

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**GERAÇÃO DA MATRIZ ORIGEM-DESTINO PARA O
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGA USANDO O
MANIFESTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS FISCAIS**

NILO FLÁVIO ROSA CAMPOS JÚNIOR

ORIENTADOR: ALAN RICARDO DA SILVA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES

**PUBLICAÇÃO: T.DM-012/2019
BRASÍLIA / DF: DEZEMBRO/2019**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**GERAÇÃO DA MATRIZ ORIGEM-DESTINO PARA O TRANSPORTE
RODOVIÁRIO DE CARGA USANDO O MANIFESTO ELETRÔNICO
DE DOCUMENTOS FISCAIS**

NILO FLÁVIO ROSA CAMPOS JÚNIOR

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM TRANSPORTES.**

APROVADA POR:

ALAN RICARDO DA SILVA, Dr. (UnB)
(ORIENTADOR)

PASTOR WILLY GONZALES TACO, Dr. (UnB)
(EXAMINADOR INTERNO)

BRUNO VIEIRA BERTONCINI, Dr. (UFC)
(EXAMINADOR EXTERNO)

BRASÍLIA/DF, 03 de DEZEMBRO de 2019.

FICHA CATALOGRÁFICA

CAMPOS JÚNIOR, NILO FLÁVIO

Geração da matriz origem-destino para o transporte rodoviário de carga usando o manifesto eletrônico de documentos fiscais [Distrito Federal] 2019.

xvii, 118p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Transportes, 2019).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Matriz Origem e Destino

2. Documentos Fiscais Eletrônicos

3. Modelo 4 etapas

4. Planejamento de Transportes

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CAMPOS JÚNIOR, N.F.R. (2019). Geração da matriz origem-destino para o transporte rodoviário de carga usando o manifesto eletrônico de documentos fiscais, Publicação T.DM-012/2019, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 118p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Nilo Flávio Rosa Campos Júnior.

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Geração da matriz origem-destino para o transporte rodoviário de carga usando o manifesto eletrônico de documentos fiscais.

GRAU: Mestre ANO: 2019

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Nilo Flávio Rosa Campos Júnior

SAN, Qd. 3, BL.A, Ed. Núcleo dos Transportes

Brasília-DF, 70040-902

nilorcj@gmail.com

“Feliz é a pessoa que acha a sabedoria e que consegue compreender as coisas.”

(Provérbios 3:13)

DEDICATÓRIA

A *Deus*, que no seu silêncio onipresente, me permitiu ter a verdadeira sabedoria.

A minha *mãe*, que na sua força e resiliência, me inspira diariamente.

Aos que me fortaleceram quando por vezes pensei em desistir.

AGRADECIMENTOS

Chegar nos agradecimentos é chegar no ápice da sua pesquisa. Essa é a hora de olhar para trás e refletir sobre tudo o que foi vivido, nas horas investidas nas bibliotecas de Brasília (e foram muitas) Casa Thomas Jefferson, biblioteca do HUB, UNB, nas bibliotecas de Goiânia, nos finais de semanas passados em tempo integral de dedicação, nas horas de lazer recusadas aos amigos, a família e em casa. Foram incontáveis momentos de recusa. Muitas forças de desânimo por vezes contribuíram para que eu pensasse em desistir, mas a vontade de avançar, aliada com a fé, por vezes me sustentaram.

Inicialmente agradeço ao meu orientador e professor, Doutor Alan Ricardo, o professor de maior dedicação, amor e competência pela profissão que tive a oportunidade de conhecer. A você que não teve sábados, domingos, dias e horários específicos para me atender, pois esses eram sempre disponíveis. Que não poupou tempo para efetuar correções quando eram necessárias e em tempo hábil as retornava. Que tem essa profissão como dom e é exemplo, além de professor, de um verdadeiro servidor público. Registro aqui os meus sinceros agradecimentos, por me fazer uma pessoa melhor, por insistir e por sempre se fazer presente. Quem dera todos os mestres tivessem sua competência e dedicação, de fato teríamos melhores profissionais e melhores pesquisadores.

Registro meus agradecimentos ao governo federal, por meio da Universidade de Brasília, uma instituição de tanto prestígio, agora minha nova *alma mater*, pela qual me torno Mestre, bem como ao apoio recebido do meu órgão profissional, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, pelos 2 anos de afastamento parcial para Pós-Graduação concedido. Ter a certeza que como servidor público tenho a confiança da minha instituição para a minha capacitação, reforça a grande capacidade dos servidores públicos dessa autarquia. Servidores que se dedicam diariamente para que a sociedade brasileira tenha o melhor da infraestrutura de transportes. Agradeço em sequência aos meus superiores e colegas de profissão Olímpio Luiz, Leonardo Perim, Carlos Abramides, André Nunes, André Martins e Luiz Guilherme Rodrigues, pela confiança depositada nesse período de dedicação, bem como aos meus colegas de trabalho que me apoiaram.

