a Resolução. Com a redução significativa da distância em km, pode-se dizer que o frete de grãos não zeraria pois existem outras variáveis de impacto, incluindo aquelas associadas a custos fixos.

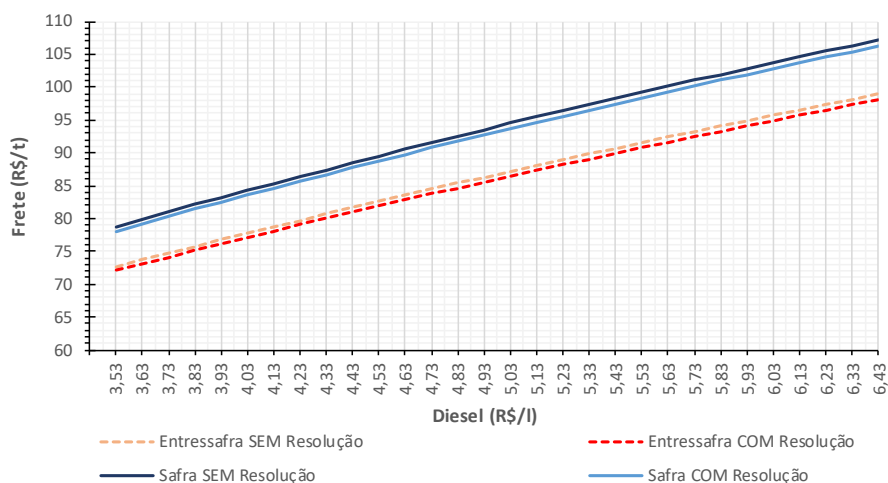


Figura 30 - Estimativas de fretes de granéis sólidos, partindo-se do preço médio do diesel de R\$ 3,53/l (corresponde à exponencial do In DIESEL médio = 1,26), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário otimista para o preço de diesel.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 30 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete aumentam com o aumento médio de R\$ 0,10/l no preço do diesel (partindo-se do valor médio de R\$ 3,53/l);
- Na ausência da Resolução, os fretes de granéis sólidos se mostram maiores;
- No período de safra dos granéis, a estimativa de frete se mostra maior que na entressafra;
- Como consequência, na safra e sem Resolução, os valores de fretes estimados, com o aumento do preço do diesel, se mostram como sendo os maiores;
- Plotando-se na Figura 30 (eixo horizontal) o valor do preço do diesel desejado até as linhas que representam as diferentes condições e, a partir do ponto encontrado, plotando-se até o eixo vertical, pode-se encontrar os respectivos valores de frete estimados para granéis sólidos.

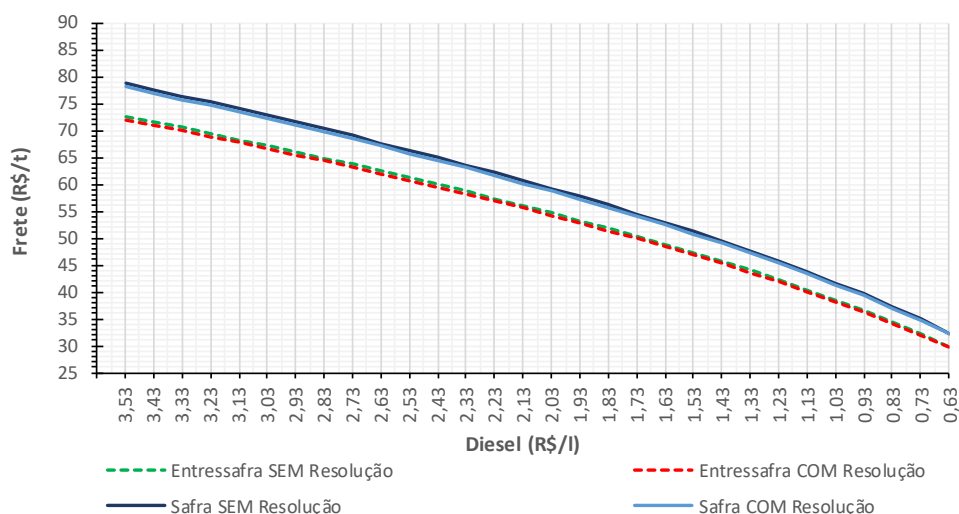


Figura 31 - Estimativas de fretes de grãos sólidos, partindo-se do preço médio do diesel de R\$ 3,53/l (corresponde à exponencial do ln DIESEL médio = 1,26), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário pessimista para o preço de diesel.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Se for considerado um cenário (Figura 31) em que o preço do diesel venha a se reduzir, chegando próximo de zero (partindo-se do valor médio desse preço de R\$ 3,53/l), observa-se uma redução clara do frete de grãos, alcançando algo em torno de R\$ 29,60/t nas condições de período de entressafra e com a Resolução. Com a redução significativa do preço diesel, pode-se dizer que o frete de grãos sólidos não zeraria em função da influência de outras variáveis.

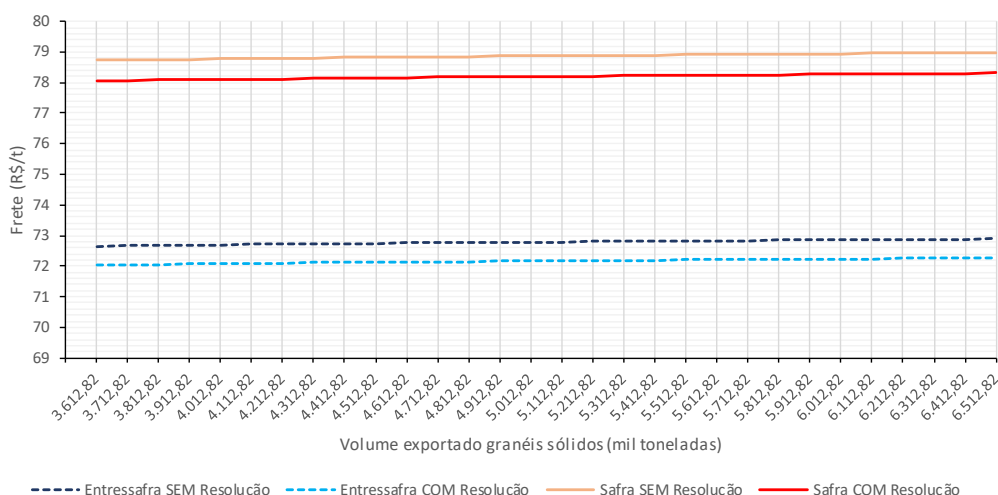


Figura 32 - Estimativas de fretes de grãos sólidos, partindo-se do volume médio exportado de grãos (soja, milho e açúcar) de 3.612 mil toneladas (corresponde à exponencial do ln VOLEXP médio = 15,10), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário otimista para o volume exportado de grãos sólidos.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Os volumes para os diferentes grãos (soja, milho e açúcar) não são somados. A variável apresenta o valor de exportação relativo ao produto (açúcar, milho ou soja) transportado, em cada mês para os anos 2017 e 2018 da base de dados. Assim, se uma linha do banco de dados apresenta o valor do frete de açúcar, então o volume exportado considerado é o de açúcar para o mês e ano relativo a essa linha; se a linha do banco de dados apresenta o valor do frete de soja, então o volume relativo a essa informação é o exportado de soja para o mês e ano respectivo; o mesmo ocorre quando a informação se refere ao milho.

A Figura 32 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete aumentam sutilmente com o aumento médio de cada 100 mil toneladas no volume de grãos sólidos exportados (partindo-se do valor médio de 3.612 mil toneladas);
- Na ausência da Resolução, os fretes de grãos se mostram mais elevados do que com a vigência da Resolução – vide explicação na Seção 2.2.3;
- No período de safra de fertilizantes, a estimativa de frete de grãos sólidos se mostra maior que na entressafra; o período de entressafra de grãos coincide com o de safra de grãos e, neste período o frete de fertilizantes se mostra como de retorno e, portanto, menor.
- Como consequência, na safra e sem Resolução, os valores de fretes estimados, com aumento do volume de grãos (soja, milho e açúcar) exportados, se mostram como sendo os maiores;
- Plotando-se na Figura 32 (eixo horizontal) o valor do volume exportado de grãos desejado até as linhas que representam as diferentes condições e, a partir do ponto encontrado, plotando-se até o eixo vertical, pode-se encontrar os respectivos valores de frete estimados para grãos sólidos.

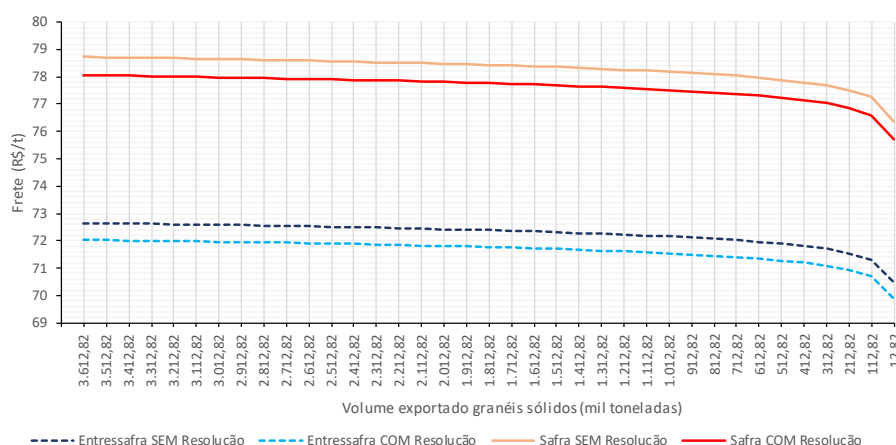


Figura 33 - Estimativas de fretes de grãos sólidos, partindo-se do volume médio exportado de grãos sólidos de 3.612 mil toneladas (corresponde a exponencial do \ln VOLEXP médio = 15,10), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário pessimista para o volume exportado de grãos sólidos.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Se for considerado um cenário (Figura 33) em que o volume exportado de grãos sólidos venha a se reduzir, chegando a um valor quase nulo (partindo-se do valor médio desse volume de 3.612 mil toneladas), observa-se redução gradativa do frete de grãos, chegando-se próximo de R\$ 69,86/t nas condições de período de entressafra e com a Resolução. Com a redução significativa do volume exportado de grãos, pode-se dizer que o frete de grãos apresenta reduções, principalmente em períodos de entressafra e com a Resolução.

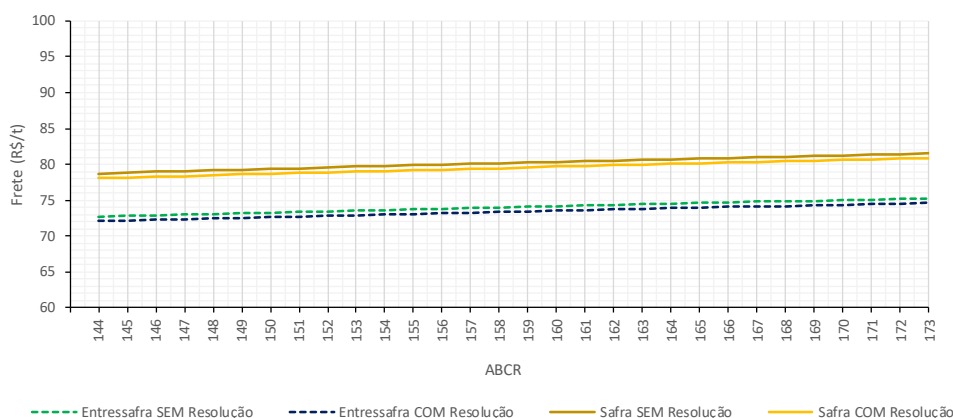


Figura 34 - Estimativas de fretes de grãos sólidos, partindo-se do valor médio do índice ABCR de 144 (corresponde à exponencial do \ln ABCR médio = 4,97), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário otimista para o índice ABCR.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

A Figura 34 permite as seguintes observações:

- As estimativas de frete aumentam com o aumento médio de cada unidade percentual no índice ABCR (partindo-se do valor médio de 144); destaque-se a maior movimentação de cargas por rodovias pedagiadas quando o índice ABCR aumenta, proporcionando maior demanda por veículos e consequente aumento do frete;
- Na ausência da Resolução, os fretes de grãos sólidos se mostram mais elevados;
- No período de safra dos grãos sólidos (soja, milho e açúcar), a estimativa de frete se mostra maior que na entressafra;
- Como consequência, na safra e sem Resolução, os valores de fretes estimados, com aumento do índice ABCR, se mostram como sendo os maiores;
- Plotando-se na Figura 34 (eixo horizontal) o valor do índice ABCR desejado até as linhas que representam as diferentes condições e, a partir do ponto encontrado, plotando-se até o eixo vertical, pode-se encontrar os respectivos valores de frete estimados para grãos sólidos.

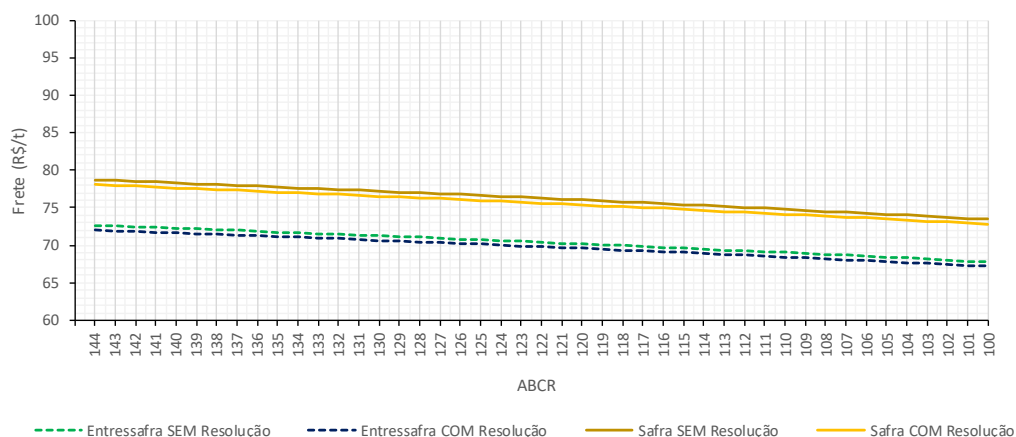


Figura 35 - Estimativas de fretes de granéis sólidos, partindo-se do valor médio do índice ABCR de 144 (corresponde à exponencial do \ln ABCR médio = 4,97), em situações de safra/entressafra, com a presença e ausência da Resolução nº 5.820 - Cenário pessimista para o índice ABCR.

Fonte: Resultados da pesquisa (2019)

Se for considerado um cenário em que o índice ABCR venha a se reduzir (a cada um ponto percentual), chegando a 100 (partindo-se do valor médio de 144), observa-se a redução gradativa do frete de granéis sólidos (Figura 35) até atingir R\$ 67,19/t nas condições de período de entressafra e com a Resolução. Claramente esse valor de frete não zeraria, pois outras variáveis estariam influenciando na composição desse frete. Mesmo sob condições quase nulas de movimentação de veículos em vias pedagiadas, deve-se naturalmente considerar a existência de circulação de veículos com cargas por vias não pedagiadas.

O Quadro 3 apresenta as elasticidades em percentuais de cada componente de variável explicativa no efeito do preço do frete de fertilizantes.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Variáveis	Impacto no frete fertilizante (R\$/t)
Ser corredor a (em relação ao “c”)	↑ 14,90%
Ser corredor b (em relação ao “c”)	↑ 21,48%
Ser corredor d (em relação ao “c”)	↑ 18,08%
Ser corredor e (em relação ao “c”)	↑ 7,60%
Ser corredor f (em relação ao “c”)	↑ 9,67%
Ser corredor g (em relação ao “c”)	↑ 8,36%
Ser corredor h (em relação ao “c”)	↑ 9,13%
Ser período safra (março-agosto)	↓ 2,49%
Ser período da Resolução (jun/18-dez/18)	↑ 13,84%
↑1% preço diesel	↑ 0,45%
↑1% km	↑ 0,55%
↑1% índice ABCR	↑ 0,43%
↑1% importações fertilizantes (volume)	↑ 0,048%
↑1% exportações grãos (volume)	↓ 0,047%

Quadro 3 - Quadro Resumo das Elasticidades do modelo de frete de fertilizantes

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

(Este quadro de elasticidades também pode ser considerado no caso onde o frete se dá em R\$/eixo. Neste caso, apenas o coeficiente relacionado à distância percorrida se altera (tanto valor quanto sinal). Para as demais variáveis, a análise se mantém, bem como a validade de todos os testes dos coeficientes estimados e da análise dos resíduos. Ao aumento de 1% na distância percorrida, o frete de fertilizantes (R\$/eixo) diminui 0,448%.)

O Quadro 4 apresenta as elasticidades em percentuais de cada componente de variável explicativa no efeito do preço do frete.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

VARIÁVEIS	IMPACTO NO FRETE GRANÉIS SÓLIDOS (R\$/t)
SER CORREDOR A (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 12,37%
SER CORREDOR B (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 31,60%
SER CORREDOR C (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 18,32%
SER CORREDOR D (EM RELAÇÃO AO "G")	↓ 13,88%
SER CORREDOR E (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 13,03%
SER CORREDOR F (EM RELAÇÃO AO "G")	↑ 7,77%
SER FAIXA KMB (EM RELAÇÃO AO KMA)	↑ 12,84%
SER FAIXA KMC (EM RELAÇÃO AO KMA)	↑ 26,66%
SER FAIXA KMD (EM RELAÇÃO AO KMA)	↑ 47,06%
SER GREVE (MAIO 2018)	↓ 2,64%
SER FERRO (ALTERNATIVA AO RODO)	↑ 3,63%
SER PERÍODO SAFRA (MARÇO-OUTUBRO)	↑ 8,35%
SER PERÍODO DA RESOLUÇÃO (JUN/18-DEZ/18)	↓ 0,85%
↑ 1% PREÇO DIESEL	↑ 0,51%
↑ 1% KM	↑ 0,53%
↑ 1% ÍNDICE ABCR	↑ 0,19%
↑ 1% EXPORTAÇÕES GRANÉIS (VOLUME)	↑ 0,0054%

Quadro 4 - Quadro Resumo das Elasticidades do modelo de frete de granéis sólidos
Fonte: resultados da pesquisa (2019)

(Este quadro de elasticidades é o mesmo quando se considera o frete em R\$/eixo. Neste caso, apenas o coeficiente relacionado à distância percorrida se altera (tanto valor quanto sinal). Para as demais variáveis a análise se mantém, bem como a validade de todos os testes dos coeficientes estimados e da análise dos resíduos. Ao aumento de 1% na distância percorrida, o frete de granéis sólidos (R\$/eixo) diminui 0,4650%.)

4. Análise dos Impactos Econômicos no Setor de Transporte: oferta e demanda no curto prazo

Essa seção do relatório apresenta e discute indicadores diversos relacionados à evolução da demanda pelo serviço de transporte rodoviário de cargas no Brasil nos últimos anos. A partir desses indicadores, um comparativo é estruturado com a apresentação de métricas que retratam a oferta do serviço de transporte no Brasil – rodoviário, ferroviário e hidroviário. São discutidos também os principais efeitos observáveis de curto prazo com a Política Nacional dos Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas.

Com os maiores volumes de carga produzidos pelo agronegócio brasileiro, as produções de soja e milho apresentaram crescimento bastante expressivo entre 2010 e 2017. Dados do IBGE (2019) mostram que 67% e 77% foram os aumentos do volume produzido nas safras brasileiras de soja e milho, respectivamente. Tais dados são apresentados na Tabela 17. Isso diz respeito a uma taxa média de crescimento anual da ordem de 10%.

Tabela 17 - Evolução da produção brasileira de soja e milho entre 2010 e 2017

Indicador	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Produção de Milho	1,00	1,01	1,28	1,32	1,44	1,54	1,16	1,77
Produção de Soja	1,00	1,09	0,96	1,32	1,26	1,42	1,40	1,67

Fonte: IBGE (2019)

Além da produção, aumento nos volumes exportados também caracterizam essas duas cadeias produtivas. Entre 2010 e 2018, dados do SECEX (2019) evidenciam um aumento de 188% nas exportações brasileiras de soja, caracterizando um crescimento médio do volume exportado de 23% ao ano. Para as exportações de milho, 118% é o crescimento observado para o mesmo período (crescimento médio de 15% ao ano), conforme dados apresentados na Tabela 18. Tais números, corroborando os indicadores de produção, evidenciam a existência de um aumento na demanda pelo serviço de transporte no Brasil a partir do início da década de 2010 por parte dessas duas cadeias produtivas do agronegócio brasileiro.

Tabela 18 - Evolução da exportação brasileira de soja e milho entre 2010 e 2018

Indicador	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Exportação de Milho	1,00	0,88	1,83	1,32	1,91	2,67	2,02	2,71	2,18
Exportação de Soja	1,00	1,13	1,13	1,32	1,57	1,87	1,77	2,34	2,88

Fonte: SECEX (2019)

Aumento na demanda pelo serviço de transporte também é ilustrado a partir dos dados de produção e exportação de açúcar. Tais dados (Tabela 19), evidenciam o aumento de 18% na

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

produção de açúcar entre os anos de 2010 e 2017 (UNICA, 2019). Para os volumes de exportação, o aumento observado para o mesmo período foi de 3%, com um pico de crescimento em 2013 quando o aumento na exportação de açúcar foi de 32% em comparação com o ano de 2010 (SECEX, 2019).