A minha família, a quem eu tive apoio desde a base da minha formação profissional, vocês contribuíram e muito para que cada passo fosse vencido, desde a minha origem em Morrinhos-

GO, minha terra natal. Gratidão a minha mãe Elsa, uma mulher guerreira e resiliente, que cuida com afinho e amor dos seus filhos, um grande exemplo de que ser mãe solteira nunca foi um empecilho para a criação de bons filhos. A minha irmã Silvia, que na sua forma de amar, se faz presente diariamente.

Aos colegas do PPGT que andaram juntos nessa jornada, pelos diversos artigos em grupo apresentados, seminários, trabalhos, apoio, discussões e trocas de materiais. Em especial aos amigos Cláudio Moura, Priscila Hoehr Mostardeiro, grato pelo apoio recebido. Desejo que vocês tenham grandes conquistas nas suas jornadas.

Aos amigos, deixo a gratidão, esta que não se paga. Ter a certeza que temos pessoas que nos ouvem, nos aconselha e nos apoia, torna o caminho mais suave. Em especial aos amigos Diógenes Costa, Francielly Cunha, Renata Sales, Lucinei Assunção, Nara Santos, Ludmila Cabrine e Cláudia Durand pela ajuda sempre presente, pelo incentivo da retomada nos momentos de desânimo e a paciência por ouvir os lamentos muitas vezes repetitivos. Aos não citados, mas que também contribuíram, e foram diversas contribuições, vocês também têm a minha gratidão.

Meus agradecimentos à SEFAZ-DF, na pessoa do Auditor Fiscal Evandro Manzano dos Santos, minha gratidão por ser um facilitador e me auxiliar no desenvolvimento da minha pesquisa.

Aos que desejam um dia ou neste momento estão nessa jornada acadêmica, deixo meus votos de força, pois só os que nela se aventuram, sabem o custo até a sua conclusão. Persistam, vocês são capazes.

A Deus, a minha fé, meu amor e minha gratidão.

RESUMO

GERAÇÃO DA MATRIZ ORIGEM-DESTINO PARA O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGA USANDO O MANIFESTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS FISCAIS

Os tradicionais métodos utilizados para obtenção de matrizes O-D possuem custos elevados e métodos complexos para se executar coleta de dados, o que por vezes torna inviável sua atualização. A estimação de matrizes de Origem-Destino (O-D) é executada desde a década de 1970 a partir de pesquisas amostrais. Isso se deve à dificuldade, e em alguns casos pela indisponibilidade de dados fidedignos para sua construção. Com o avanço tecnológico, novas fontes provindas de soluções como GPS, *bluetooth*, *smartphones*, *tag's*, etiquetas RFDI e bases de dados públicas, tornaram-se *big data*, com informações com atualizações rápidas e em tempo real, além de baixo custo de aquisição. Dessa forma, estas bases de dados secundárias estão prontas para serem utilizadas e exploradas em benefício do planejamento de transportes. Nessa esteira de evolução, os documentos fiscais eletrônicos se configuram como uma importante fonte de conhecimento, não podendo passar despercebidos pela riqueza de informação que portam. O objetivo desse trabalho é o desenvolvimento de um método para a de geração de matrizes O-D do fluxo de caminhões por meio do Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais (MDF-e). Assim, foi possível a validação desta matriz levantada com uma matriz O-D estimada por pesquisas amostrais, no caso, a gerada pela Pesquisa Nacional de Tráfego do DNIT de 2017, verificando as magnitudes das diferenças encontradas. Os resultados mostraram que foi possível a geração da matriz O-D para as Unidades da Federação (UF) a partir dos dados do MDF-e, tendo como origem e destino o Distrito Federal (DF) e que os totais de ambas as bases são muito próximos. No entanto, os pares O-D da matriz possuem diferenças consideráveis. O problema aumenta de magnitude quando a matriz O-D é construída para os municípios brasileiros.