Tabela 19 - Evolução da exportação e da produção de açúcar entre 2010 e 2017

Indicador	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Exportação de Açúcar	1,00	0,91	0,87	1,32	0,86	0,86	1,03	1,03
Produção de Açúcar	1,00	1,15	1,09	1,16	1,14	1,08	1,03	1,18

Fonte: SECEX (2019)

Pelo exposto, as principais cadeias do agronegócio brasileiro apresentaram para o período analisado aumento na demanda pelo serviço de transporte, dado o volume maior de produção e exportação dessas *commodities*. Comportamento similar é observado para culturas diversas da agricultura brasileira. A Tabela 20 apresenta alguns indicadores sobre a evolução do volume produzido em diferentes culturas, de acordo com dados do IBGE (2019).

Tabela 20 - Evolução da produção de culturas diversas entre 2010 e 2017

Indicador	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Produção de Centeio	1,00	1,11	2,46	1,32	1,41	1,55	2,05	2,26
Produção de Aveia	1,00	0,94	1,09	1,32	1,09	1,28	2,22	1,61
Produção de Sorgo	1,00	1,26	1,32	1,32	1,49	1,39	0,75	1,45
Produção de Fava	1,00	2,27	0,68	1,32	1,05	0,55	0,50	1,37
Produção de Algodão	1,00	1,72	1,68	1,16	1,44	1,36	1,17	1,30
Produção de Girassol	1,00	0,90	1,43	1,32	1,83	1,79	0,93	1,20
Produção de Arroz	1,00	1,20	1,03	1,05	1,08	1,09	0,95	1,11
Produção de Cevada	1,00	1,09	0,95	1,32	0,90	0,67	1,36	1,08

Fonte: IBGE (2019)

Com uma produção mais concentrada na região sul do país, entre 2010 e 2017 as produções de centeio e de aveia tiveram um aumento de 126% e 61%, respectivamente. A produção brasileira de algodão, por sua vez, teve um aumento de 30% no mesmo período, sendo 11% o crescimento de produção observado para arroz. Em suma, apesar de haver oscilações entre as safras, o volume total de carga agrícola produzido no Brasil segue tendência de aumento nos últimos anos, acarretando aumento na demanda pelo serviço de transporte para a movimentação dessa produção.

Por outro lado, a análise da evolução da produção industrial brasileira para o mesmo período ilustra um cenário divergente. Os dados apresentados na

Tabela 21. ilustram a evolução da produção industrial brasileira entre 2010 e 2018, a partir da análise de duas variáveis: (i) faturamento da indústria e (ii) horas trabalhadas na produção.

No tocante ao faturamento da indústria brasileira, nota-se queda a partir de 2015, período a partir do qual o faturamento da indústria foi 3% inferior ao faturamento de 2010. A partir de então, sucessivas reduções no faturamento são observadas, sendo o ano de 2018 por volta de 11% menor que o do ano de 2010.

Queda também é observada no total de horas trabalhadas na produção industrial brasileira. Para o período analisado, nota-se que a partir de 2012 o total de horas é inferior ao patamar observado em 2010. Ao final desse período, em 2018, esse total de horas é 22% menor do que o observado no início do período.

Tabela 21 - Evolução da produção industrial no Brasil entre 2010 e 2018

Indicador	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Atividade Industrial (Faturamento)	1,00	1,04	1,05	1,09	1,07	0,97	0,85	0,85	0,89
Atividade Industrial (Horas trabalhadas na produção)	1,00	1,01	0,99	0,99	0,95	0,86	0,79	0,78	0,78

Fonte: IBGE (2019)

Em conjunto, os indicadores apresentados na

Tabela 21 ilustram uma redução na atividade e produção industrial brasileira. Tal comportamento ilustra a retração observada nesse setor da economia no período analisado, evidenciando uma redução na demanda pelo serviço de transporte por esse segmento de mercado.

O comparativo entre as informações até aqui apresentadas evidenciam, portanto, diferenças na evolução da demanda pelo serviço de transporte entre o setores agrícola e industrial, conforme ilustra a Figura 36. Com parte da frota de veículos apresentando características de baixa especificidade (o que possibilita o uso de um mesmo ativo de transporte para a movimentação de uma gama ampla de produtos), tem-se o deslocamento de parte da frota dos fluxos industriais para o atendimento de parte dos fluxos do agronegócio brasileiro.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

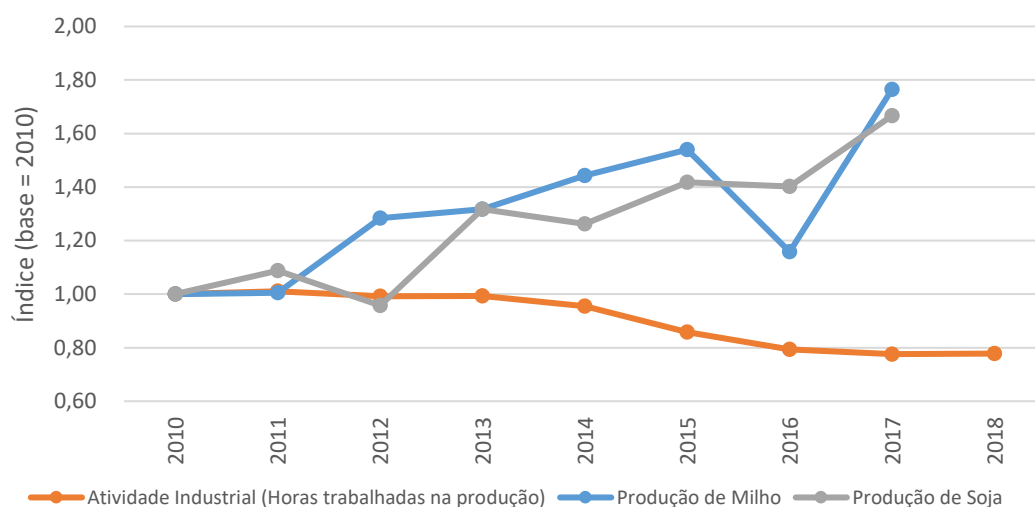


Figura 36 - Evolução da demanda por transporte na indústria e agronegócio brasileiros
Fonte: IBGE (2019)

Em se tratando especificamente da oferta de transporte rodoviário no Brasil, a Tabela 22 e a Figura 37 ilustram a evolução de três indicadores: (i) a produção, (ii) o licenciamento e (iii) frota total de caminhões no Brasil.

Baseado nesses indicadores, tem-se que entre 2010 e 2018 o licenciamento de caminhões no Brasil apresentou queda de 52%, de acordo com dados da ANFAVEA (2019). Comportamento de queda também é observado para a produção de caminhões no mesmo período (redução de 44% em relação ao patamar observado em 2010). Para o mesmo período ainda, dados da CNT mostram um aumento de 28% na frota de caminhões no país.

Tabela 22 - Evolução da produção, licenciamento e frota de caminhões no entre 2010 e 2018.

Indicador	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produção de Caminhões	1,00	1,18	0,70	0,98	0,74	0,39	0,32	0,44	0,56
Licenciamento de Caminhões	1,00	1,10	0,88	0,98	0,87	0,45	0,32	0,33	0,48
Frota de Caminhão	1,00	1,06	1,11	1,16	1,21	1,23	1,25	1,27	1,28

Fonte: ANFAVEA (2019) e CNT (2019)

**GRUPO 7
PRODUTO 14**

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

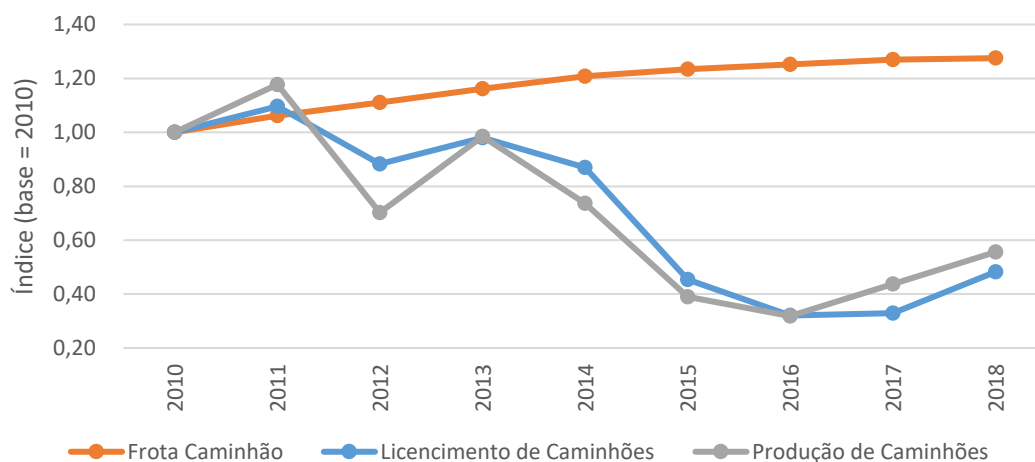


Figura 37 - Evolução da produção, licenciamento e frota de caminhões no entre 2010 e 2018.
Fonte: ANFAVEA (2019) e CNT (2019)

Cabe o destaque de que, para os indicadores de produção e licenciamento de caminhões, os maiores patamares históricos são observados entre os anos de 2010 e 2011. A Figura 38, ao apresentar a série histórica de licenciamento e produção de caminhões desde 2000, mostra que um crescimento nesse indicadores foi observado até o ano de 2011, a partir de quando ambos passaram a apresentar comportamento de queda.

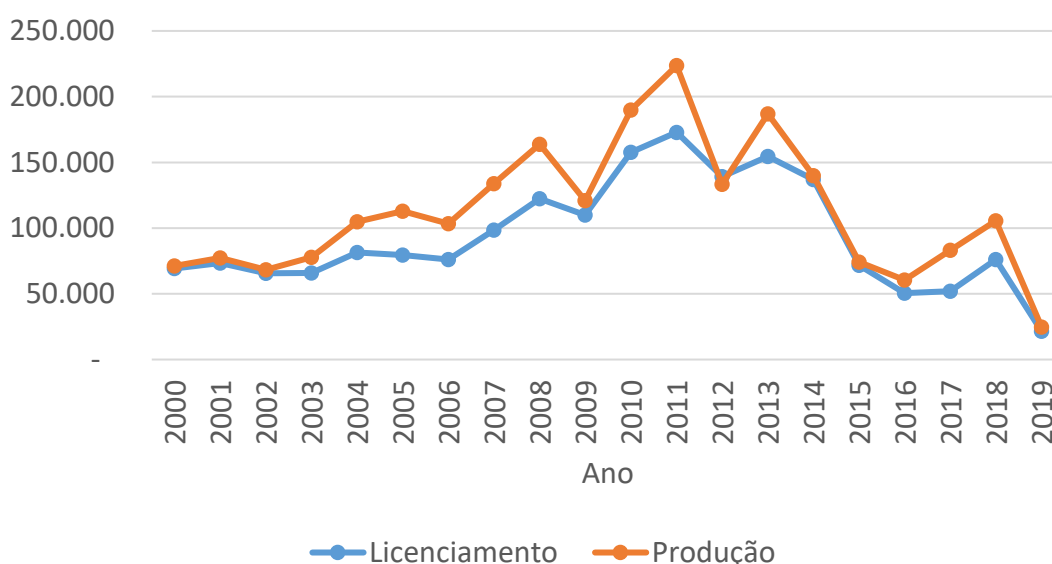


Figura 38 - Série histórica do licenciamento e produção de caminhões no Brasil entre 2000 e 2018.
Fonte: ANFAVEA (2019)

De forma adicional a esta análise, tem-se a série histórica dos emplacamentos de caminhões. Dados do DENATRAN (2019) mostram que o maior patamar dos emplacamentos mensais de

caminhões no Brasil ocorreu entre os anos de 2010 e 2011, período a partir do qual também foi observada queda no emplacamento dos veículos até o início do ano 2017. Tais dados estão sintetizados na Figura 39.

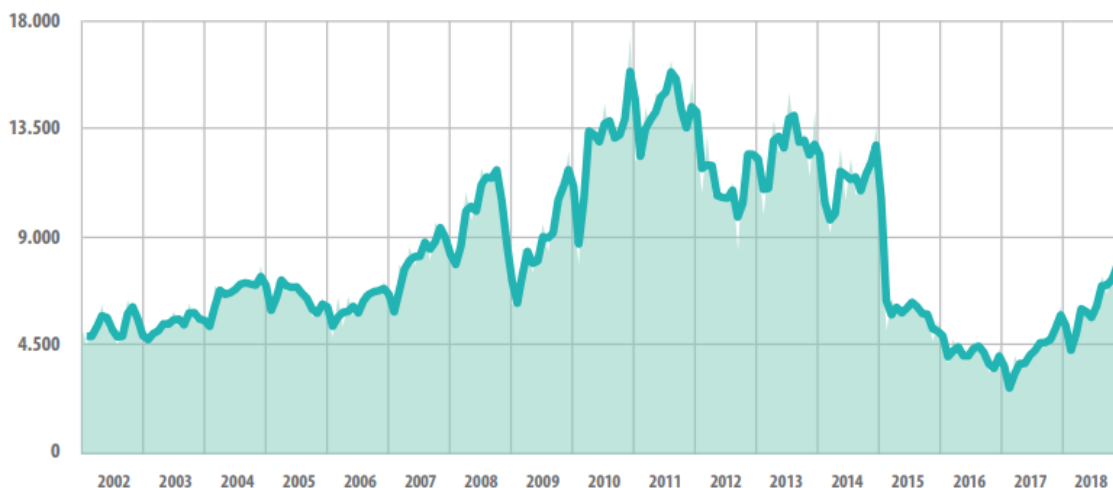


Figura 39 - Série histórica dos emplacamentos de caminhões no Brasil entre 2002 e 2018.

Fonte: Fenabrave (2018).

Ainda no tocante à Figura 40, nota-se tendência de aumento no emplacamento de veículos novos no Brasil ao longo do ano de 2018 inclusive no segundo semestre, período posterior à greve geral dos motoristas e implementação da Política de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas (FENABRAVE, 2018).

Pertinente à evolução da frota de caminhões no Brasil, dados da CNT (2019) apontam para um total de 2,73 milhões de caminhões operando no país em 2018. Com aproximadamente 28% de crescimento observado entre 2010 e 2018, cabe o destaque de que nesse período o crescimento anual da frota de veículos foi o menor desde o início da década de 2000, conforme apresentado na Figura 40. Entre 2010 e 2011 a frota brasileira teve um crescimento de 6,1%, ao passo que entre 2017 e 2018 esse aumento na frota foi de 0,5%.

**GRUPO 7
PRODUTO 14**

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

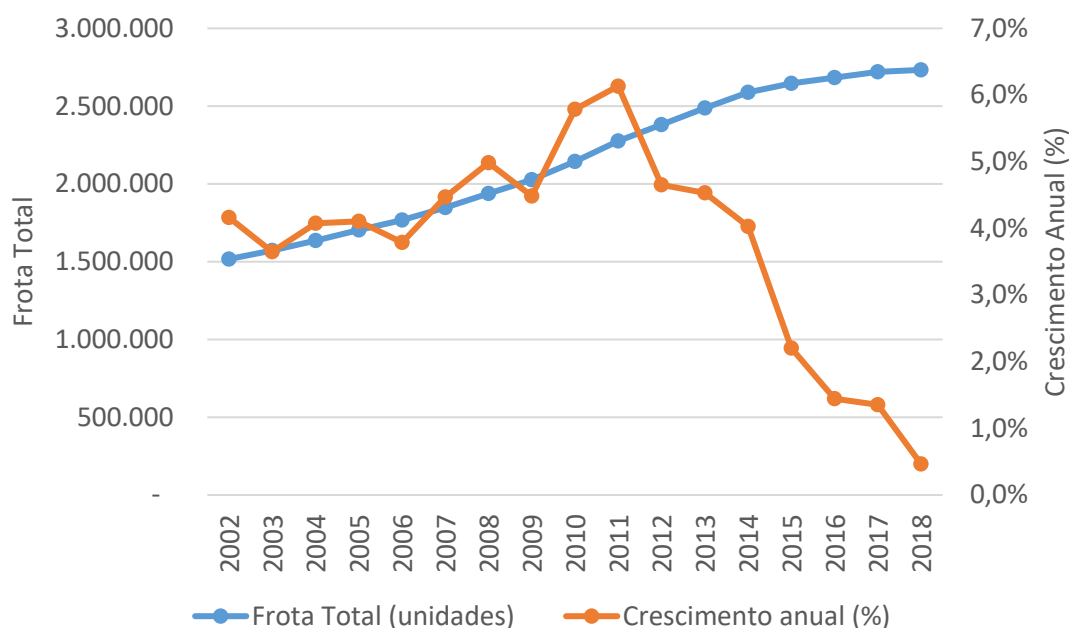


Figura 40 - Evolução da frota de caminhões no Brasil entre 2001 e 2018
Fonte: CNT (2019)

A análise da evolução da oferta de transporte rodoviário de cargas no Brasil mostra que o ritmo de aumento desta nos últimos anos é inferior ao ritmo observado até o ano de 2011 – ano de maior número de emplacamentos, produção e licenciamento de caminhões no país. Para o período entre 2010 e 2018, a menor demanda pelo serviço de transporte por parte do setor industrial e a migração de parte da frota para atender a demanda crescente de parte do setor agrícola acabam por reduzir a dinâmica de crescimento da frota de caminhões no país. Além disso, tem-se nos últimos anos uma maior intensificação da utilização de outros modos de transporte alternativos ao rodoviário para o transporte de cargas no Brasil, conforme dados apresentados na sequência.

Na Tabela 23 são apresentados dados sobre a evolução do transporte ferroviário de cargas no Brasil. Entre 2010 e 2017, o volume de carga embarcado nas ferrovias brasileiras aumentou 24% (ANTT, 2019). Tal aumento é resultado de um ganho de produtividade dos operadores do transporte ferroviário nesse período, uma vez que a quantidade de vagões em operação cresceu apenas 5%. Representativo para o agronegócio brasileiro, 45% é o crescimento das movimentações ferroviárias de soja e de farelo de soja. Crescimento similar também é observado para o transporte ferroviário de contêineres, o qual apresentou um crescimento de 40% (ANTT, 2019).

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela 23 - Evolução do transporte ferroviário de cargas entre 2010 e 2017.

Indicador	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Movimentação Ferroviária Total	1,00	1,04	1,04	1,04	1,07	1,13	1,16	1,24
Movimentação Ferroviária de Soja e Farelo de Soja	1,00	1,10	0,97	1,00	1,02	1,11	1,11	1,45
Movimentação Ferroviária de Contêiner	1,00	0,92	0,93	1,10	1,31	1,44	1,38	1,40
Quantidade de Vagões na Operação Ferroviária	1,00	1,06	1,11	0,97	1,00	1,06	1,06	1,05

Fonte: ANTT (2019)

Quanto ao transporte hidroviário, indicadores que retratam a evolução do uso desse modo de transporte no Brasil são apresentados na Tabela 24. No total, o transporte de carga por hidrovias cresceu 14% entre 2010 e 2018 – destaque para o volume movimentado em 2017, 34% superior ao patamar observado para 2010 (ANTAQ, 2019).

Esse aumento é impulsionado principalmente pela maior utilização do transporte hidroviário para a movimentação de cargas do agronegócio. Tomando como exemplo os setores de milho, soja e fertilizantes, 981%, 296% e 175% são os aumentos observados no volume embarcado nas hidrovias brasileiras, respectivamente (ANTAQ, 2019). O açúcar acaba sendo uma exceção, com uma redução superior a 60% no volume embarcado. Além disso, destaque é dado ao aumento do volume de carga movimentado por cabotagem no Brasil. Entre 2010 e 2017 houve um aumento de 24% no volume de carga transportado por esse tipo de operação (ANTAQ, 2019).

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela 24 - Evolução do transporte hidroviário de cargas entre 2010 e 2018.

Indicador	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Movimentação Hidroviária Total (Interior e Cabotagem)	1,00	1,09	1,08	1,08	1,11	1,12	1,13	1,34	1,14
Movimentação Hidroviária de Açúcar (Interior e Cabotagem)	1,00	0,32	0,16	0,05	0,01	0,06	0,41	0,47	0,39
Moviment. Hidr. de Milho (Interior e Cabotagem)	1,00	1,89	2,49	4,31	2,84	4,48	5,82	11,97	10,81
Movimentação Hidroviária de Soja (Interior e Cabotagem)	1,00	1,08	1,16	1,23	1,35	1,87	2,29	3,25	3,96
Movimentação Hidroviária de Fertilizantes (Interior e Cabotagem)	1,00	0,85	0,77	0,86	1,16	1,17	1,68	2,83	2,75
Movimentação de Cabotagem (Total)	1,00	1,07	1,10	1,12	1,16	1,18	1,19	1,24	-

Fonte: organizado pelo ESALQ-LOG a partir de ANTT (2019) e ANTAQ (2019)

A Figura 41 apresenta de forma mensal a evolução das movimentações de carga por cabotagem e hidrovias no país. Observa-se que no período de jan-2017 a fev-2019, o auge de movimentações na cabotagem e hidrovias foram os meses de agosto de 2018 e julho de 2017, atingindo os patamares de 14,6 milhões e 8,8 milhões de toneladas, respectivamente. As movimentações em fevereiro de 2019 para a cabotagem tiveram uma redução de 9% em relação ao mês de janeiro de 2018, enquanto que as hidrovias tiveram um aumento de 33% para o mesmo período. Observando a série de tempo, não é possível afirmar uma quebra estrutural de demanda por tais infraestruturas após a vigência da Política Nacional de Pisos Mínimos no Transporte Rodoviário de Cargas.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

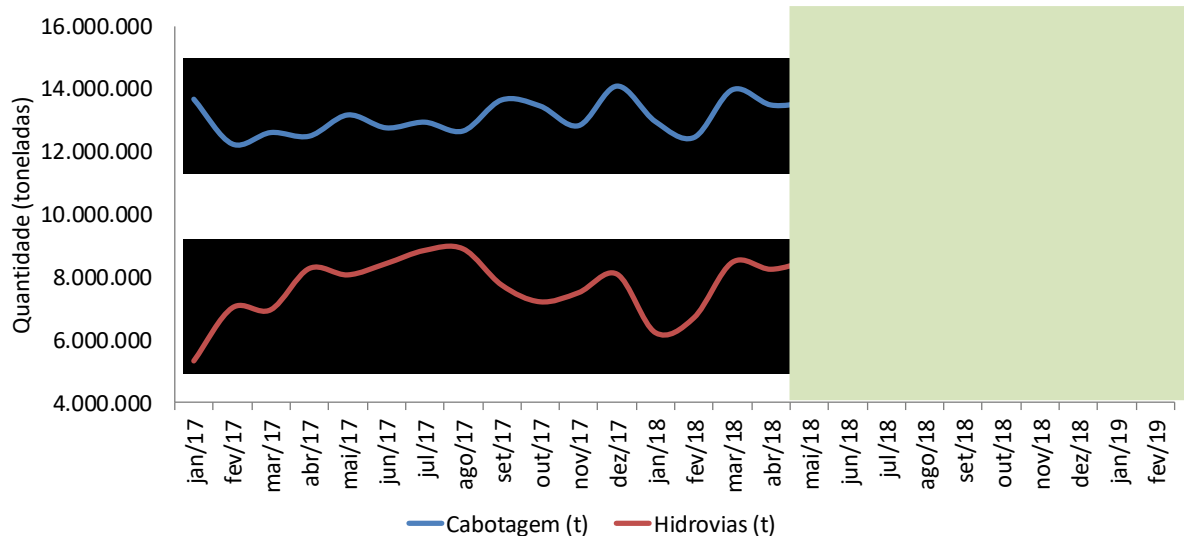


Figura 41 - Evolução mensal das movimentações por hidrovias e cabotagem no Brasil
Fonte: ANTAQ (2019)

Na Figura 42, observa-se um recorde de movimentação ferroviária após o período da vigência da Política Nacional de Pisos Mínimos no Transporte Rodoviário de Cargas com a Resolução nº 5.820 da ANTT, atingindo o pico de movimentação no mês de agosto de 2018 com um volume de 53,2 milhões de toneladas, um aumento de 14,73% em relação ao mesmo mês no ano anterior. Desta forma, é possível afirmar uma tendência no aumento da movimentação ferroviária para o ano de 2018, mas que é revertida no início de 2019 com uma queda acentuada na movimentação ferroviária no Brasil.

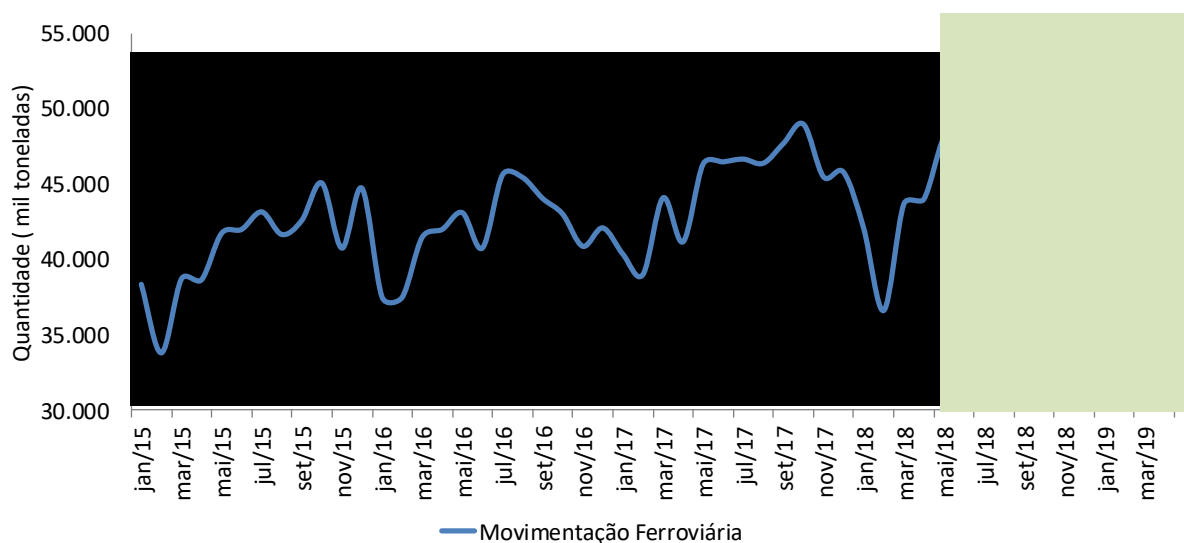


Figura 42 - Evolução mensa
I das movimentações ferroviárias no Brasil
Fonte: ANTT (2019)

A partir da Figura 43 pode-se inferir uma tendência de crescimento na produção e licenciamento total (importados e nacionais) de caminhões no país após a vigência da Política Nacional de Pisos Mínimos no Transporte Rodoviário de Cargas, inclusive após o período de maio de 2018, podem ser verificados os picos de produção e licenciamentos de caminhões que ocorrem em maio de 2019, com 11.230 caminhões produzidos e 9.127 caminhões licenciados.

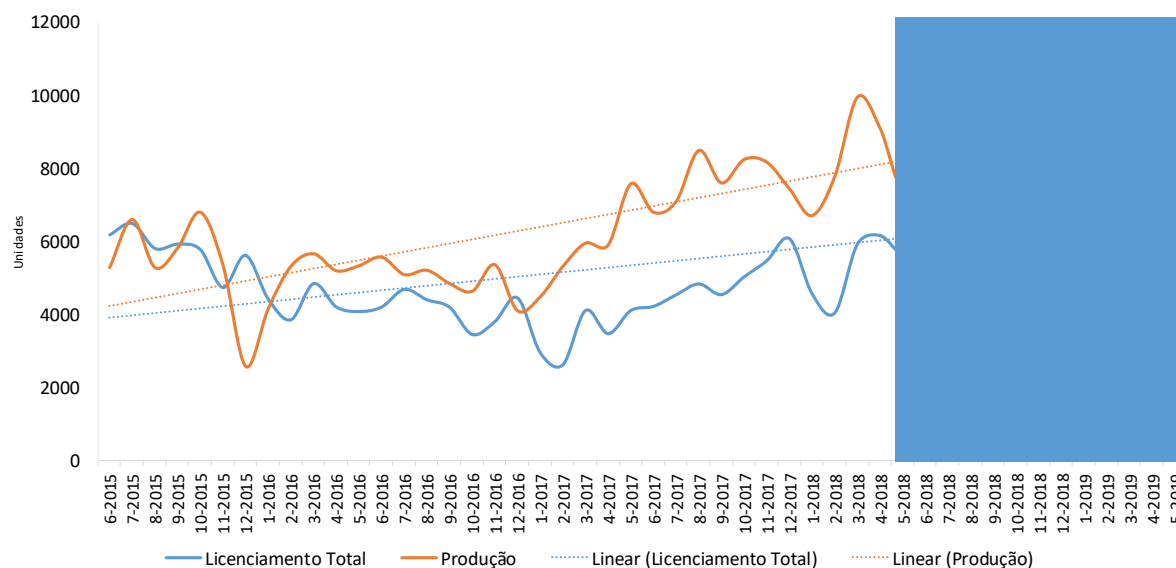


Figura 43 - Evolução mensal da produção e do licenciamento de caminhões no Brasil
Fonte: ANFAVEA (2019)

Em relação aos efeitos diretos de curto prazo da Política Nacional dos Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas sobre os preços de fretes rodoviários, tais análises podem ser consultadas na Seção 2 (“Análise econométrica regressiva para análise do valor dos preços de fretes praticados em consonância com o perfil de demanda e quadro macroeconômico”). Os efeitos teóricos comparando os preços praticados antes da referida Política com os pisos estabelecidos pela Resolução nº 5.820 da ANTT podem ser consultados na Seção 5.2 deste documento. Particularmente no Brasil, os preços dos fretes de ferrovias, hidrovias e cabotagem para movimentação de cargas são formados a partir de um desconto no preço do frete rodoviário como alternativa principal ao embarcador (USDA, 2018; CAIXETA-FILHO & GAMEIRO, 2001). Mais especificamente ainda, uma operação multimodal, ou seja, de integração entre rodovias com ferrovias, hidrovias e/ou navios (cabotagem) para movimentação de cargas depende também da chamada “ponta rodoviária primária”, integrando a origem com o terminal (portuário, ferroviário ou hidroviário) e eventualmente também integrando a “ponta rodoviária secundária” envolvendo a saída do terminal de descarregamento para o destino final. Portanto, os preços de fretes de ferrovia, hidrovia e cabotagem, bem como, os fretes multimodais, caminham no mesmo sentido do preço do frete rodoviário. Uma variação positiva no preço do frete rodoviário, encarece todos os demais.

5. Análise do Impacto Econômico nas Cadeias Produtivas

Esta seção é segmentada em duas sub-seções envolvendo: (1) Análise de curto prazo: efeitos observáveis após a Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas e (2) Análise de longo prazo: Impactos Econômicos e Sociais da Política Nacional de Pisos Mínimos no Transporte Rodoviário de Cargas utilizando um Modelo de Equilíbrio Geral Computável (CGE).

5.1. Análise de curto prazo: efeitos observáveis após a Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas

Nesta seção são apresentadas os seguintes tópicos: (1) a conjuntura do transporte envolvendo a análise macroeconômica da Confederação Nacional do Transporte; (2) a consulta empresarial sobre os impactos dos pisos de fretes; e (3) o impacto dos pisos de fretes nas indústrias de São Paulo. Ou seja, nesta seção são apresentados estudos que foram publicados de outras fontes externas ao ESALQ-LOG.

5.1.1. Conjuntura do Transporte: Macroeconomia da Confederação Nacional do Transporte (CNT) - 2018

Conforme CNT (2018), a paralisação dos caminhoneiros gerou prejuízos diretos à economia e principalmente aos próprios transportadores, conforme observado em diferentes índices mensais do nível de atividade da economia brasileira, tais como o IBC-BR2 do Banco Central, o ABCR do fluxo de veículos pesados e os índices de volume da pesquisa mensal de serviços do IBGE (vide Figura 44 e Figura 45). Em todos eles, percebe-se uma queda acentuada no mês de maio e, no caso dos modos aquaviário e aéreo, uma queda defasada no mês seguinte.

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

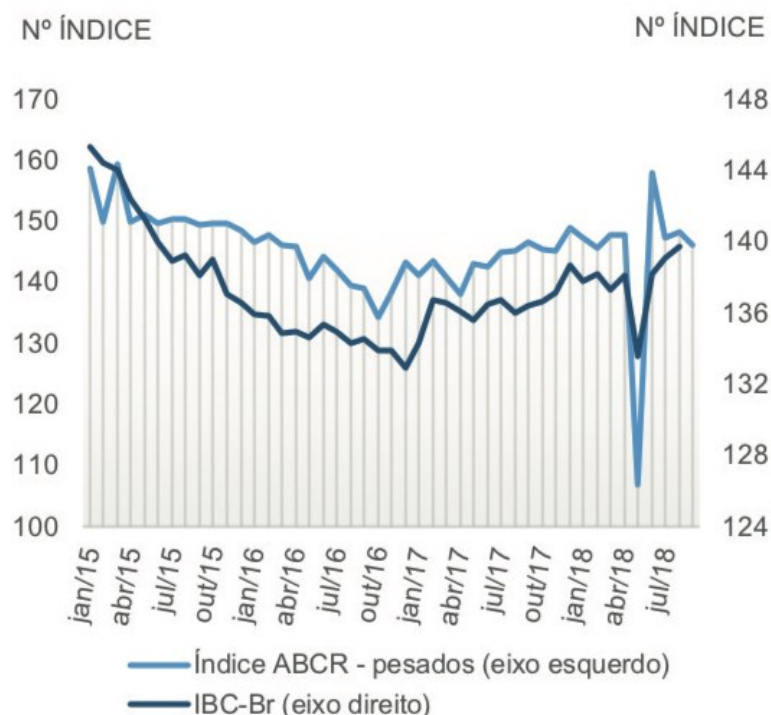


Figura 44 - Indicadores mensais de atividade econômica (índices dessazonalizados)
Fonte: CNT (2018)

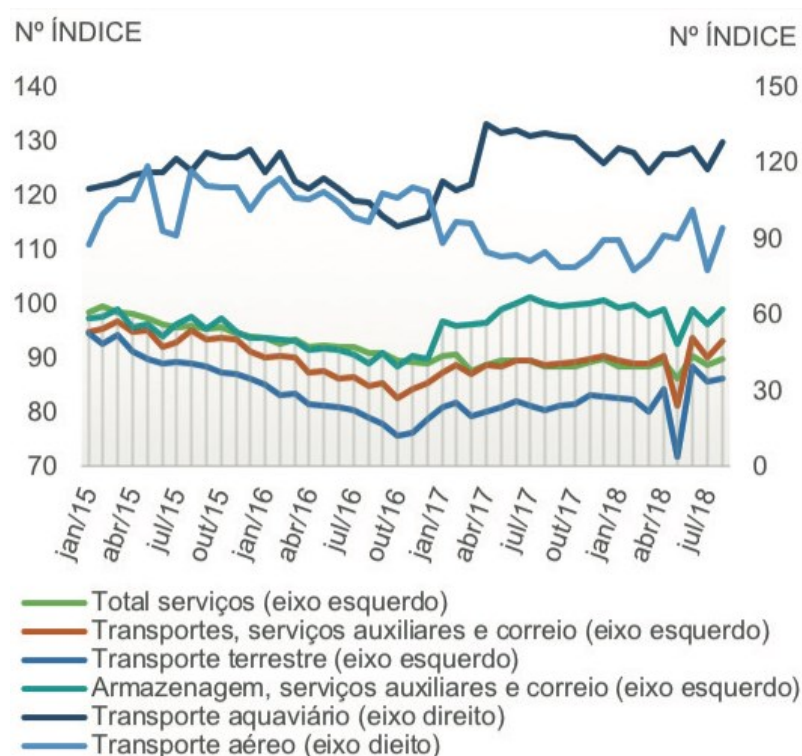


Figura 45 - Volumes de serviços por atividades (índices dessazonalizados)
Fonte: CNT (2018)

5.1.2. Consulta Empresarial: Impactos do piso do frete rodoviário da Confederação Nacional da Indústria (CNI) - 2018

O estudo realizado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2018) avaliou os possíveis impactos da política de pisos do frete rodoviário sobre insumos e produtos da indústria nacional. Participaram da pesquisa 688 empresas e os resultados são:

- 88% das empresas participantes registraram aumento no custo de frete de insumos e produtos;
- 52,7% das empresas afirmaram que os preços dos insumos tiveram uma elevação de 11%, resultado da aplicação da tabela de fretes mínimos;
- 60% das empresas planejam adotar outras estratégias em relação ao transporte rodoviário, caso a tabela de fretes mínimos permaneça obrigatória, tais como adquirir frota própria ou transferir a responsabilidade do transporte para o comprador;
- 63,8% das empresas registraram que tiveram aumento nos valores de frete de seus produtos quando comparados aos praticados no período que antecedeu a greve dos caminhoneiros (o aumento médio apontado foi de 12,2%);
- Com relação aos fretes dos insumos e matérias-primas, 68,2% das empresas apontaram que houve aumento médio de 11,6% desses valores após a greve, sendo que 11,3% dos entrevistados viram seus fretes subir em mais de 30%;

As Figura 46, Figura 47 e Figura 48 mostram a distribuição dos aumentos de fretes dos produtos e insumos, bem como a distribuição do aumento dos preços dos insumos devido à implementação da tabela de fretes mínimos para o transporte rodoviário, para o grupo de empresas participantes da referida pesquisa.

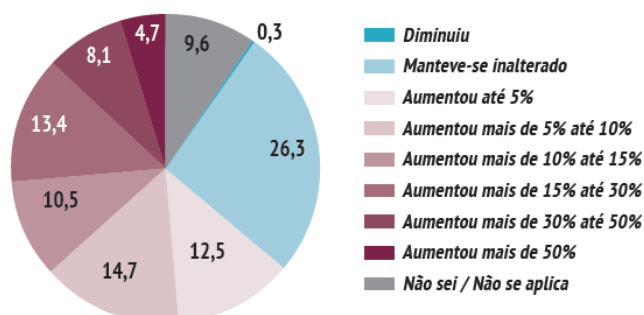


Figura 46 - Evolução do frete rodoviário dos produtos das empresas que participaram da pesquisa da CNI, quando comparados ao período antes da greve dos caminhoneiros (% de respostas sobre o total e empresas consultadas).

Fonte: CNI (2018)

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

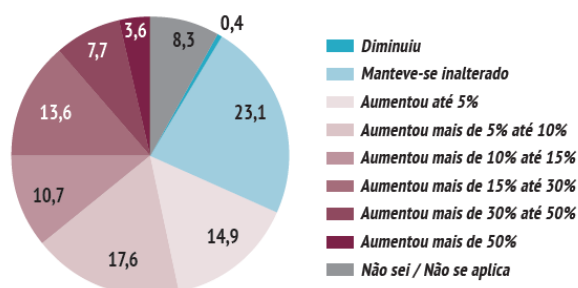


Figura 47 - Evolução do frete rodoviário de insumos e matérias-primas das empresas que participaram da pesquisa da CNI, quando comparados ao período antes da greve dos caminhoneiros (% de respostas sobre o total e empresas consultadas).

Fonte: CNI (2018)

Percentual de respostas sobre empresas consultadas que afirmam que o estabelecimento da tabela de preços mínimos do frete aumentou ou irá aumentar os preços dos insumos

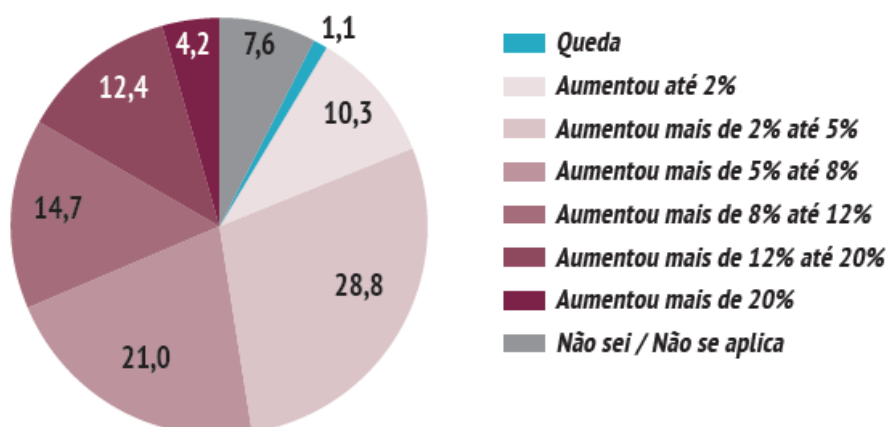


Figura 48 - Percentual de respostas sobre empresas consultadas que afirmam que o estabelecimento da tabela de preços mínimos do frete aumentou ou irá aumentar os preços dos insumos.

Fonte: CNI (2018)

A pesquisa revela as ações que as empresas entrevistadas (60,5% do total) estão adotando, bem como aquelas que elas planejam colocar em prática no futuro, visando amenizar os impactos econômicos negativos em suas atividades com a aplicação da tabela de fretes mínimos no transporte rodoviário de carga:

- 37,3% pretendem transferir a responsabilidade do transportador para o comprador;

- 27,4% planejam adquirir ou expandir a frota própria, comprando ou alugando veículos e implementos;
- 21,6% avaliam a possibilidade de migrar parte ou a totalidade do transporte realizado por autônomos para empresas de transportes.

A CNI conclui a pesquisa apontando que cerca de 80% das empresas não visualizam a possibilidade de substituição do modo rodoviário por ferrovia ou hidrovía pela dificuldade em se realizar essa migração (devido principalmente à indisponibilidade de capacidade e à localização dessas referidas malhas de transporte).

5.1.3. Impacto do Piso do Frete na Indústria Paulista da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) - 2018

De acordo com pesquisa da FIESP (2018), o impacto da política de piso do frete sobre a indústria paulista entre os meses de junho e dezembro de 2018 foi estimado em R\$ 3,3 bilhões de gasto adicional com frete (19,8%). Este aumento equivale a um gasto mensal adicional de R\$ 469,6 milhões de frete. A pesquisa da FIESP consultou 400 empresas. Ainda segundo o levantamento, se a tabela de preços mínimos do frete for mantida, 55,3% das empresas pretendem repassar, integral ou parcialmente, o aumento do frete para o preço do produto. Esse repasse já é percebido pelas empresas pesquisadas. Metade delas (50,1%) sentiu aumento do preço de insumos quando o valor do frete é pago pelo fornecedor. O impacto foi de 2,0% sobre o gasto com insumo das empresas.

5.2. Análise de longo prazo: Impactos econômicos e sociais da Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas utilizando um Modelo de Equilíbrio Geral Computável (CGE)

Para fins de avaliar a política de pisos mínimos no transporte rodoviário de cargas no Brasil, o presente trabalho utilizou-se do Modelo de Equilíbrio Geral Computável TERM-BR, o qual é caracterizado por ser um modelo estático, linearizado, 10 tipos de famílias classificadas por classe de renda familiar (Pesquisa de Orçamento Familiar – POF), 10 tipos de trabalho (classificados pela faixa de salário), 27 unidades federativas conectadas entre si por meio do comércio, inter-regional e *bottom-up*, ou seja, permite avaliar políticas a partir das unidades federativas e suas relações com as demais regiões do país ocorrem a partir das relações de comércio e trabalho entre elas (DINIZ E FERREIRA FILHO, 2015). Trata-se de um modelo de tradição australiana que considera equações a um total de 27 regiões (FERREIRA FILHO E HORRIDGE, 2006). É importante destacar que o objetivo deste modelo é realizar uma avaliação de impactos da Política de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas no

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

longo prazo a partir da simulação envolvendo choques na variação das margens do setor de transporte. Os resultados apresentados mostram as variações percentuais isolando somente a política de piso mínimo na economia, contemplando todo o equilíbrio entre as relações econômicas dos sistemas produtivos.

A calibração do modelo TERM-BR foi estruturada para uma base de dados da Matriz Insumo-Produto do ano de 2010²⁶. Nesse sentido, os 108 setores da economia da Matriz Insumo-Produto foram agregados em 12 setores da economia de maior interesse para avaliação dos impactos da Lei nº 13.703/2018. A estratégia de agregação dos setores da economia foi compatibilizada com o tipo de carga definida pela Resolução nº 5.820 de 2018 da ANTT, especificando uma tabela de piso mínimo de frete rodoviário para as seguintes categorias de cargas: geral, granel, neogranel, perigosa e refrigerada. O Quadro 5 apresenta a agregação considerada tanto de produtos (*commodities*) quanto de indústrias.

Agropecuária	Indústria	Serviços
Agropecuária	Açúcar	Comércio
Grãos	Carnes	Serviços
	Combustíveis	Transporte
	Cimento	Geração de Energia Elétrica
	Insumos da Agropecuária ¹	
	Outros	

¹Produtos químicos inorgânicos (fertilizantes) e defensivos agrícolas

Quadro 5 - Setores econômicos agregados para a simulação do TERM-BR

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

Em relação à simulação, foi avaliado o cenário relacionado ao estabelecimento da política de piso mínimo de frete rodoviário no Brasil (Lei nº 13.703/2018). Neste contexto, tal cenário será avaliado a partir da geração de uma matriz de choques.

- Matriz de choque da política de frete: refere-se ao aumento percentual do custo do frete rodoviário com a nova política de piso no transporte rodoviário de cargas comparada à situação anterior à política, no ano de 2017, envolvendo uma matriz de 27 unidades federativas de origem para 27 unidades federativas de destino.

Nesse sentido, a matriz de choque do cenário da política de piso mínimo de frete é calculada a partir da seguinte expressão:

²⁶ A base de 2010 é a mais completa disponibilidade até o período da pesquisa. Para os próximos ciclos, alguns ajustes poderão ser realizados para atualizar a base.

$$\text{VARDEFRETE}_{\text{cod}} = \begin{cases} \frac{\text{PisoFrete}_{\text{cod}}}{\text{PreçoFrete}_{\text{cod}}} - 1, & \text{se } \left(\frac{\text{PisoFrete}_{\text{cod}}}{\text{PreçoFrete}_{\text{cod}}} - 1 \right) > 0 \\ 0, & \text{se } \left(\frac{\text{PisoFrete}_{\text{cod}}}{\text{PreçoFrete}_{\text{cod}}} - 1 \right) \leq 0 \end{cases} \quad (5)$$

onde:

- $\text{VARDEFRETE}_{\text{cod}}$: choque da política de frete sobre o mercado de fretes de 2017 para cada origem o e destino d do setor da economia c ;
- $\text{PisoFrete}_{\text{cod}}$: é o piso mínimo de frete estabelecido pela política para a combinação da origem o e destino d do setor da economia c ;
- $\text{PreçoFrete}_{\text{cod}}$: é o preço do frete estimado para o mercado em 2017 para a combinação da origem o e destino d do setor da economia c .

A estratégia de simulação envolveu aplicar os choques calculados na parcela das margens dos fluxos de comércio inter-regional para cada setor, usuário e destino, na parcela da margem do transporte.

O fechamento econômico de longo prazo do modelo CGE adotado nesta avaliação da política de piso mínimo é delimitado nas seguintes premissas:

- Estoque de capital da economia é endógeno e varia conforme os setores da economia de forma a compensar a taxa de retorno ao estoque do capital, o qual é exógena ao modelo.
- Os investimentos reais são endógenos ao modelo.
- Consumo agregado das famílias em termos reais é endógeno ao modelo.
- O nível de emprego agregado é fixo (exógeno) e o salário real (endógeno) setorial é ajustado para acompanhar o emprego fixo.
- O *numéraire* do modelo é o Índice de Preço ao Consumidor (IPC).

É importante destacar que embora tenha sido utilizada a Matriz Insumo-Produto do ano de 2010 para avaliar a Política de Pisos Mínimos no Transporte Rodoviário de Cargas, os resultados das variáveis econômicas apresentadas estão em formato de variação percentual dos efeitos da política, em relação ao período do ano base de 2010. Os choques nos custos de transporte de cada setor da economia foram calculados de forma relativa, com base na diferença relativa entre os pisos mínimos de fretes e o preço do frete efetivamente praticado nos setores da economia no mercado de fretes em 2017.

As simulações no TERM-BR avaliando os cenários de interesse foram processados no GEMPACK[®] utilizando o método de Euler em três etapas.

5.2.1. Análise dos Impactos Econômicos e Sociais da Política Nacional de Pisos Mínimos

O primeiro conjunto de resultados diz respeito à análise da dosagem dos impactos em diferentes cadeias produtivas a partir da análise da matriz de choques da política de piso mínimo em relação ao mercado de fretes vigente em 2017, conforme apresentado pela Tabela 25.²⁷ Tal matriz analisa a diferença média de preço efetivamente praticado no mercado para combinação de centroide de cada unidade federativa para cada centroide de unidade federativa com o piso mínimo de frete estabelecido com a Resolução nº 5.820/2018.

Tabela 25 - Análise da matriz de choques da política do piso mínimo em relação ao mercado de frete para diferentes setores da economia considerados (dosagem dos impactos em diferentes cadeias produtivas)

	Agropecuária	Açúcar	Carnes	Grãos	Cimento	Insumos da agropec.	Combustíveis	Outros setores
Máximo	44,4%	32,3%	0,0%	44,4%	44,4%	100,9%	0,0%	57,1%
Média	31,8%	20,3%	0,0%	31,8%	31,8%	77,0%	0,0%	47,4%
Mínimo	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

Tais indicadores apresentados na tabela apresentam as variações teóricas ²⁸ dos custos de transporte, comparando o preço do frete efetivamente praticado no mercado com os pisos mínimos dos fretes estabelecidos na Resolução nº 5.820 da ANTT na matriz de fluxo inter-estadual. É interessante destacar que dentre todos os setores avaliados, o setor de insumos da agropecuária foi o que apresentou o maior impacto em termos de aumento de custos de transporte: na média, 77%, conforme ilustrado pela Tabela 25. Na sequência, os outros setores da economia não considerados na pesquisa apresentaram reajustes médios de custos de transporte da ordem de 47,4%. Dentre os segmentos das *commodities* agrícolas, os grãos (soja e milho) apresentaram impactos médios na ordem de 31% nos fluxos inter-regionais de transporte.

Além disso, os setores de carne e combustíveis não apresentaram reajuste positivos de custos de transporte com a aplicação da tabela de fretes.

A Tabela 26 apresenta os principais impactos econômicos no Brasil a partir dos resultados das simulações do modelo.

O estabelecimento da Política de Pisos Mínimos de Fretes Rodoviários no Brasil traz consequências negativas para a economia brasileira, envolvendo: redução no consumo das

²⁷ Esta tabela apresenta um comparativo das variações dos custos de transporte de cada setor da economia com os pisos mínimos de fretes estabelecidos pela Resolução nº 5.820 da ANTT em relação aos preços de fretes praticados na média anual em 2017. Nas situações em que os pisos de fretes estabelecidos pela Resolução nº 5.820 reduziram o preço do frete do mercado, adotou-se que a variação foi nula, tal como o setor de “Carnes”.

²⁸ As variações de preços reais de fretes praticados no mercado podem ser visualizadas na Seção 2 deste documento, envolvendo a análise econométrica realizada.

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

famílias, redução dos investimentos, redução nos níveis de exportação e importação, redução no PIB real, redução no salário real dos trabalhadores, redução do estoque de capital e por fim aumento no índice de preço ao consumidor.

O PIB real especificamente apresentou uma variação negativa de 0,583% com a implantação e efetivação da prática dos pisos de fretes rodoviários, sendo que tal variável econômica está muito associada a outras importantes variáveis como o consumo das famílias e investimentos. O consumo apresentou uma retração em decorrência da queda da renda das famílias, visualizada a partir da redução do salário real e da queda da atividade econômica. Ainda nessa linha, os investimentos apresentaram redução na ordem de 0,737% em decorrência da taxa de retorno ao capital, determinada pela redução da produção em praticamente todos os setores, além do fato de a taxa de retorno ao capital ser exógena ao modelo.

Tabela 26 - Impactos nas principais variáveis econômicas e sociais do Brasil, resultados do modelo CGE (variação %)

Indicadores	Política de Pisos de Fretes
Consumo das Famílias	-0,609
Investimentos	-0,737
Exportações (volume)	-1,387
Importação (volume)	-0,661
PIB real	-0,583
Salário Real	-0,642
Estoque de Capital	-0,673

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

A Tabela 27 apresenta os impactos econômicos no índice de preços aos consumidores, estratificado pela classe de renda familiar da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)²⁹. Nesse sentido, com a política de piso mínimo de fretes, há um aumento nos preços aos consumidores, com maior impacto nas famílias de baixa renda, tais como POF1 (0,140%) e POF2 (0,117%). As famílias mais ricas apresentaram variações próximas a zero no índice de preço ao consumidor com a política de piso mínimo de frete. Além disso, o consumo real das famílias é mais reduzido nas camadas de menor renda da sociedade (POF 1: redução de 1,052% no consumo real da família) do que nas maiores (POF 10: redução de 0,491%).

²⁹ O modelo TERM-BR permite a distinção em 10 tipos de ocupação discriminados conforme as classes de salários da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). Nesse caso, a POF1 representa a classe de menor renda enquanto que a POF10 apresenta a classe de maior renda. Especificamente: POF1: de 0 a 2 salários mínimos; POF2: de mais de 2 a 3 salários mínimos; POF3: de mais de 3 a 5 salários mínimos; POF4: mais de 5 a 6 salários mínimos; POF5: de mais de 6 a 8 salários mínimos; POF6: de mais de 8 a 10 salários mínimos; POF7: de mais de 10 a 15 salários mínimos; POF8: de mais de 15 a 20 salários mínimos; POF9: de mais de 20 a 30 salários mínimos e, finalmente, POF10: acima de 30 salários mínimos.

Tabela 27 – Impactos Econômicos no Índice de Preços ao Consumidor e Consumo Real das Famílias, resultados do Modelo CGE no Brasil (variação %)

Estratificação da POF	Índice de Preços ao Consumidor	Consumo Real das Famílias
POF1	0,140	-1,052
POF2	0,117	-0,944
POF3	0,084	-0,795
POF4	0,069	-0,715
POF5	0,053	-0,644
POF6	0,036	-0,573
POF7	0,034	-0,57
POF8	0,028	-0,547
POF9	0,015	-0,526
POF10	0,005	-0,491

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

A Figura 49 apresenta a variação do PIB para cada estado a partir do choque da política de piso mínimo de frete no transporte rodoviário de carga. É interessante notar que os estados que perdem mais são aqueles mais pobres e/ou os mais distantes das regiões ricas e dotadas de infraestrutura logística para exportação e importação. Nesse contexto, os estados com os maiores níveis de perda de PIB com a política de piso de frete são: Amazonas (-2,51%), Acre (-2,09%), Rondônia (-1,93%) e Amapá (-1,82%). Os cinco estados com a menor perda real de PIB são: Rio de Janeiro (-0,167%), Paraná (-0,246%), São Paulo (-0,371%), Santa Catarina (-0,415%) e Rio Grande do Sul (-0,522%).

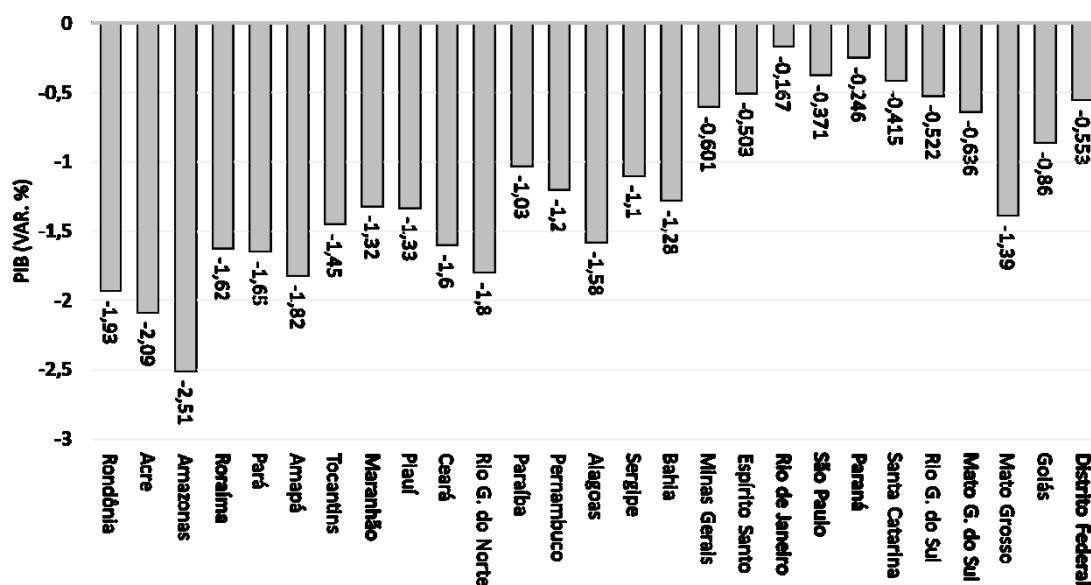


Figura 49 - Impactos de redução do PIB em cada estado com a adoção da Política de Pisos Mínimos de Fretes no Brasil, resultados do modelo CGE

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

A Figura 50 apresenta a variação no emprego de cada estado a partir do choque da política de piso mínimo de frete no transporte rodoviário de cargas. Nesse sentido, verifica-se um alto nível de desemprego nas regiões mais carentes e distantes do Brasil. Além disso, como o modelo é de longo prazo, ou seja, trata o nível de emprego agregado da economia como sendo constante, ocorre um efeito de migração de trabalhadores das regiões mais pobres e distantes para os estados de maior produção, como os da região Sul e Sudeste, as quais têm apresentado taxas de aumento do nível de emprego. Os estados com as maiores taxas de perda de emprego decorrentes dos efeitos diretos e indiretos da política de piso mínimo de frete são: Amazonas (-0,975%), Acre (-0,824%), Rondônia (-0,777%), Rio Grande do Norte (-0,685%) e Amapá (-0,672%). Por outro lado, os estados com maiores taxas de aumento de emprego são: Rio de Janeiro (0,239%), Paraná (0,172%), São Paulo (0,118%), Espírito Santo (0,089%) e Santa Catarina (0,085%).

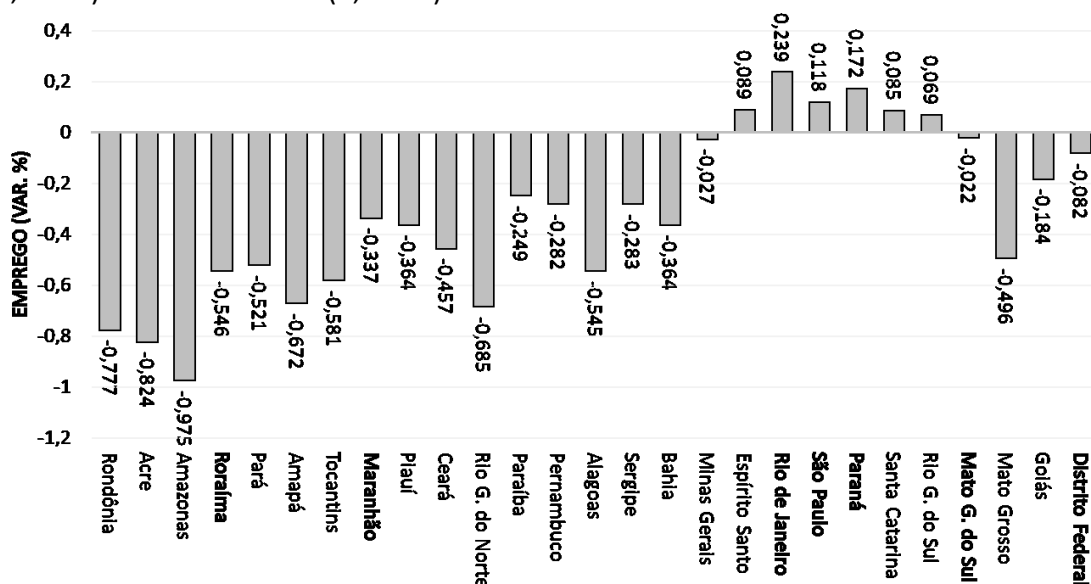


Figura 50 - Impactos do nível emprego em cada estado brasileiro decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

Por outro lado, a Figura 51 apresenta a variação percentual do consumo real das famílias em decorrência do choque do aumento de preços de fretes causado pela Política Nacional dos Pisos Mínimos de Fretes no Transporte Rodoviário de Cargas. Nesse sentido, as regiões mais pobres do Norte e Nordeste são as que apresentaram uma maior perda real no consumo das famílias, enquanto que estados da região Sudeste não foram tão afetados. Particularmente, os estados com os maiores níveis de perda no consumo real das famílias são: Amazonas (-2,47%), Acre (-2,17%), Rondônia (-2,08%), Rio Grande do Norte (-1,9%) e Amapá (-1,87%). Os estados com os menos níveis de perda de consumo das famílias são: Rio de Janeiro (-0,056%), Paraná (-0,19%), São Paulo (-0,298%), Espírito Santo (-0,356%) e Santa Catarina (-0,363%).

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

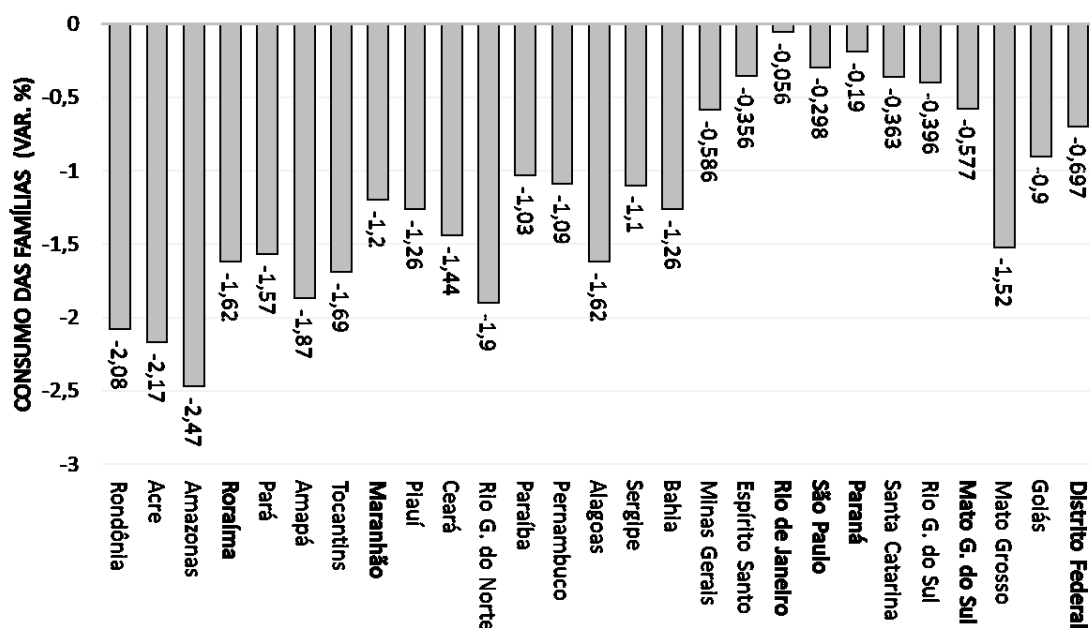


Figura 51 - Impactos do Consumo Real das Famílias em cada estado decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

A Figura 52 apresenta os impactos da política de piso mínimo de fretes no indicador de Índice de Preços ao Consumidor (IPC). Nesse sentido, pode-se observar que os estados mais carentes das regiões Norte e Nordeste foram os que mais sofreram com a simulação de choques da política de preço mínimo de frete. Além disso, as regiões do Sudeste e Sul são aquelas regiões que tiveram o menor impacto do índice de preço ao consumidor.

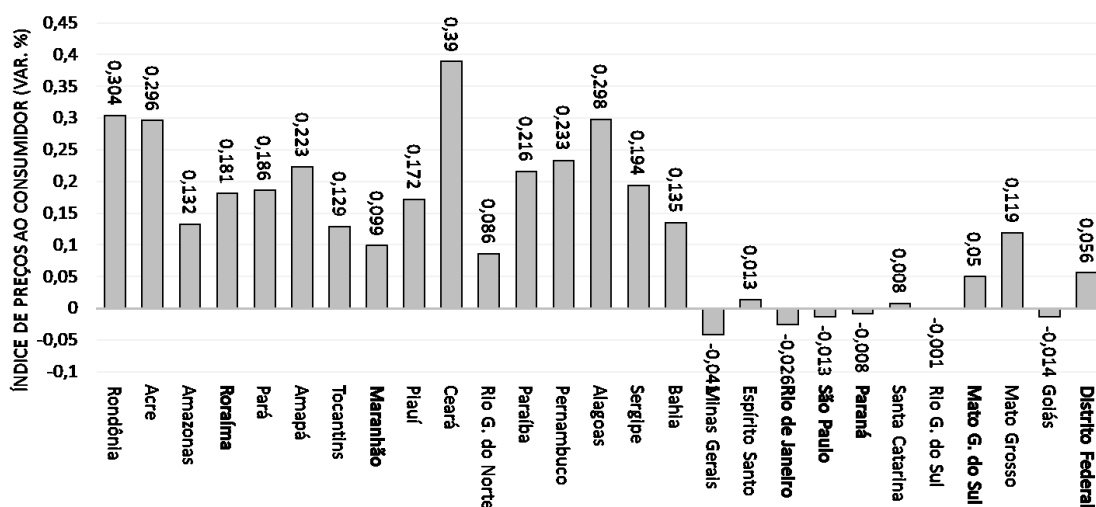


Figura 52 - Impactos do Índice de Preços ao Consumidor (IPC) em cada estado decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultante do modelo CGE

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

A Figura 53 apresenta os impactos da política de piso mínimo de fretes nos níveis de exportação de cada unidade federativa do país. Nesse sentido, é possível observar que praticamente todos os estados tiveram uma redução dos níveis de exportação, em decorrência do aumento dos custos logísticos atrelados à Política Nacional de Pisos Mínimos no Transporte Rodoviário de Cargas. Nesse contexto, é interessante observar que os estados com as maiores reduções dos níveis de exportação são: Amapá (-5,58%), Pernambuco (-4,25%), Pará (-4,11%), Ceará (-4,11%), Piauí (-3,89%), Amazonas (-3,68%), Sergipe (-3,37%), Maranhão (-3,29%) e Mato Grosso (-3,18%). Os estados que apresentaram as menores reduções nos níveis de exportação, com exceção de Rondônia que apresentou superávit, são: Distrito Federal (-0,488%), Paraná (-0,521%), Santa Catarina (-0,652%), São Paulo (-0,985%) e Mato Grosso do Sul (-1,04%).

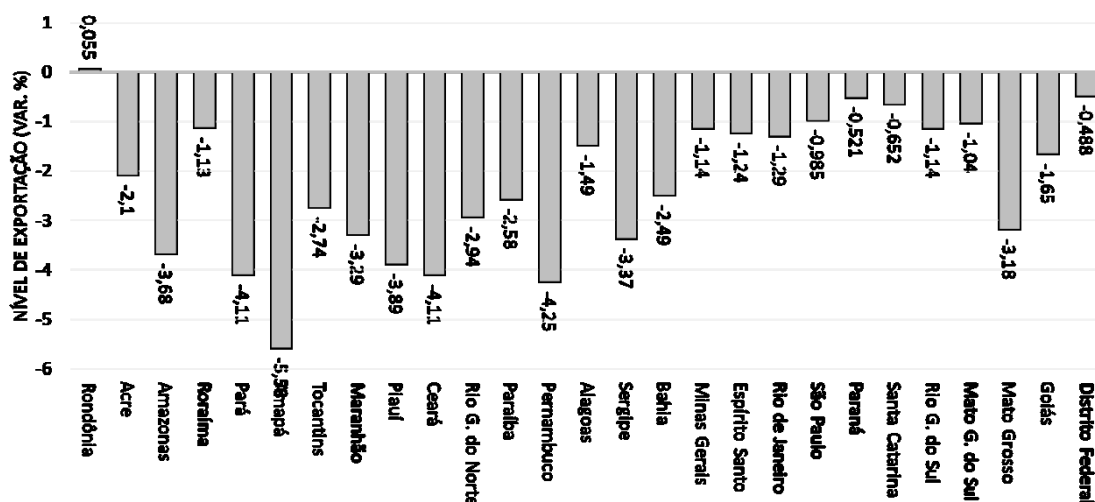


Figura 53 - Impactos das exportações em cada estado brasileiro decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE
Fonte: resultados da pesquisa (2019)

Por fim, a Tabela 28 apresenta as variações totais no custo de transporte a partir do choque da Política de Pisos Mínimos de Fretes nas combinações de fluxos de transporte entre as unidades federativas do país. É interessante notar que os custos de transporte com origem no estado de São Paulo apresentaram reajustes positivos que variam de 16% a 44,3%, por exemplo.

Os estados com originação mais cara de carga para os demais estados são: Amazonas (aumento de até 47,9% no custo de transporte), Bahia (aumento de até 44,2%), Minas Gerais (aumento de até 44%), Espírito Santo (aumento de até 46,4%), São Paulo (aumento até 44%), Paraná (aumento até 43,9%) e Rio Grande do Sul (aumento até 46,3%).

Nos fluxos intra-regionais, ou seja, fluxos originados e destinados ao próprio estado (diagonal principal da matriz de custo de transporte), os estados que tiveram maiores aumentos no custo de transporte a partir da Política de Pisos Mínimos são: São Paulo (16%), Bahia (12,5%), Rio de Janeiro (10,1%), Goiás (9,2%) e Amazonas (8,7%).

Tabela 28 – Impactos do aumento do custo total de transporte entre estados no Brasil decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE

Origem/Destino	Rondônia	Acre	Amazonas	Roraima	Pará	Amapá	Tocantins	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio G. do Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia	Minas Gerais	Espírito Santo	Rio de Janeiro	São Paulo	Paraná	Santa Catarina	Rio G. do Sul	Mato G. do Sul	Mato Grosso	Goiás	Distrito Federal
Rondônia	3,7	33,5	30,4	32,5	36,5	35,6	32,8	38,3	35,2	33,1	32,6	33,8	33,8	32,4	33,7	33,4	30,9	33	34,2	30,7	33,4	30,5	34	32	30,2	29,7	34,1
Acre	34,6	6,5	28,2	30,5	37	39,4	35,7	40,2	34,6	32,6	33,5	33,9	34	32,6	36,1	37,6	34	30,4	33,8	29,8	35,3	33,8	36,3	32,4	36,5	34,9	36,8
Amazonas	46,8	41,5	8,7	27,7	41,9	39,6	41,7	40,7	43,2	44,6	43	45,5	47,9	44	44,8	44,8	44,3	43,8	46	41,8	45,4	43,5	46,5	45,4	46,9	44,3	44,3
Roraima	36,7	34,1	17,9	6,1	32,7	28,4	32,4	36,2	33,3	30,7	31,1	33	32	31,1	32,4	33,5	31,7	31,7	32,2	30,9	34,8	31,5	32,7	38	34,6	30,9	32,3
Pará	31,8	37,4	33,7	35,4	4,4	40,7	29,5	25,9	24,7	28,7	31,6	31,2	33	30	31,1	35,9	36,6	37,8	35,4	35,6	38	36,7	37,1	33,2	38,7	35,4	37
Amapá	32,7	29,9	24	25,3	36,5	0,9	35,6	41,8	40,3	38,4	36,5	37,5	37,5	37,6	39,2	40,4	35,4	38,8	32,6	28	33,4	32,7	33,5	38	28,3	38	39,4
Tocantins	32,5	31,9	27,5	30,1	27,9	38,1	4,9	31	27,4	26,2	28,5	29,7	27,9	25,9	30,8	31,9	27,8	30	20,5	26,1	31,8	28,5	29,7	33,5	33,9	20	25,8
Maranhão	35,7	37	30,1	34,5	20,9	39,1	29,2	2,7	9,3	18,4	24,2	26,7	26	24,4	27,2	30,3	34,5	32,9	17,7	30,7	35,7	32,9	32	37,4	36,3	32,3	35,3
Piauí	36,7	34,8	29,2	32,1	22	38,1	27,2	11,1	4,2	12,5	23	25,8	25,8	25,8	27,6	30,7	32,3	31,9	14	28,9	32	29,4	29,3	37,9	33,7	35,1	36,3
Ceará	37,9	36,4	34,2	31,3	31	38	30,9	23,5	17,8	14,4	13,5	22,4	27,3	28,4	24,9	26,5	33	33,6	37,1	31,6	33,9	30,1	33,3	35,5	33,3	35,5	35,5
Rio G. do Norte	13,5	11,2	12	11,9	42	34,2	38,1	34,1	32	24,4	1,9	5,8	12,9	21,9	29	32,7	32,6	33,8	47,9	19,9	25,2	18,7	27,7	27,3	27,3	38,6	35,9
Paraíba	34,6	34,2	28,1	31,6	33,6	40,2	34,2	34,4	29	18,7	3,7	0,9	1	7,3	23,1	25,9	28,5	28,6	9,6	24	27,9	25,3	23,9	35,4	32,7	35,7	36,3
Pernambuco	35,1	37,1	38,3	38,2	30,9	40,7	32,7	30,1	26,9	20,5	6,4	0,9	4,5	2	15,5	24,5	33	27,2	17,6	32,9	27,5	22,4	21,1	33,2	28,2	33,6	38,3
Alagoas	18,5	21	17,8	13,6	20,9	26,8	17,1	19,3	15,1	8,1	7,2	4,2	1,1	0,2	1,5	8,5	14,3	14,2	16	20,1	19,5	8,9	14,7	18,1	16	21,9	16,1
Sergipe	40,3	39	33,4	33,2	33,1	41,6	36,8	33,9	28,8	22,2	17,6	16,1	9,9	2,8	5	14,2	32,7	26,8	35,4	28,4	32,4	26,4	37	38,1	36,5	33,9	36,8
Bahia	42,2	41,6	36,8	39,7	38,8	44,2	37,4	40,1	35,6	32,4	30,2	29,1	28,7	23	17	12,5	31,8	29,9	35,5	33,6	34,8	32,3	40,4	37,6	39,1	34	35,6
Minas Gerais	42,9	42,9	39,4	38,3	42,5	44	35,1	42,5	40,5	40,8	38,6	39,3	36	28,2	38,2	35,8	7,2	15,8	17,1	25	34,2	29,7	37,2	36,7	39,3	28	29,3
Espírito Santo	41,1	46,1	41,3	43,9	46,6	47,9	39,9	44,1	43,5	39,6	38,6	37,2	37,5	32,5	36,4	35,2	17,2	0,3	21,7	33,3	36,4	34,6	37,7	38,7	46,4	35,9	36,8
Rio de Janeiro	20,1	23,8	18,4	21,2	21,7	30,6	24	28,5	25,7	23	20,5	18,7	20,1	23,7	22,2	22	13,8	18,1	10,1	11,9	12,8	15,8	20,1	20,6	23,4	15,9	15,3
São Paulo	43	44,3	42	42,1	41,7	44	35,9	41,1	42,8	42,5	41,8	43,4	40,5	33,9	41,3	39,9	22,7	30,8	25,6	16	29,4	25,4	36,9	31,2	37,5	22,9	31,1
Paraná	42,7	43,9	40,1	41,2	40,4	43,2	38,1	41	42	39,7	38,7	41,7	38,6	36,1	40,4	38,1	29,5	30	24,1	5,4	7	1,1	23,6	32,1	39,4	33,4	35,5
Santa Catarina	38,3	39,1	35,4	36,5	36,7	39,3	36,7	37	36,8	34,1	33,4	34,7	34,8	34,1	34,2	32,3	29,2	32,1	26,2	15,7	0,6	0,5	19,4	28,3	38	32,1	29
Rio G. do Sul	45,1	46,3	44,1	43,6	44,4	46,1	43,6	44,7	46,2	42,7	41,9	44,4	41,9	42,8	42,7	38,3	36,8	34,2	35,2	31,1	29,8	20,8	7,3	38,4	43,6	38,1	41,9
Mato G. do Sul	31	34	34	31,6	33,3	34,5	27,2	35,5	34,5	33,9	34,8	35,6	31,6	24,5	36,5	31,7	26,2	27,2	10,9	21,9	25,2	21,5	22,9	4,9	19,7	21,9	26,9
Mato Grosso	25,3	31,3	28,3	31,8	31,1	30,2	25,8	34,2	28,9	31	31,8	32,1	30,9	28,2	28,9	25,5	25,5	29,6	21,4	27,7	28,3	27,5	27,4	17,8	7,8	19,1	20,4
Goiás	27,2	34,5	31,2	30,5	32,5	36,1	19,4	31,1	31,5	29,5	29,9	30,3	28,9	24,4	30,2	30,1	18,4	24,9	15,7	21,2	24,1	22,9	26,3	22,1	25,1	9,2	5,5
Distrito Federal	37,9	39	34,2	36,2	35,2	40,4	25,2	36,9	37,4	36,7	34,9	36,1	35,9	34,9	35,9	32,7	22,2	28,4	30,7	26,4	30,8	27,5	33,2	30,1	29,1	4,3	0,9

Legenda: vermelho escuro (valores mais baixos); amarelo escuro (valores mais próximos da moda); verde escuro (valores próximos do máximo).

Fonte: resultados da pesquisa de modelo de equilíbrio geral do ESALQ-LOG

5.2.2. Impactos no montante arrecadatário

A partir da simulação realizada utilizando o modelo de equilíbrio geral foi possível quantificar o efeito dos impactos no montante arrecadatário pelo governo³⁰ a partir dos choques relativos de mudanças de preços de fretes para os diferentes setores da economia com a efetivação da Política Nacional dos Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas.

Nesse contexto, em termos relativos, a perda de arrecadação do governo com a política de pisos mínimos é de 0,341%. Como foi utilizada a Matriz Insumo-Produto para o ano de 2010 para simulação, os impactos nominais de arrecadação com a simulação da efetivação da política são de aproximadamente R\$ 2 bilhões³¹, comparado a situação antes da política da política de pisos mínimos e após a política, no acumulado total de longo prazo.

A Figura 54 apresenta a variação percentual das mudanças na arrecadação regional de impostos de cada estado brasileiro. Nesse contexto, verifica-se que os estados mais distantes do eixo consumidor (São Paulo) e mais pobres são aqueles que apresentam um maior grau de perda de arrecadação, em termos relativos. Os estados com as maiores perdas na arrecadação são: Amazonas (-1,92%), Rio Grande do Norte (-1,565%), Acre (-1,518%), Rondônia (-1,38%) e Amapá (-1,367%). O único estado que apresentou superávit na arrecadação com a política de pisos de frete foi o Rio de Janeiro (0,099%).

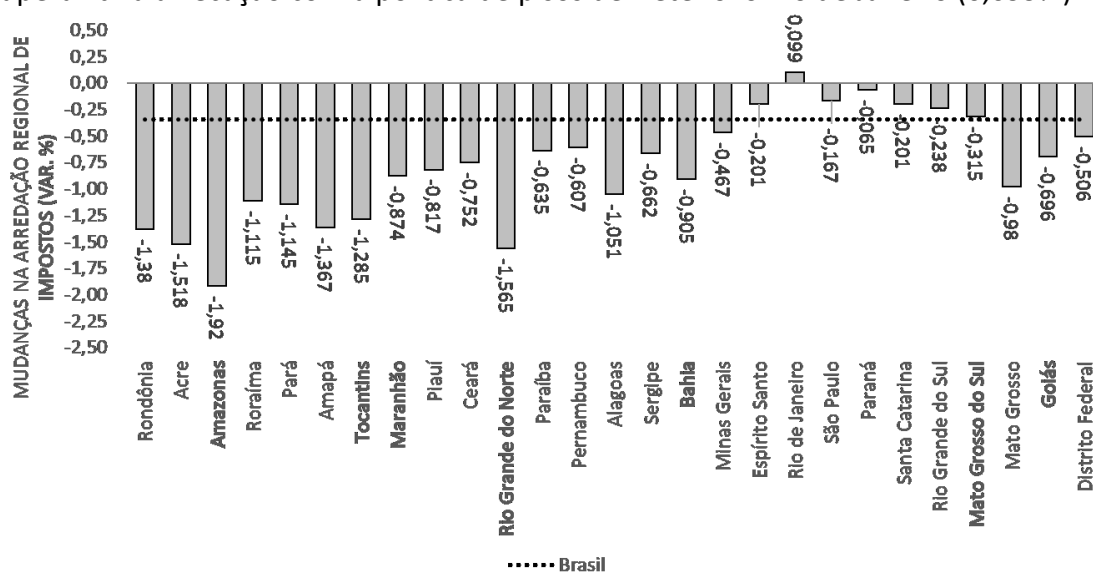


Figura 54 - Impactos no montante arrecadatário em cada estado decorrentes da Política de Piso Mínimo de Fretes, resultados do modelo CGE

Fonte: resultados da pesquisa (2019)

³⁰ O montante arrecadatário foi tratado como sendo o montante arrecadado de impostos indiretos.

³¹ Para valores presentes, ajustados pelo IPCA para jan/2019: R\$ 3,2 bilhões

6. Indicador de inflação do setor do transporte de carga no Brasil

A presente seção do relatório visa apresentar uma proposta de método para a elaboração de um índice de inflação do custo do transporte rodoviário de cargas no Brasil. Tem-se neste índice a finalidade de se realizar o acompanhamento da evolução dos custos do serviço de transporte rodoviário de cargas, baseado no modelo de custo que referencia a Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas (PNPM-TRC), além do estabelecimento de métricas e diretrizes para a realização dos reajustes nos valores de piso mínimo. Sugere-se que tal acompanhamento seja realizado a partir do levantamento periódico dos preços dos insumos mercadológicos integrantes do modelo de custos da PNPM-TRC.

A método desenvolvido permite visualizar-se a evolução dos custos por meio de três tipos de índices de inflação. O primeiro tipo de índice reflete a variação dos valores de piso mínimo de frete de cada tipo de carga e de cada classe de número de eixos da composição veicular. Nesse caso, chega-se a 75 índices de inflação, que corresponde ao número de combinações das categorias que atualmente integram PNPM-TRC.

De forma mais agregada, o segundo tipo de índice sugerido reflete as variações dos custos de cada tipo de carga. Ou seja, esse indicador informa a variação total dos custos de transporte observada para daquela categoria de carga, considerando todas as classes de número de eixos da composição veicular.

Por fim, o terceiro índice gerado resulta de uma nova agregação dos indicadores, e reflete de forma ampla a variação dos custos do transporte rodoviário de cargas no Brasil, considerando todas as categorias de carga e classes de número eixos que integram a PNPM-TRC.

O detalhamento da metodologia utilizada na construção dos índices é apresentado abaixo. Esta seção do relatório ainda visa apresentar a definição do procedimento de coleta de dados para elaboração dos índices e acompanhamento da evolução dos preços no mercado de transporte rodoviário de cargas brasileiro.

6.1. Formulação dos índices de inflação do custo de transporte rodoviário

O método de cálculo dos índices de inflação do custo de transporte rodoviário de cargas, que será apresentado ao longo dessa seção, é baseado na variação dos custos de transporte resultante da atualização dos preços dos parâmetros mercadológicos que compõem o modelo de custo da PNPM-TRC.

Para fins didáticos, no decorrer da descrição da forma de cálculo dos índices de inflação, aplica-se o método desenvolvido considerando-se variações hipotéticas nos preços de alguns insumos mercadológicos, em relação aos parâmetros usados na formulação dos pisos mínimos de frete publicados por meio da Resolução ANTT nº 5.849/2019, em 16 de julho de 2019. Para essa finalidade, adota-se as seguintes variações nos preços dos insumos mercadológicos: (i) Aumento de 5% no valor de aquisição de todos os

caminhão-tratores; (ii) Aumento de 8% no piso salarial dos motoristas para todos tipos de combinação veicular; (iii) Aumento de 12% no preço do diesel; (iv) Aumento de 12% no preço do Arla; (v) Redução de 4% no preço do óleo do motor; (vi) Aumento de 4% no preço do óleo da transmissão; (vii) Aumento de 7% no preço do pneu direcional; e (viii) Aumento de 7% no preço do pneu traseiro.

6.1.1. I-CE-TRC

O índice I-CE-TRC é o que apresenta maior grau de desagregação dentre os indicadores sugeridos, refletindo de forma individualizada a variação do custo observada para cada “categoria de carga” e para cada classe de “número de eixos” da combinação veicular. O conjunto desses indicadores contém um total de 75 índices de inflação, em consonância com as combinações de carga e número de eixos integrantes da PNPM-TRC. Tais índices estão descritos a seguir:

- Para cargas do tipo Granel sólido são estruturados 7 índices distintos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Granel líquido são estruturados 7 índices distintos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Frigorificada são estruturados 7 índices distintos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Containerizada são estruturados 6 índices distintos (3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Carga geral são estruturados 7 índices distintos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Neogranel são estruturados 5 índices distintos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Perigosa (granel sólido) são estruturados 7 índices distintos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Perigosa (granel líquido) são estruturados 7 índices distintos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Perigosa (frigorificada) são estruturados 7 índices distintos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Perigosa (containerizada) são estruturados 6 índices distintos (3, 4, 5, 6, 7 e 9);
- Para cargas do tipo Perigosa (carga geral) são estruturados 7 índices distintos (2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9).

Cada uma dessas combinações de índice é obtida por meio da média aritmética simples das variações nos custos das respectivas categorias, no intervalo de distâncias entre 0 e 1300 quilômetros (considerando apenas valores inteiros de distância), variações essas decorrentes dos ajustes nos preços dos parâmetros do modelo de custos.

A expressão matemática (6.1) a seguir define a fórmula de cálculo desse índice, sendo: $ICETRC_{ce}$ o índice I-CE-TRC da categoria de carga c e classe de número de eixos e , Δ_{ced} a variação do valor do piso mínimo de frete em relação ao período base, para a categoria de carga c , a classe de número de eixos e e d a distância inteira compreendida no intervalo definido.

$$ICETRC_{ce} = \frac{\sum_d \Delta_{ced}}{1300}, \forall (1 < d < 1300) \quad (6.1)$$

Conforme expresso em (6.1), as variações (Δ_{ced}) são calculadas para todas as distâncias inteiras entre 1 e 1300 quilômetros. O cálculo das variações Δ_{ced} se dá por meio da divisão do valor do piso mínimo de frete obtido no período atual pelo valor do piso mínimo do período base, subtraída do valor 1. A equação (6.2) formaliza o método de cálculo das variações (Δ_{ced}).

$$\Delta_{ced} = \left(\frac{PM_{ced}}{PMb_{ced}} \right) - 1, \forall (1 < d < 1300) \quad (6.2)$$

Onde:

Δ_{ced} : variação do custo de transporte rodoviário em relação ao período base, para a categoria de carga c , a classe de número de eixos e e a distância inteira d .

PM_{ced} : valor do piso mínimo de frete do período de interesse para a categoria de carga c , a classe de número de eixos e e a distância inteira d .

PMb_{ced} : valor do piso mínimo de frete do período base para a carga c , o número de eixos e e a distância inteira d .

Para fins de exemplificação, serão calculados a seguir os valores dos índices I-CE-TRC para cargas do tipo granel sólido e veículos de 7 eixos ($ICETRC_{granel_sólido\ 7_eixos}$).

Tem-se como primeiro passo o cálculo dos valores de piso mínimo de frete referentes ao período base (Resolução ANTT nº 5.849 de julho de 2019) e os pisos mínimos após os reajustes hipotéticos considerados no exemplo, para as distâncias inteiras contidas no intervalo entre 1 e 1300 quilômetros. Os valores encontrados estão apresentados na Figura 55.

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

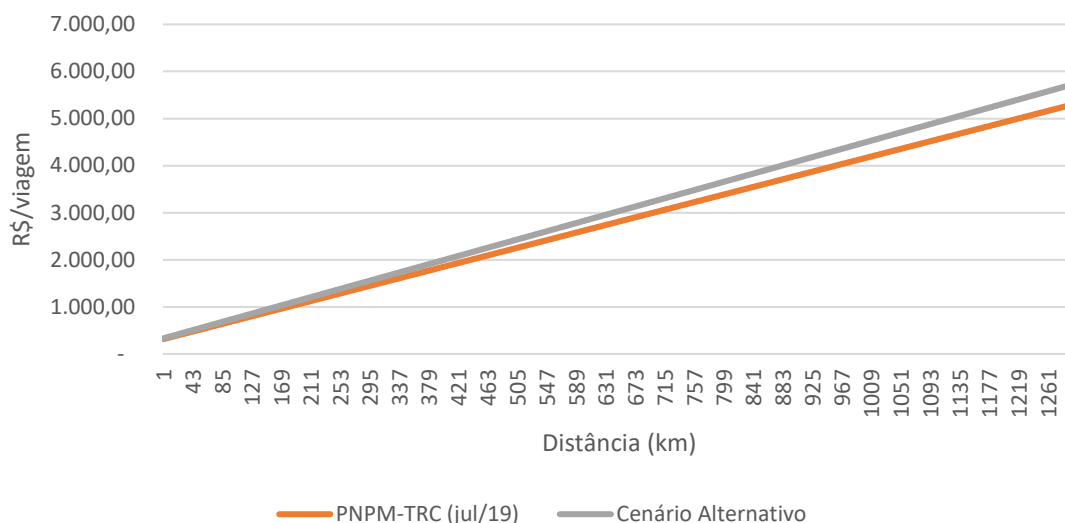


Figura 55. Valores de piso mínimo de fretes calculados para o período base (PNPM-TRC de julho de 2019) e para o período após os reajustes hipotéticos – granel sólido e veículos de 7 eixos.

Fonte: ESALQ-LOG (2019).

Na simulação proposta, nota-se um distanciamento das duas curvas apresentadas conforme se tem um aumento da distância.

A partir dos valores de piso nos diferentes períodos, obtém-se as variações Δ_{ced} . No caso analisado (granel sólido e veículos de 7 eixos), as variações em porcentagem são apresentadas na Figura 56.

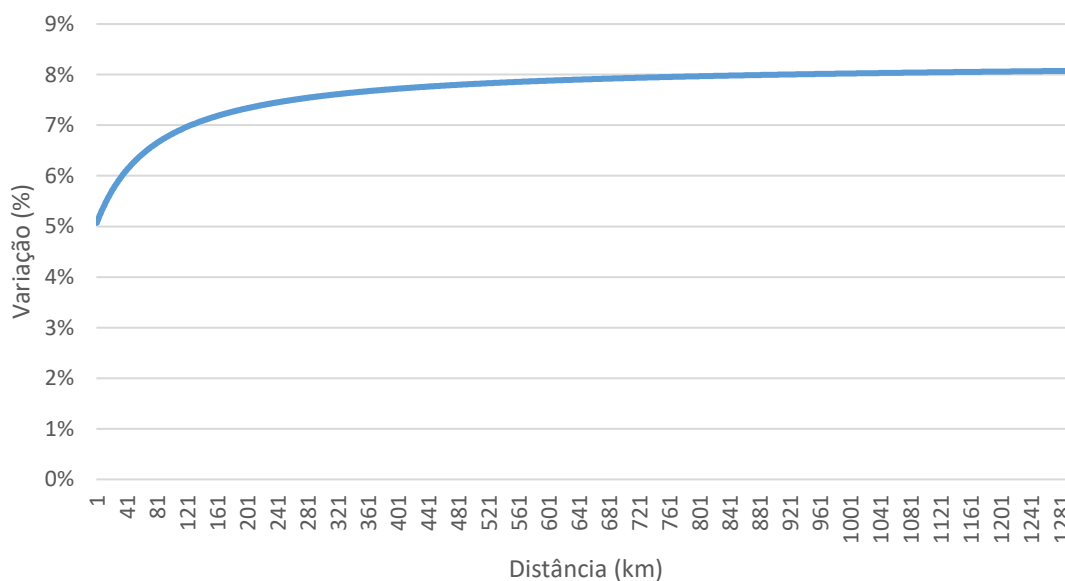


Figura 56. Variações dos pisos com relação ao período base.

Fonte: ESALQ-LOG (2019).

Nesse caso, nota-se que as variações ocorrem entre 5,1 e 8,1%, sendo maiores em faixas de distâncias superiores. A partir dessas variações, calcula-se os indicadores $ICETRC_{ce}$ por meio da média aritmética simples dos resultados obtidos para as distâncias inteiras no intervalo até 1.300 km, conforme cálculo definido na equação (6.1).

Nesse caso, o valor médio obtido é de 0,0770 (ou 7,7%). Esse indicador reflete a variação média do custo de transporte rodoviário de cargas do tipo granel sólido, para combinações veiculares de sete eixos, com relação ao período base (julho de 2019) ocasionadas pelos reajustes hipotéticos nos preços dos insumos mercadológicos. O mesmo desenvolvimento é realizado para a obtenção dos demais índices I-CE-TRC, para cada categoria de carga e número de eixos da combinação veicular, cujos resultados são apresentados na Tabela 29.

Tabela 29. I-CE-TRC para todas as combinações de categoria de carga e número de eixos da combinação veicular.

Tipo de Carga	2 eixos	3 eixos	4 eixos	5 eixos	6 eixos	7 eixos	9 eixos
Carga Geral	1.0803	1.0799	1.0789	1.0782	1.0781	1.0777	1.0764
Containerizada		1.0799	1.0789	1.0782	1.0781	1.0777	1.0764
Frigorificada	1.0812	1.0805	1.0812	1.0760	1.0760	1.0762	1.0755
Granel Líquido	1.0781	1.0773	1.0772	1.0769	1.0758	1.0750	1.0745
Granel Sólido	1.0801	1.0794	1.0784	1.0786	1.0784	1.0770	1.0758
Neogranel	1.0803	1.0799	1.0789	1.0782	1.0781	1.0777	1.0764
Perigosa (Carga Geral)	1.0728	1.0733	1.0732	1.0732	1.0737	1.0737	1.0730
Perigosa (Containerizada)		1.0733	1.0732	1.0732	1.0737	1.0737	1.0730
Perigosa (Frigorificada)	1.0713	1.0720	1.0739	1.0704	1.0710	1.0716	1.0714
Perigosa (Granel Líquido)	1.0611	1.0623	1.0648	1.0644	1.0647	1.0646	1.0649
Perigosa (Granel Sólido)	1.0635	1.0649	1.0661	1.0674	1.0685	1.0681	1.0681

Fonte: ESALQ-LOG (2019).

6.1.2. I-C-TRC

O índice I-C-TRC tem um nível de agregação maior em relação ao índice I-CE-TRC apresentado anteriormente. Sua fórmula de cálculo também é baseada nos valores de Δ_{ced} . Porém, tal índice é obtido a partir da média das variações obtidas para todas as distâncias e número de eixos da composição veicular considerados. A equação (6.3) define o método de cálculo do $ICTRC_c$:

$$ICTRC_c = \frac{\sum_d \sum_e \Delta_{ced}}{1300 * n_c}, \quad \forall (1 < d < 1300; e) \quad (6.3)$$

Onde:

$ICTRC_c$: é o índice de inflação por categoria de carga.

Δ_{ced} : variação do valor do piso mínimo com relação ao período base, para a categoria de carga c , a classe de número de eixos e e a distância d .

n_c : número de combinações de eixos existentes para o tipo carga c .

Voltando ao exemplo das cargas do tipo granel sólido ($ICTRC_{granel_sólido}$), tem-se que n_c é igual a sete (veículos de 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 9 eixos).

A partir da aplicação da expressão matemática (6.3), obtém-se o valor do $ICTRC_{granel_sólido}$ de 0,0782 (ou 7,82%). Nesse caso, interpreta-se que as alterações hipotéticas dos preços dos insumos mercadológicos ocasionaram um aumento médio de 7,82% no custo de transporte rodoviário de cargas do tipo granel sólido, com relação ao período base (julho de 2019).

A Tabela 30 apresenta os indicadores I-C-TRC calculado para todas as categorias de cargas no cenário hipotético.

Tabela 30. I-CE-TRC para todos os tipos de carga.

Tipo de Carga	I-C-TRC
Granel Sólido	1.0782
Granel Líquido	1.0764
Frigorificada	1.0781
Containerizada	1.0782
Carga Geral	1.0785
Neogranel	1.0785
Perigosa (Granel Sólido)	1.0666
Perigosa (Granel Líquido)	1.0638
Perigosa (Frigorificada)	1.0717
Perigosa (Containerizada)	1.0734
Perigosa (Carga Geral)	1.0733

Fonte: ESALQ-LOG (2019).

6.1.3. I-TRC

O índice I-TRC é o indicador de variação do custo com maior nível de agregação, dentre as opções sugeridas. Este consolida as variações de custo decorrentes dos reajustes nos preços dos insumos de todas as categorias de carga e classes de número de eixos da composição veicular. De forma análoga, o cálculo desse índice tem como referência os valores de Δ_{ced} .

O $ITRC$ é obtido por meio

da média ponderada dos indicadores calculadas para cada categoria de carga $ICTRC_c$, adotando-se como ponderador a fração de cada categoria de carga na quantidade total do transporte rodoviário, conforme definido em (6.4).

$$ITRC = \sum_c ICTRC_c * p_c, \forall(c) \quad (6.4)$$

Onde:

ITRC: é o índice de inflação do transporte rodoviário de carga.

ICTRC_c: é o índice de inflação por tipo de carga.

p_c: é o ponderador que representa a fração de cada categoria de carga na quantidade total do transporte rodoviário.

O valor do *p_c* visa atribuir um maior peso para os tipos de cargas com maior representatividade no transporte de cargas do Brasil.

No caso das análises realizadas no âmbito desse relatório, considera-se peso igual para cada uma das onze categorias de carga estabelecidas pela PNPM-TRC, de forma que a aplicação da equação (6.4), resultaria em um valor de I-TRC igual a 0,0742 (ou 7,42%).

Ou seja, entende-se que as alterações hipotéticas nos preços dos insumos mercadológicos consideradas promoveram um aumento médio de 7,42% no custo de transporte rodoviário de cargas, com relação ao cenário base (julho de 2019).

No cálculo real do índice de inflação I-TRC, sugere-se a aplicação de um ponderador *p_c* que reflita de fato a participação de cada categoria de carga na quantidade total do transporte rodoviário no Brasil.

6.1.4. Comentários adicionais

O método desenvolvido gera três índices de inflação que refletem as variações do custo do transporte rodoviário de cargas ocasionadas pelas variações dos preços dos insumos que compõem o custo de transporte. Para a consolidação de um histórico de indicadores robustos do custo de transporte, tem-se como recomendação:

- i. Que os valores dos índices sejam atualizados mensalmente;
- ii. Que a coleta de dados seja realizada de forma idônea, imparcial e respeitando os procedimentos para levantamento das informações e as diretrizes do plano amostral;

6.2. Procedimento para o levantamento das informações

Este item do relatório descreve o procedimento sugerido para a realização das atividades de levantamento das informações, que são demandas para as atualizações dos índices de inflação. Serão apresentadas considerações sobre a forma sugerida para a obtenção dos insumos mercadológicos, bem como uma estrutura de organização das atividades e o plano amostral.

6.2.1. Insumos mercadológicos analisados e forma de obtenção das informações

O modelo de custo de transporte construído para a Política de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas (PNPM-TRC) tem como base insumos operacionais (velocidade média, rendimento no consumo de combustível, tempo de carregamento etc.) e insumos mercadológicos (preço do diesel, preço do óleo do motor, salário do motoristas, entre outros). Estes têm impactos diretos nos valores dos preços mínimos de frete do transporte rodoviário de cargas regidos pela PNPM-TRC.

Para geração dos indicadores de inflação acima apresentados (I-CE-TRC, I-C-TRC e I-TRC) deve-se estabelecer um levantamento periódico dos preços dos insumos mercadológicos praticados em território nacional. A partir dessa atualização, mantendo fixas todas as variáveis operacionais, obtém-se os custos de transporte atualizados e suas respectivas variações para a elaboração dos indicadores que tratam da evolução do custo do transporte rodoviário de cargas.

Integram o modelo de custos da PNPM-TRC o seguinte conjunto de variáveis, que são classificadas como mercadológicas (ESALQ-LOG, 2019):

- Valor de aquisição do veículo automotor de carga: valores em R\$/veículo;
- Valor de aquisição do implemento: valores em R\$/implemento;
- Piso salarial do motorista: valores em R\$/mês;
- Preço do Diesel: valores em R\$/litro;
- Preço do aditivo ARLA: valores em R\$/litro;
- Preço do lubrificante do motor: valores em R\$/litro;
- Preço do lubrificante de transmissão: valores em R\$/litro;
- Preço da lavagem: valores em R\$/lavagem;
- Preço do pneu direcional: valores em R\$/pneu;
- Preço do pneu traseiro: valores em R\$/pneu;
- Preço da recauchutagem: valores em R\$/recauchutagem;
- DPVAT: valores em R\$/ano;
- Licenciamento: valores em R\$/ano;
- Taxa de vistoria do tacógrafo: valores em R\$/ano;
- Custos adicional de transporte de cargas perigosas: valores em R\$/ano; e
- Despesa com manutenção: valores em R\$/km.

Além destes, outros dois insumos do transporte rodoviário, apesar de não serem expressos em unidades monetárias, também são aqui classificados como mercadológicos: (i) IPVA: valores em porcentagem, relativo ao valor médio da combinação veicular; e (ii) Taxa de remuneração do capital: valor de rendimento da poupança, em porcentagem.

Para todo esse conjunto de insumos, recomenda-se estratégias diferentes para obtenção dos valores de referência, conforme método de coleta de informações apresentados nos relatórios que balizaram os valores da PNPM-TRC. Tais estratégias de levantamento das informações computadas no modelo de custo de transporte podem ser subdivididas em duas categorias, sendo elas:

- A. Valores de referência disponibilizados em fontes oficiais e com ampla representatividade;
- B. Valores de referência obtidas a partir da realização de pesquisa de preços junto a lojas, fornecedores e/ou agentes especializados.

No caso da categoria “A. Valores de referência disponibilizados em fontes oficiais e com ampla representatividade” ela engloba os insumos mercadológicos apresentados na Tabela 31, que também apresenta as fontes consultadas.

Tabela 31. Insumos mercadológicos com valores de referência obtidos junto a fontes oficiais de informação.

Insumo	Forma de obtenção dos dados e escolha do valor de referência
Valor de aquisição do veículo automotor	Valores obtidos via Tabela FIPE, conforme método utilizado no cálculo dos valores dos pisos mínimos de transporte da PNPM-TRC
Piso salarial de motoristas	Valores obtidos via consulta aos acordos coletivos da categoria de transporte em sindicatos, conforme método utilizado no cálculo dos valores dos pisos mínimos de transporte da PNPM-TRC
Preço do Diesel	Valor de referência obtido junto à ANP para o Diesel S10 (valor médio nacional), conforme método utilizado no cálculo dos valores dos pisos mínimos de transporte da PNPM-TRC
DPVAT	Valor de referência obtido como sendo o quartil de maior eficiência entre os valores praticados na Unidades da Federação do Brasil, os quais são disponibilizados pelo Departamento Estadual de Transito de cada UF
Licenciamento	Valor de referência obtido como sendo o quartil de maior eficiência entre os valores praticados na Unidades da Federação do Brasil, os quais são disponibilizados pelo Departamento Estadual de Transito de cada UF
IPVA	Valor de referência obtido como sendo o quartil de maior eficiência entre os valores praticados na Unidades da Federação do Brasil, os quais são disponibilizados pelo Departamento Estadual de Transito de cada UF
Taxa de remuneração do capital	Valor de remuneração da poupança obtido junto ao Banco Central do Brasil (BCB), conforme método utilizado no cálculo dos valores dos pisos mínimos de transporte da PNPM-TRC

Fonte: ESALQ-LOG (2019).

Pelo fato de os valores de referência desses insumos estarem disponibilizados em fontes oficiais de informação com grande representatividade e confiabilidade, recomenda-se que modelo do índice de inflação seja atualizado por meio dos valores divulgados por tais fontes, de forma ainda a se estabelecer uma base uniforme de informações que permita o acompanhamento periódico dos custos de transporte. Ressalta-se que o preço do Diesel, o piso salarial de motoristas e a taxa de remuneração do capital são parâmetros que apresentam grande impacto na variação do custo de transporte total, o que fortalece a estratégia de manter-se o uso de fontes confiáveis e de grande representatividade.

Cabe destacar que os valores de IPVA, Licenciamento e DPVAT são estabelecidos anualmente pelas Unidades de Federação, demandando atualização apenas nos meses de janeiro de cada ano.

No tocante à categoria “B. Valores de referência obtidas a partir da realização de pesquisa de preços junto a lojas e/ou agentes especializados”, onze insumos de custo de transporte estão englobados nessa categoria. Tais insumos estão detalhados na Tabela 32, bem como uma breve contextualização sobre a forma de obtenção das informações de referência.

Tabela 32. Insumos mercadológicos com valores de referência obtidos via coleta de preços e/ou consultas com agentes do mercado.

Insumo	Forma de obtenção dos dados e escolha do valor de referência
Valor de aquisição do implemento	Consulta de preço com lojas/revendas e identificação do valor referente ao quartil de maior eficiência, conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC
Preço do aditivo ARLA	Consulta de preço com lojas/revendas e identificação do valor referente ao quartil de maior eficiência, conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC
Preço do lubrificante do motor	Consulta de preço com lojas/revendas e identificação do valor referente ao quartil de maior eficiência, conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC
Preço do lubrificante de transmissão	Consulta de preço com lojas/revendas e identificação do valor referente ao quartil de maior eficiência, conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC
Preço da lavagem	Consulta de preço com lojas/revendas e identificação do valor referente ao quartil de maior eficiência, conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC
Preço do pneu direcional	Consulta de preço com lojas/revendas e identificação do valor referente ao quartil de maior eficiência, conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC
Preço do pneu traseiro	Consulta de preço com lojas/revendas e identificação do valor referente ao quartil de maior eficiência, conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC
Preço da recauchutagem	Consulta de preço com lojas/revendas e identificação do valor referente ao quartil de maior eficiência, conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC
Taxa de vistoria do tacógrafo	Consulta de preço com empresas especializadas, conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC

Custos adicional de transporte de cargas perigosas	Estimativa de custos obtidos junto a ABTLP conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC
Despesa com manutenção	Informações obtidas via pesquisa junto a agentes do mercado (questionário <i>online</i> aplicado a transportadores e motoristas), conforme metodologia utilizada na PNPM-TRC

Fonte: ESALQ-LOG (2019).

Todos esses insumos mercadológicos foram obtidos via coleta primária de informações junto a agentes especializados e transportadores. Sugere-se a mesma forma de abordagem metodológica empregada no cálculo do Piso Mínimo do Transporte Rodoviário de Carga para o estabelecimento do índice de inflação. Tem-se, portanto: (i) o levantamento de preços conforme definição da amostra a ser pesquisada (apresentado no item 6.2.2); e (ii) a organização dos dados para exclusão dos *outliers* e obtenção dos quartis de maior eficiência (primeiro quartil, no caso desses preços).

Deve-se ressaltar o fato de que a variação dos preços pode ser significativa ao se analisar a distribuição dos mesmos em todo o território nacional, além do que, ao longo do tempo, nem todos os agentes que compuseram a base de informações podem querer informar os preços praticados no período. O cuidado para realizar uma amostragem aleatória e distribuída em território nacional, conforme instruções apresentadas no item 6.2.2, é fundamental para a garantir a qualidade dos parâmetros de entrada do modelo, evitando-se qualquer viés em potencial.

Cabe ressaltar que no caso particular dos insumos Valor de aquisição do implemento, Preço da lavagem e Despesa com manutenção, é esperada uma dificuldade maior em se efetivar a coleta das informações com um número que atenda o nível de significância estatístico desejado. Dessa forma, em se verificando impedências na coleta de dados, são apresentadas como alternativas: (i) a coleta de informações com os agentes mais representativos do mercado, mesmo que em número inferior ao determinado pelo plano de amostragem (item 6.2.2); (ii) correção dos valores utilizados na PNPM-TRC com base em um indicador de inflação oficial.

Sugere-se, nesse último caso, a correção dos preços pelo indicador IGP-M, o qual é utilizado como indicador agregado de preços em diversos setores da economia, incluindo o setor de transporte rodoviário. Define-se tais abordagens alternativas para esses insumos, pelo fato de os mesmos estarem associados ou a um mercado mais informal ou a um número mais restrito de empresas especializadas que detêm essas informações, condição que oferece maior dificuldade para o estabelecimento de uma coleta de preços com periodicidade mensal a nível nacional.

Para o Custo adicional de transporte de carga perigosa, sugere-se manter a coleta de informações junto a ABTLP – entidade representativa das empresas envolvidas no

transporte rodoviário de produtos perigosos. Em caso de não possibilidade de atualização do valor desse insumo via coleta de dados, a correção com base no IGP-M é a alternativa recomendada.

6.2.2. Plano de amostragem

Nessa seção do relatório serão apresentadas instruções e recomendações para a realização de uma amostragem para coleta dos valores relativos aos insumos mercadológicos que demandam coleta primária de informações (vide Tabela 32). Tem-se, a partir do estabelecimento desse plano amostral, o objetivo de prover um método de coleta de informações com significância estatística desejável e ampla representatividade dos parâmetros.

Abaixo serão apresentadas recomendações sobre o tamanho da amostra a ser obtida, sendo na sequência apresentadas considerações sobre a forma de seleção dos agentes a serem pesquisados.

6.2.2.1. Definição do tamanho da amostra

A definição do tamanho da amostra baseia-se nos parâmetros amostrais obtidos na coleta de dados realizada para alimentar o modelo de custo de transporte da PNPM-TRC. A partir das informações coletadas, foram calculados os valores da média e do desvio padrão para o seguinte conjunto de insumos mercadológicos: Preço do aditivo ARLA, Preço do lubrificante do motor, Preço do lubrificante de transmissão, Preço do pneu direcional, Preço do pneu traseiro e Preço da recauchutagem. Tais valores são apresentados na Tabela 33.

Tabela 33. Valores de média e desvio padrão amostrais de insumos mercadológicos.

Insumo	Valor Médio	Desvio Padrão
Preço do aditivo ARLA	R\$ 3,01	R\$ 0,88
Preço do lubrificante do motor	R\$ 17,15	R\$ 5,69
Preço do lubrificante de transmissão	R\$ 17,81	R\$ 5,15
Preço do pneu direcional	R\$ 1.683,87	R\$ 243,37
Preço do pneu traseiro	R\$ 1.895,68	R\$ 307,65
Preço da recauchutagem	R\$ 616,31	R\$ 79,88

Fonte: ESALQ-LOG (2019).

A partir do uso dessas informações, o tamanho da amostra foi definido por um método estatístico já bastante consagrado e largamente aplicado em atividades de pesquisa de mercado, que determina o tamanho mínimo da amostra por meio da seguinte fórmula:

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha} * DP}{E} \right)^2$$

Onde:

n : representa o tamanho da amostra mínima a ser pesquisada.

Z_{α} : representa valor crítico de uma distribuição normal para um nível de significância α desejado.

DP : é o desvio padrão amostral.

E : é o erro amostral permitido.

Na definição do presente plano amostral, adotou-se o valor de z igual a 1,96, o qual é relativo ao grau de confiança de 95%. Para o E , adotou-se como erro amostral permitido um desvio de 5% em relação a média.

Considera-se ainda o tamanho mínimo de 60 indivíduos na composição da amostra.

A tabela a seguir tamanho da amostra recomendado para a pesquisa de preços dos parâmetros mercadológicos que envolvem coleta primária é apresentado na Tabela 34.

Tabela 34. Tamanho da amostra para cada uma dos insumos mercadológicos.

Insumo	Valor de n calculado	Tamanho da amostra
Valor de aquisição do implemento	-	60
Preço do aditivo ARLA	131,3124	132
Preço do lubrificante do motor	169,0297	170
Preço do lubrificante de transmissão	128,4869	129
Preço da lavagem	-	60
Preço do pneu direcional	32,0988	60
Preço do pneu traseiro	40,4721	60
Preço da recauchutagem	25,8137	60
Taxa de vistoria do tacógrafo	-	60
Despesa com manutenção	-	60

Fonte: ESALQ-LOG (2019).

Quanto ao Custo adicional de transporte de cargas perigosas, não é calculado o tamanho da amostra para esse insumo, uma vez que os dados são obtidos junto a ABTLP, conforme exposto anteriormente. Caso essa informação venha a ser coletada por meio de pesquisa junto aos transportadores, é importante que ela atenda a amostra mínima de sessenta.

6.2.2.2. Forma de seleção dos fornecedores de informações

Definido o tamanho da amostra a ser pesquisada, tem-se a busca pela identificação dos agentes a serem contatados para a obtenção dos preços de mercado.

Tem-se, como definição para a seleção desses agentes, a busca por locais especializados na comercialização dos produtos correspondentes nas capitais de todos estados

brasileiros e no Distrito Federal. Sugere-se arredondar para cima o resultado da divisão do número do tamanho da amostra pelas capitais.

Tomando o exemplo do insumo Preço do aditivo ARLA, em que o tamanho da amostra é igual a 132, a divisão pelo número de capitais resultaria em 4,9, ou seja, recomenda-se uma amostragem de cinco fornecedores distintos em cada capital. A mesma amostragem se recomenda para o Preço do lubrificante de transmissão. E no caso do Preço do lubrificante do motor recomenda-se sete cotações por capital.

No caso dos demais insumos mercadológicos, a recomendação diz respeito a duas cotações por capital – totalizando 60 amostras.

Quanto a seleção do local a ser pesquisado, deve ser feito um sorteio aleatório dos fornecedores disponíveis em cada local, por meio de catálogos de fornecedores (listas telefônicas) nacionais e regionais. É sugerido ainda que seja evitada a repetição dos locais amostrados por meses consecutivos.

6.2.3. Periodicidade das atividades

Cabe adicionar também informações sobre a periodicidade de realização das atividades para atualização dos índices de inflação propostos.

Conforme já mencionado, é sugerido que os índices tenham periodicidade mensal de atualização. O acompanhamento mensal dos índices demanda, portanto, um trabalho periódico de levantamento das informações, análise e processamento dos dados. A Tabela a seguir as informações que precisam ser atualizadas para o cálculo dos índices de inflação e propõe uma distribuição temporal das atividades dentro do período de coleta.

Tabela 35. Cronograma proposta para a realização das atividades de coleta de informações e elaboração dos índices de inflação.

Dados a serem coletados	Mês de referência (m)				m + 1
	Seman a 1	Seman a 2	Seman a 3	Seman a 4	Seman a 1
Valor de aquisição do caminhão-trator					
Piso salarial de motoristas					
Preço do Diesel					
Preço do pneu direcional					
Preço do pneu traseiro					
Preço da recauchutagem					
Preço da lavagem					
Taxa de vistoria do tacógrafo					
DPVAT					
Licenciamento					
IPVA					

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7

PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Taxa de remuneração do capital					
Valor de aquisição do implemento					
Preço do aditivo ARLA					
Preço do lubrificante do motor					
Preço do lubrificante de transmissão					
Custos adicional de transporte de cargas perigosas					
Despesa com manutenção					
Processamento das informações					
Obtenção dos valores dos índices de inflação					
Publicação dos índices de inflação do mês de referência					

Fonte: ESALQ-LOG (2019).

7. Considerações finais

O presente relatório apresentou uma série de discussões dos impactos econômicos e sociais decorrentes da Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas em diferentes contextos.

Na seção de análise econométrica, foram apresentados os principais fatores que afetaram o preço do frete rodoviário de fertilizantes e grãos agrícolas (açúcar, milho e soja), demonstrando os efeitos no mercado de fretes antes e após a Resolução nº 5.820. Particularmente na seção de cenários, foram apresentadas diferentes simulações de impactos a partir das elasticidades calculadas nas análises econométricas, mostrando, por exemplo, como as variações nas variáveis explicativas dos fretes trazem impactos no mercado de fretes.

Na seção de análise da oferta e da demanda de transporte, foi apresentada uma análise evolutiva dos principais *drivers* de oferta e de demanda de transporte no Brasil. Particularmente, é apresentada uma discussão e dados dos efeitos observáveis na oferta e demanda de transporte a partir da criação da Política Nacional de Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas, envolvendo uma abordagem de curto prazo.

Especificamente na seção de Análise do Impacto Econômico de Cadeias Produtivas foi apresentada uma análise de impactos de curto prazo observáveis. Além disso, foi simulada uma análise de longo prazo a partir da construção de um modelo de equilíbrio geral computável. Nesse contexto, é nítido que a Política Nacional dos Pisos Mínimos do Transporte Rodoviário com a Resolução nº 5.820 traz uma série de consequências negativas para a economia e sociedade brasileira, envolvendo: redução no PIB, fluxo migratório decorrente do déficit desemprego regional, queda no consumo das famílias (principalmente das mais carentes), aumento no custo de frete, redução no nível de produção de uma série de setores da economia.

Por fim, o último capítulo traz uma proposta de estabelecimento de um indicador de acompanhamento dos custos do setor de transporte rodoviário de cargas no Brasil visando estabelecer um indicador oficial de inflação para atualização dos pisos mínimos de fretes. Nesta seção também são discutidos os impactos dos principais insumos de transporte no custo total operacional.

8. Referências

- ALVES, L.R.A.A.; BACHA, C.J.C. (2018) *Panorama da agricultura brasileira: estrutura de mercado, comercialização, formação de preços, custos de produção e sistemas produtivos*. Campinas, SP. Alinea. 318p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ) – 2019. Anuário Estatístico. Disponível em: < <http://web.antaq.gov.br/Anuario/>>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT) – 2018. Resolução nº 5.820. Disponível em: < http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/53723/Resolucao_n_5820.html>.
- _____. 2018. SAFF – ESTATÍSTICAS FERROVIÁRIAS. Disponível em: < <http://portal.antt.gov.br/index.php/>>.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS (ANDA) - 2019. Principais Indicadores do setor de fertilizantes, 2018. <http://anda.org.br/estatisticas/> [acesso 19 fevereiro, 2019].
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). 2019. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). 2019. Indicadores de preços de combustível. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa-da-concorrencia/precos/levantamento-de-precos>>.
- CAIXETA-FILHO, J.V.; GAMEIRO, A. H. (org.). Transporte e Logística em Sistemas Agroindustriais. São Paulo: Atlas, 2001, 218 p.
- COMEX STAT (2019). Ministerio da Industria, Comercio Exterior e Serviços. Exportação e Importação geral. Base de dados 2017-2018. Disponível em <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home> [acesso 20 fevereiro, 2019].
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). 2019. Estatísticas - Portal da Indústria. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/estatisticas/>>.
- _____. (2018). Impactos Econômicos da Tabela de Preço Mínimo de Frete. 2018. Disponível em: <https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/c1/90/c19008b1-bede-4d99-ab54-199d80b0f915/impactos_economicos_da_tabela_do_frete.pdf>. Acesso em: 01 março 2019.
- CORRÊA Jr., G.; CAIXETA FILHO, J.V. Principais determinantes do preço do frete rodoviário para o transporte de soja em grãos em diferentes estados brasileiros: uma análise econométrica. *Economia Aplicada*, Ano 7, vol. 1, p. 189-211, Janeiro/Março, 2003.
- DECOPE - NTC&LOGISTICA - 2019. *Anuario-2014/2015*. <http://www.portalntc.org.br/> [acesso 19 fevereiro, 2019].
- DINIZ, T.; FERREIRA FILHO, J.B. Impactos econômicos do Código Florestal Brasileiro: uma discussão à luz de um modelo computável de equilíbrio geral. *Revista de Economia e Sociologia Rural* (RESR), Piracicaba-SP, Vol. 53, p. 229-250, 2015.

- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS – FIPE (2019). Índices de Preço ao Consumidor. Disponível em: < <https://www.fipe.org.br/pt-br/indices/ipc/>>.
- FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (FENABRAVE). 2019. Disponível em: <<http://www.fenabrave.org.br/informacoes.asp>>.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - FIESP. Notícias: Tabelamento do frete deve causar impacto de R\$ 3,3 bilhões sobre indústria paulista. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/noticias/tabelamento-do-frete-deve-causar-impacto-de-r-33-bilhoes-sobre-industria-paulista/>>. Acesso em: 01 março 2019>.
- FERREIRA FILHO, J.B.S.; HORRIDGE, M. J. Economic integration, poverty and regional inequality in Brazil. *Rev. Bras. Econ.*, Rio de Janeiro, v. 60, n. 4, p. 363-387, Dec. 2006.
- GUJARATI, D.N. 2006. *Econometria Básica*. Campus Elsevier, São Paulo.
- HOFFMANN, R. *Estatística para Economistas*. Editora Thomson, 4a. Edição, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2019. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam>>.
- _____. (2018). Estatísticas. Econômicas. Preços e Custos. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/precos-e-custos/9260-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplio-15.html?=&t=series-historicas>>. Acesso em 28 fevereiro 2019.
- IPEA. IPEA DATA – Índices de Preços. Disponível em <<http://www.ipeadata.gov.br/>> [acesso 22 fevereiro, 2019].
- JUDGE, G.G.; R.C. HILL; W.E. GRIFFITHS; H. LUTKEPOHL; T.C. LEE. 1988. *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*. John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- LIMA, L.M.; ELIAS, L. P.; CAIXETA-FILHO, J. V. ; CAMPOS, J.C. Fertilizer freight rate disparity in Brazil: a regional approach. *The International Food and Agribusiness Management Review* (Online), v. 19, p. 109-128, 2016.
- MARTINS, R.S. 1998. Racionalização da infra-estrutura de transporte no estado do Paraná: o desenvolvimento e a contribuição das ferrovias para a movimentação de grãos e farelo de soja. Ph.D. Tesis, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicab/SP.
- OLIVEIRA, C. F.; ROSA, M.J.; CAIXETA-FILHO, J.V. 2010. Estimativa da oferta de fertilizantes como carga de retorno no ambiente portuário brasileiro entre 2005 e 2009. *Informações Econômicas*, 40(9): 1-9.
- OLIVEIRA, J. C.V. 1996. Análise do transporte de soja, milho e farelo de soja na hidrovía Tietê- Paraná. Ph.D. diss., Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP.
- OLIVEIRA, M. T. 2014. Distância psíquica e seus efeitos sobre o fluxo de exportações dos estados brasileiros. Ph.D. Tesis, Universidade de Coimbra (UC), Coimbra, Portugal.
- PIMENTEL-GOMES, F. *A estatística moderna na pesquisa agropecuária*. 3ª edição, Potafos, 1987. 162p
- R CORE TEAM (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SECRETARIA DO COMÉRCIO EXTERIOR (SECEX). 2019. Estatísticas de Exportação.

Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/>>

SALVADOR, E.L.; MARTINS, R.S.; LOBO, D.S. Quanto custa levar a soja ao Porto. *Revista de Agronegócio da FGV*. Logística. Março de 2004.

STEADIESEIFI, M.; DELLAERT, N. P.; NUIJTEN, W.; WOENSEL, T. VAN.; RAOUFI, R. Multimodal freight transportation planning: A literature review. *European Journal of Operational Research*, v. 233, p. 1-15, 2014.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (ÚNICA). 2019. UNICADATA – Dados estatísticos. Disponível em: < <http://www.unica.com.br/>>.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). 2018. Soybean Transportation Guide. Disponível em: <<https://www.ams.usda.gov/services/transportation-analysis/soybean-brazil>>.

9. Anexos

9.1. Pen-Drive que contém as planilhas referentes aos dados utilizados para as regressões de fertilizantes e graneis sólidos Dados usados na modelagem econométrica de fretes

Os arquivos contemplando os dados usados na modelagem econométrica de fretes foram anexados ao pen-drive que acompanha fisicamente este relatório, denominados especificamente como: “*graneis-solidos.xlsx*” e “*fertilizantes.xlsx*”.

9.2. Dados usados na construção de cenários e ajustes de projeções de fretes

Tabela A - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

CORREDORES	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
A	108,99	124,08	106,27	120,98
B	115,23	131,18	112,36	127,91
C	94,86	107,99	92,49	105,29
D	112,01	127,51	109,21	124,33
E	102,07	116,20	99,52	113,30
F	104,03	118,43	101,43	115,48
G	102,79	117,02	100,23	114,10
H	103,51	117,84	100,93	114,90

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela B - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

KM	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
700	94,86	107,99	92,49	105,30
800	102,11	116,24	99,56	113,34
900	108,96	124,04	106,24	120,95
1.000	115,48	131,46	112,60	128,18
1.100	121,71	138,56	118,67	135,10
1.200	127,69	145,37	124,51	141,74
1.300	133,45	151,93	130,12	148,14
1.400	139,02	158,26	135,55	154,31
1.500	144,41	164,40	140,81	160,30
1.600	149,64	170,35	145,91	166,11
1.700	154,73	176,15	150,87	171,75
1.800	159,68	181,79	155,70	177,25
1.900	164,51	187,29	160,41	182,61
2.000	169,23	192,66	165,01	187,85
2.100	173,85	197,91	169,51	192,98
2.200	178,37	203,06	173,92	197,99
2.300	182,79	208,09	178,23	202,90
2.400	187,13	213,03	182,46	207,72
2.500	191,39	217,88	186,62	212,45
2.600	195,58	222,65	190,70	217,09
2.700	199,69	227,33	194,71	221,66
2.800	203,73	231,93	198,65	226,15
2.900	207,71	236,47	202,53	230,57
3.000	211,63	240,93	206,35	234,92
3.100	215,49	245,32	210,12	239,20
3.200	219,30	249,66	213,83	243,43
3.300	223,05	253,93	217,49	247,59
3.400	226,75	258,14	221,10	251,70
3.500	230,41	262,30	224,66	255,76
3.600	234,01	266,41	228,18	259,76
3.700	237,58	270,46	231,65	263,72
3.800	241,10	274,47	235,08	267,62
3.900	244,57	278,43	238,47	271,48
4.000	248,01	282,34	241,83	275,30

Tabela C - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

KM	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
700	94,86	107,99	92,49	105,30
600	87,13	99,19	84,96	96,72
500	78,80	89,71	76,83	87,47
400	69,68	79,32	67,94	77,34
300	59,45	67,68	57,97	66,00
200	47,54	54,12	46,36	52,77
100	32,44	36,93	31,63	36,01

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela D - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

DIESEL (R\$/litro)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
3,39	94,86	107,99	92,49	105,29
3,29	93,57	106,52	91,23	103,86
3,19	92,25	105,02	89,95	102,40
3,09	90,92	103,50	88,65	100,92
2,99	89,56	101,96	87,33	99,41
2,89	88,18	100,38	85,98	97,88
2,79	86,77	98,78	84,60	96,31
2,69	85,33	97,14	83,20	94,72
2,59	83,86	95,47	81,77	93,09
2,49	82,37	93,77	80,31	91,43
2,39	80,84	92,02	78,82	89,73
2,29	79,27	90,24	77,29	87,99
2,19	77,67	88,42	75,73	86,21
2,09	76,02	86,55	74,13	84,39
1,99	74,34	84,63	72,48	82,52
1,89	72,60	82,65	70,79	80,59
1,79	70,82	80,62	69,05	78,61
1,69	68,98	78,53	67,26	76,57
1,59	67,08	76,37	65,41	74,46
1,49	65,12	74,13	63,49	72,28
1,39	63,08	71,81	61,51	70,02
1,29	60,96	69,40	59,44	67,67
1,19	58,75	66,89	57,29	65,22
1,09	56,44	64,25	55,03	62,65
0,99	54,01	61,49	52,66	59,95
0,89	51,44	58,56	50,16	57,10
0,79	48,71	55,46	47,50	54,07
0,69	45,79	52,13	44,65	50,83
0,59	42,63	48,53	41,56	47,32
0,49	39,16	44,58	38,18	43,46

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

**GRUPO 7
PRODUTO 14**

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela E - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

EXPORTAÇÃO GRÃOS (MIL TONELADAS)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
8.139,54	94,86	107,99	92,49	105,29
8.239,54	94,80	107,93	92,44	105,23
8.339,54	94,75	107,86	92,39	105,17
8.439,54	94,70	107,80	92,33	105,12
8.539,54	94,64	107,75	92,28	105,06
8.639,54	94,59	107,69	92,23	105,00
8.739,54	94,54	107,63	92,18	104,94
8.839,54	94,49	107,57	92,13	104,89
8.939,54	94,44	107,51	92,09	104,83
9.039,54	94,39	107,46	92,04	104,78
9.139,54	94,34	107,40	91,99	104,72
9.239,54	94,30	107,35	91,94	104,67
9.339,54	94,25	107,29	91,90	104,62
9.439,54	94,20	107,24	91,85	104,57
9.539,54	94,16	107,19	91,81	104,51
9.639,54	94,11	107,14	91,76	104,46
9.739,54	94,06	107,08	91,72	104,41
9.839,54	94,02	107,03	91,67	104,36
9.939,54	93,97	106,98	91,63	104,31
10.039,54	93,93	106,93	91,59	104,26
10.139,54	93,89	106,88	91,54	104,22
10.239,54	93,84	106,83	91,50	104,17
10.339,54	93,80	106,79	91,46	104,12
10.439,54	93,76	106,74	91,42	104,07
10.539,54	93,72	106,69	91,38	104,03
10.639,54	93,68	106,64	91,34	103,98
10.739,54	93,63	106,60	91,30	103,94
10.839,54	93,59	106,55	91,26	103,89
10.939,54	93,55	106,50	91,22	103,85
11.039,54	93,51	106,46	91,18	103,80

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela F - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

EXPORTAÇÃO GRÃOS (MIL TONELADAS)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
8.139,54	94,86	107,99	92,49	105,29
7.139,54	95,44	108,65	93,06	105,94
6.139,54	96,12	109,42	93,72	106,69
5.139,54	96,92	110,34	94,50	107,58
4.139,54	97,91	111,46	95,46	108,68
3.139,54	99,18	112,91	96,71	110,09
2.139,54	100,98	114,95	98,46	112,08
1.139,54	104,00	118,39	101,40	115,44
139,54	114,73	130,61	111,87	127,35
39,54	121,70	138,55	118,67	135,09

Tabela G - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

IMPORTAÇÃO FERTILIZANTES (MIL TONELADAS)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
2.403,04	94,86	107,99	92,49	105,29
2.503,04	95,04	108,20	92,67	105,50
2.603,04	95,22	108,40	92,84	105,70
2.703,04	95,39	108,59	93,01	105,89
2.803,04	95,56	108,78	93,17	106,07
2.903,04	95,72	108,96	93,33	106,25
3.003,04	95,87	109,14	93,48	106,42
3.103,04	96,02	109,31	93,62	106,58
3.203,04	96,17	109,48	93,77	106,75
3.303,04	96,31	109,64	93,90	106,90
3.403,04	96,44	109,79	94,04	107,05
3.503,04	96,58	109,94	94,17	107,20
3.603,04	96,71	110,09	94,29	107,35
3.703,04	96,83	110,24	94,42	107,49
3.803,04	96,96	110,38	94,54	107,62
3.903,04	97,08	110,51	94,65	107,76
4.003,04	97,19	110,65	94,77	107,89
4.103,04	97,31	110,78	94,88	108,01
4.203,04	97,42	110,90	94,99	108,14
4.303,04	97,53	111,03	95,09	108,26
4.403,04	97,63	111,15	95,20	108,38
4.503,04	97,74	111,27	95,30	108,49
4.603,04	97,84	111,38	95,40	108,61
4.703,04	97,94	111,50	95,50	108,72
4.803,04	98,04	111,61	95,59	108,83
4.903,04	98,14	111,72	95,69	108,93
5.003,04	98,23	111,83	95,78	109,04
5.103,04	98,32	111,93	95,87	109,14
5.203,04	98,41	112,04	95,96	109,24
5.303,04	98,50	112,14	96,05	109,34

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela H - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

IMPORTAÇÃO FERTILIZANTES (MIL TONELADAS)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
2.403,04	94,86	107,99	92,49	105,29
2.303,04	94,67	107,77	92,30	105,08
2.203,04	94,47	107,54	92,11	104,86
2.103,04	94,26	107,30	91,90	104,63
2.003,04	94,04	107,05	91,69	104,38
1.903,04	93,81	106,79	91,47	104,13
1.803,04	93,57	106,52	91,23	103,86
1.703,04	93,31	106,23	90,99	103,58
1.603,04	93,04	105,92	90,72	103,28
1.503,04	92,76	105,60	90,45	102,96
1.403,04	92,46	105,25	90,15	102,63
1.303,04	92,13	104,88	89,83	102,27
1.203,04	91,78	104,48	89,49	101,88
1.103,04	91,40	104,05	89,12	101,46
1.003,04	90,99	103,58	88,72	101,00
903,04	90,53	103,07	88,28	100,49
803,04	90,03	102,49	87,78	99,93
703,04	89,46	101,84	87,23	99,30
603,04	88,81	101,10	86,59	98,58
503,04	88,04	100,23	85,85	97,73
403,04	87,12	99,18	84,95	96,70
303,04	85,94	97,84	83,80	95,40
203,04	84,32	95,99	82,22	93,60
103,04	81,64	92,94	79,60	90,62
3,04	69,02	78,57	67,30	76,61

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela I - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

ABCR	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
145	94,86	107,99	92,49	105,29
146	95,14	108,31	92,77	105,61
147	95,42	108,63	93,04	105,92
148	95,71	108,95	93,32	106,24
149	95,99	109,27	93,59	106,55
150	96,27	109,59	93,87	106,86
151	96,55	109,91	94,14	107,17
152	96,82	110,23	94,41	107,48
153	97,10	110,54	94,68	107,79
154	97,38	110,86	94,95	108,09
155	97,65	111,17	95,22	108,40
156	97,93	111,48	95,48	108,70
157	98,20	111,79	95,75	109,00
158	98,47	112,10	96,01	109,31
159	98,74	112,41	96,28	109,61
160	99,01	112,72	96,54	109,91
161	99,28	113,02	96,80	110,20
162	99,55	113,33	97,07	110,50
163	99,82	113,63	97,33	110,80
164	100,08	113,94	97,59	111,09
165	100,35	114,24	97,84	111,39
166	100,61	114,54	98,10	111,68
167	100,88	114,84	98,36	111,97
168	101,14	115,14	98,61	112,27
169	101,40	115,44	98,87	112,56
170	101,66	115,73	99,12	112,85
171	101,92	116,03	99,38	113,13
172	102,18	116,32	99,63	113,42
173	102,44	116,62	99,88	113,71
174	102,69	116,91	100,13	113,99

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela J - Fretes estimados (R\$/t), modelo Fertilizantes.

ABCR	FRETE (R\$/t)			
	Entressafr SEM Resolução	Entressafr COM Resolução	Safr SEM Resolução	Safr COM Resolução
145	94,86	107,99	92,49	105,29
144	94,57	107,66	92,21	104,98
143	94,28	107,34	91,93	104,66
142	94,00	107,01	91,65	104,34
141	93,71	106,68	91,37	104,02
140	93,42	106,35	91,09	103,70
139	93,13	106,02	90,80	103,37
138	92,83	105,68	90,52	103,05
137	92,54	105,35	90,23	102,72
136	92,25	105,01	89,94	102,39
135	91,95	104,68	89,66	102,07
134	91,65	104,34	89,37	101,74
133	91,35	104,00	89,07	101,40
132	91,05	103,66	88,78	101,07
131	90,75	103,32	88,49	100,74
130	90,45	102,97	88,19	100,40
129	90,15	102,62	87,90	100,06
128	89,84	102,28	87,60	99,73
127	89,53	101,93	87,30	99,39
126	89,23	101,58	87,00	99,04
125	88,92	101,23	86,70	98,70
124	88,61	100,87	86,40	98,36
123	88,30	100,52	86,09	98,01
122	87,98	100,16	85,79	97,66
121	87,67	99,80	85,48	97,31
120	87,35	99,44	85,17	96,96
119	87,03	99,08	84,86	96,61
118	86,71	98,72	84,55	96,25
117	86,39	98,35	84,24	95,90
116	86,07	97,98	83,92	95,54
115	85,74	97,61	83,61	95,18
114	85,42	97,24	83,29	94,82
113	85,09	96,87	82,97	94,45
112	84,76	96,50	82,65	94,09
111	84,43	96,12	82,33	93,72
110	84,10	95,74	82,00	93,35
109	83,77	95,36	81,68	92,98
108	83,43	94,98	81,35	92,61
107	83,09	94,59	81,02	92,23
106	82,75	94,21	80,69	91,86
105	82,41	93,82	80,35	91,48
104	82,07	93,43	80,02	91,10
103	81,72	93,03	79,68	90,71
102	81,38	92,64	79,35	90,33
101	81,03	92,24	79,01	89,94
100	80,68	91,84	78,66	89,55

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela K - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

CORREDORES	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
A	81,64	80,95	88,47	87,71
B	95,62	94,81	103,61	102,73
C	85,97	85,24	93,16	92,36
D	63,79	63,25	69,13	68,54
E	82,13	81,43	88,99	88,24
F	78,30	77,64	84,85	84,12
G	72,66	72,04	78,73	78,06

Tabela L - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

FAIXAS	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
KMA	72,66	72,04	78,73	78,06
KMB	81,99	81,29	88,84	88,09
KMC	92,03	91,24	99,72	98,87
KMD	106,86	105,95	115,79	114,80

Tabela M - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

GREVE (maio 2018)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
Presença de Greve	79,48	78,80	86,12	85,39
Ausência de Greve	81,64	80,95	88,47	87,71

Tabela N - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

FERRO	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
Presença do Modal Ferro	84,61	83,89	91,69	90,91
Ausência do Modal Ferro	81,64	80,95	88,47	87,71

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela O - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

KM	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
572	72,66	72,04	78,73	78,06
672	79,19	78,52	85,81	85,08
772	85,29	84,56	92,41	91,63
872	91,02	90,25	98,63	97,79
972	96,46	95,64	104,53	103,64
1.072	101,65	100,78	110,14	109,21
1.172	106,61	105,71	115,52	114,54
1.272	111,38	110,44	120,69	119,67
1.372	115,98	115,00	125,68	124,61
1.472	120,43	119,41	130,50	129,39
1.572	124,74	123,68	135,17	134,01
1.672	128,92	127,82	139,70	138,51
1.772	132,99	131,86	144,10	142,88
1.872	136,95	135,78	148,40	147,13
1.972	140,82	139,62	152,59	151,29
2.072	144,59	143,36	156,68	155,34
2.172	148,28	147,02	160,68	159,31
2.272	151,89	150,60	164,59	163,19
2.372	155,43	154,11	168,43	166,99
2.472	158,91	157,55	172,19	170,72
2.572	162,31	160,93	175,88	174,38
2.672	165,66	164,25	179,50	177,97
2.772	168,94	167,51	183,06	181,51
2.872	172,18	170,71	186,57	184,98
2.972	175,36	173,86	190,01	188,40
3.072	178,49	176,97	193,41	191,76
3.172	181,57	180,03	196,75	195,07
3.272	184,61	183,04	200,04	198,34
3.372	187,61	186,01	203,29	201,56
3.472	190,56	188,94	206,49	204,73
3.572	193,48	191,83	209,65	207,87
3.672	196,36	194,69	212,77	210,96
3.772	199,20	197,50	215,85	214,01
3.872	202,01	200,29	218,89	217,03

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela P - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

KM	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
572	72,66	72,04	78,73	78,06
472	65,57	65,01	71,05	70,44
372	57,73	57,24	62,56	62,03
272	48,84	48,43	52,93	52,48
172	38,25	37,92	41,44	41,09
72	24,05	23,85	26,07	25,84

Tabela Q - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

DIESEL (R\$/litro)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
3,53	72,66	72,04	78,73	78,06
3,63	73,71	73,08	79,87	79,19
3,73	74,75	74,11	80,99	80,30
3,83	75,77	75,13	82,11	81,41
3,93	76,78	76,13	83,20	82,49
4,03	77,78	77,12	84,29	83,57
4,13	78,77	78,10	85,36	84,63
4,23	79,75	79,07	86,41	85,68
4,33	80,71	80,03	87,46	86,71
4,43	81,67	80,97	88,49	87,74
4,53	82,61	81,91	89,52	88,75
4,63	83,54	82,83	90,53	89,76
4,73	84,47	83,75	91,53	90,75
4,83	85,38	84,66	92,52	91,73
4,93	86,29	85,55	93,50	92,70
5,03	87,19	86,44	94,47	93,67
5,13	88,07	87,32	95,43	94,62
5,23	88,95	88,20	96,39	95,57
5,33	89,82	89,06	97,33	96,50
5,43	90,69	89,92	98,27	97,43
5,53	91,54	90,76	99,19	98,35
5,63	92,39	91,60	100,11	99,26
5,73	93,23	92,44	101,02	100,16
5,83	94,07	93,27	101,93	101,06
5,93	94,89	94,08	102,82	101,95
6,03	95,71	94,90	103,71	102,83
6,13	96,53	95,70	104,59	103,70
6,23	97,33	96,50	105,47	104,57
6,33	98,13	97,30	106,34	105,43
6,43	98,93	98,09	107,20	106,29

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela R - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

DIESEL (R\$/litro)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
3,53	72,66	72,04	78,73	78,06
3,43	71,59	70,98	77,57	76,91
3,33	70,51	69,91	76,40	75,75
3,23	69,41	68,82	75,21	74,57
3,13	68,29	67,71	74,00	73,37
3,03	67,16	66,59	72,77	72,15
2,93	66,01	65,45	71,53	70,92
2,83	64,84	64,29	70,26	69,66
2,73	63,65	63,11	68,97	68,38
2,63	62,44	61,91	67,66	67,08
2,53	61,20	60,68	66,32	65,75
2,43	59,94	59,43	64,95	64,40
2,33	58,66	58,16	63,56	63,02
2,23	57,35	56,86	62,14	61,61
2,13	56,01	55,53	60,69	60,17
2,03	54,64	54,17	59,21	58,70
1,93	53,23	52,78	57,68	57,19
1,83	51,79	51,35	56,12	55,65
1,73	50,32	49,89	54,52	54,06
1,63	48,79	48,38	52,87	52,42
1,53	47,23	46,82	51,17	50,74
1,43	45,61	45,22	49,42	49,00
1,33	43,93	43,56	47,61	47,20
1,23	42,20	41,84	45,72	45,33
1,13	40,39	40,05	43,77	43,39
1,03	38,50	38,17	41,72	41,37
0,93	36,52	36,21	39,58	39,24
0,83	34,44	34,14	37,32	37,00
0,73	32,22	31,95	34,92	34,62
0,63	29,86	29,60	32,35	32,08

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

**GRUPO 7
PRODUTO 14**

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela S - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

EXPORTAÇÃO GRANÉIS (MIL TONELADAS)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
3.612,82	72,66	72,04	78,73	78,06
3.712,82	72,67	72,05	78,74	78,07
3.812,82	72,68	72,06	78,75	78,08
3.912,82	72,69	72,07	78,76	78,09
4.012,82	72,70	72,08	78,77	78,10
4.112,82	72,71	72,09	78,78	78,11
4.212,82	72,72	72,10	78,79	78,12
4.312,82	72,73	72,11	78,80	78,13
4.412,82	72,74	72,12	78,81	78,14
4.512,82	72,74	72,12	78,82	78,15
4.612,82	72,75	72,13	78,83	78,16
4.712,82	72,76	72,14	78,84	78,17
4.812,82	72,77	72,15	78,85	78,18
4.912,82	72,78	72,16	78,86	78,19
5.012,82	72,79	72,17	78,87	78,20
5.112,82	72,79	72,17	78,88	78,21
5.212,82	72,80	72,18	78,89	78,21
5.312,82	72,81	72,19	78,89	78,22
5.412,82	72,82	72,20	78,90	78,23
5.512,82	72,82	72,20	78,91	78,24
5.612,82	72,83	72,21	78,92	78,25
5.712,82	72,84	72,22	78,93	78,25
5.812,82	72,84	72,22	78,93	78,26
5.912,82	72,85	72,23	78,94	78,27
6.012,82	72,86	72,24	78,95	78,28
6.112,82	72,86	72,24	78,95	78,28
6.212,82	72,87	72,25	78,96	78,29
6.312,82	72,88	72,26	78,97	78,30
6.412,82	72,88	72,26	78,98	78,30
6.512,82	72,89	72,27	78,98	78,31

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

**GRUPO 7
PRODUTO 14**

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela T - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

EXPORTAÇÃO GRANÉIS (MIL TONELADAS)	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
3.612,82	72,66	72,04	78,73	78,06
3.512,82	72,64	72,03	78,72	78,05
3.412,82	72,63	72,01	78,70	78,03
3.312,82	72,62	72,00	78,69	78,02
3.212,82	72,61	71,99	78,68	78,01
3.112,82	72,60	71,98	78,66	77,99
3.012,82	72,58	71,97	78,65	77,98
2.912,82	72,57	71,95	78,64	77,97
2.812,82	72,56	71,94	78,62	77,95
2.712,82	72,54	71,92	78,61	77,94
2.612,82	72,53	71,91	78,59	77,92
2.512,82	72,51	71,89	78,57	77,90
2.412,82	72,50	71,88	78,56	77,89
2.312,82	72,48	71,86	78,54	77,87
2.212,82	72,46	71,85	78,52	77,85
2.112,82	72,44	71,83	78,50	77,83
2.012,82	72,42	71,81	78,48	77,81
1.912,82	72,40	71,79	78,46	77,79
1.812,82	72,38	71,77	78,43	77,77
1.712,82	72,36	71,74	78,41	77,74
1.612,82	72,34	71,72	78,38	77,72
1.512,82	72,31	71,70	78,36	77,69
1.412,82	72,29	71,67	78,33	77,66
1.312,82	72,26	71,64	78,30	77,63
1.212,82	72,22	71,61	78,26	77,60
1.112,82	72,19	71,58	78,23	77,56
1.012,82	72,15	71,54	78,18	77,52
912,82	72,11	71,50	78,14	77,48
812,82	72,07	71,45	78,09	77,43
712,82	72,02	71,40	78,04	77,37
612,82	71,96	71,34	77,97	77,31
512,82	71,89	71,27	77,90	77,23
412,82	71,80	71,19	77,80	77,14
312,82	71,69	71,08	77,69	77,02
212,82	71,54	70,93	77,52	76,86
112,82	71,30	70,69	77,26	76,60
12,82	70,46	69,86	76,34	75,69

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

GRUPO 7
PRODUTO 14

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela U - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

ABCR	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
144	72,66	72,04	78,73	78,06
145	72,75	72,13	78,83	78,16
146	72,85	72,23	78,94	78,26
147	72,94	72,32	79,04	78,37
148	73,04	72,42	79,14	78,47
149	73,13	72,51	79,24	78,57
150	73,22	72,60	79,34	78,67
151	73,32	72,69	79,45	78,77
152	73,41	72,78	79,55	78,87
153	73,50	72,88	79,65	78,97
154	73,59	72,97	79,74	79,07
155	73,68	73,06	79,84	79,16
156	73,77	73,15	79,94	79,26
157	73,86	73,24	80,04	79,36
158	73,95	73,32	80,14	79,45
159	74,04	73,41	80,23	79,55
160	74,13	73,50	80,33	79,64
161	74,22	73,59	80,42	79,74
162	74,31	73,68	80,52	79,83
163	74,40	73,76	80,61	79,93
164	74,48	73,85	80,71	80,02
165	74,57	73,93	80,80	80,11
166	74,66	74,02	80,89	80,21
167	74,74	74,10	80,99	80,30
168	74,83	74,19	81,08	80,39
169	74,91	74,27	81,17	80,48
170	75,00	74,36	81,26	80,57
171	75,08	74,44	81,35	80,66
172	75,16	74,52	81,45	80,75
173	75,25	74,61	81,54	80,84

PROJETO: REVISÃO DE METODOLOGIA DE DEFINIÇÃO, MONITORAMENTO E ATUALIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE PISOS MÍNIMOS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS E À ADEQUAÇÃO DA TABELA DE FRETES

**GRUPO 7
PRODUTO 14**

ENCAMINHADO NA DATA: 22/07/2019

Tabela V - Fretes estimados (R\$/t), modelo Granéis Sólidos.

ABCR	FRETE (R\$/t)			
	Entressafra SEM Resolução	Entressafra COM Resolução	Safra SEM Resolução	Safra COM Resolução
144	72,66	72,04	78,73	78,06
143	72,56	71,94	78,62	77,95
142	72,46	71,85	78,52	77,85
141	72,36	71,75	78,41	77,75
140	72,27	71,65	78,31	77,64
139	72,17	71,55	78,20	77,53
138	72,07	71,45	78,09	77,43
137	71,97	71,36	77,98	77,32
136	71,87	71,26	77,87	77,21
135	71,77	71,16	77,76	77,10
134	71,66	71,05	77,65	76,99
133	71,56	70,95	77,54	76,88
132	71,46	70,85	77,43	76,77
131	71,36	70,75	77,32	76,66
130	71,25	70,64	77,21	76,55
129	71,15	70,54	77,09	76,44
128	71,04	70,44	76,98	76,32
127	70,93	70,33	76,86	76,21
126	70,83	70,22	76,75	76,09
125	70,72	70,12	76,63	75,98
124	70,61	70,01	76,51	75,86
123	70,50	69,90	76,39	75,74
122	70,39	69,79	76,28	75,63
121	70,28	69,68	76,16	75,51
120	70,17	69,57	76,04	75,39
119	70,06	69,46	75,91	75,27
118	69,95	69,35	75,79	75,15
117	69,83	69,24	75,67	75,02
116	69,72	69,12	75,55	74,90
115	69,60	69,01	75,42	74,78
114	69,49	68,90	75,29	74,65
113	69,37	68,78	75,17	74,53
112	69,25	68,66	75,04	74,40
111	69,13	68,55	74,91	74,27
110	69,01	68,43	74,78	74,15
109	68,89	68,31	74,65	74,02
108	68,77	68,19	74,52	73,89
107	68,65	68,07	74,39	73,76
106	68,53	67,94	74,26	73,62
105	68,40	67,82	74,12	73,49
104	68,28	67,70	73,99	73,36
103	68,15	67,57	73,85	73,22
102	68,03	67,45	73,71	73,09
101	67,90	67,32	73,57	72,95
100	67,77	67,19	73,43	72,81



FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS LUIZ DE QUEIROZ

Avenida Centenário, 1080 • 13416-000 • Piracicaba, SP
Tel.: (19) 3417-6617 • Fax : (19) 3434-7217
www.fealq.com.br • projetos@fealq.com.br
CNPJ: 48.659.502/0001-55