ABSTRACT

GENERATION OF THE ORIGIN-DESTINATION MATRIX FOR THE ROAD FREIGHT TRANSPORTATION USING ELECTRONIC DOCUMENTS

The traditional methods used to obtain O-D matrices have high costs and complex methods to perform data collection, which sometimes makes it impossible to update them. The estimation of Origin-Destination (O-D) matrices has been performed since the 70's using sample surveys. This is due to the difficulty and in some cases the unavailability of reliable data for its construction. After the technological advancement, new data sources from solutions such as GPS, Bluetooth, smartphones, tags, RFDI tags, and public databases have become big data, with fast, real-time updates and low acquisition cost. Therefore, these secondary databases are ready to be used and exploited for the benefit of transportation planning. In this evolution, the electronics invoices, already consolidated in Brazil, are reference for several other countries by their model, are source of knowledge, and cannot be unnoticed by the diversity of information they carry. This work aims to develop a methodology for generating an O-D matrix for the road freight transportation using data from the Electronic Documents (MDF-e). Thus, it was possible to validate it with an O-D matrix estimated by sample survey, in this case, that one generated by the 2017 National Traffic Survey, and then verify the magnitudes of the differences. The results showed that it was possible to generate the O-D matrix for the Federation Units (UF) in Brazil from the MDF-e data, with origin and destination in the Federal District (DF) and that the totals in both databases are very close. However, the pairs of the O-D matrix have considerable differences. The problem increases in magnitude when the O-D matrix is built for the Brazilian municipalities.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	2
1.2.	HIPÓTESE	3
1.3.	OBJETIVOS	3
1.4.	JUSTIFICATIVA	3
1.5.	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	4
2.	MATRIZ DE ORIGEM E DESTINO	6
2.1.	ESTIMAÇÃO DA DEMANDA (MATRIZ O-D).....	6
2.2.	MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO DE MATRIZES O-D.....	7
2.2.1.	Modelos estatísticos para estimação de Matriz O-D	8
2.2.2.	Modelos gravitacionais	12
2.2.3.	Modelos baseados na maximização da entropia	14
2.3.	ESTIMAÇÃO DE MATRIZ O-D UTILIZANDO DADOS SECUNDÁRIOS	17
2.4.	MATRIZ URBANA X MATRIZ RODOVIÁRIA	18
2.5.	MATRIZ DE CARGA.....	19
2.5.1.	Características dos modelos de carga.....	22
3.	DOCUMENTOS FISCAIS ELETRÔNICOS – DF-e.....	25
3.1.	USO DE DOCUMENTOS FISCAIS NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES 25	
3.2.	SISTEMA PÚBLICO DE ESCRITURAÇÃO DIGITAL – SPED	26
3.3.	NOTA FISCAL ELETRÔNICA	27
3.3.1.	Fluxo Operacional da NF-e	29
3.4.	MANIFESTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS FISCAIS	31
3.4.1.	Modelo operacional e conceitual do MDF-e.....	32
3.4.2.	Representação dos Modais no MDF-e	34
3.4.3.	Web Service do MDF-e	36

3.4.4.	Documento Auxiliar de MDF-e – DAMDFE	37
3.5.	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS DOCUMENTOS FISCAIS ELETRÔNICOS.....	37
3.6.	CONSIDERAÇÃO SOBRE O SIGILO FISCAL	39
4.	MATERIAIS E MÉTODO	42
4.1.	PESQUISA NACIONAL DE TRÁFEGO 2016/2017 - PNT	42
4.2.	BASE DE DADOS DO MANIFESTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS FISCAIS – MDF-e	44
4.3.	MÉTODO	45
4.3.1.	Etapa 1: Definição do objetivo do estudo	47
4.3.2.	Etapa 2: Definição da abrangência geográfica do estudo	47
4.3.3.	Etapa 3: Definição do espaço temporal de análise	47
4.3.4.	Etapa 4: Seleção e organização das bases de dados	47
4.3.5.	Etapa 5: Tratamentos Estatísticos	48
5.	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	49
5.1.	APLICAÇÃO DO MÉTODO	49
5.1.1.	Etapa 1: Definição do objetivo do estudo	49
5.1.2.	Etapa 2: Definição da abrangência geográfica do estudo	50
5.1.3.	Etapa 3: Definição do espaço temporal de análise	50
5.1.4.	Etapa 4: Seleção e organização das bases de dados	51
5.1.5.	Etapa 5: Tratamentos Estatísticos	53
5.2.	ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	54
5.2.1.	Validação entre os resultados obtidos	54
5.2.2.	Análise da desagregação geográfica	59
6.	CONCLUSÕES.....	66
6.1.	LIMITAÇÕES DO TRABALHO	67
6.2.	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	68

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
ANEXO A. CLASSIFICAÇÃO VEICULAR LEVANTADA PELA PNT	74
ANEXO B. FLUXO DE PERGUNTAS DAS ENTREVISTAS DA PNT	75
ANEXO C. MODELO DE DANFE DE UMA NOTA FISCAL ELETRÔNICA.....	76
ANEXO D. MODELOS DO DOCUMENTO AUXILIAR DE MDF-E (DAMDFE).....	77
APÊNDICE A. MATRIZES ORIGEM-DESTINO ENTRE MUNICÍPIOS OBTIDAS POR MEIO DE DADOS DA PNT	81
APÊNDICE B. MATRIZES ORIGEM-DESTINO ENTRE MUNICÍPIOS OBTIDAS POR MEIO DE DADOS DA BASE MDF	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Matriz O-D obtida das pesquisas domiciliares e de linha de contorno.....	6
Figura 2.2 - Modelo de planejamento de transporte de frete em várias etapas	20
Figura 3.1 – Fluxo operacional da NF-e	30
Figura 3.2 – Arquitetura de comunicação da NF-e	30
Figura 3.3 - Modelo Operacional do MDF-e	33
Figura 3.4 - Diagrama do <i>Schema XML</i> utilizado para o modo rodoviário	35
Figura 3.5 - Diagrama do <i>Schema XML</i> utilizado para o modo aéreo	35
Figura 3.6 - Relação entre os documentos fiscais eletrônicos – NF-e, CT-e e MDF-e.....	38
Figura 4.1 - Locais de realização da PNT/2016-2017.....	43
Figura 4.5 - Diagrama do <i>Schema XML</i> dos grupos de informações do MDF-e	45
Figura 4.6 – Fluxograma do método proposto	46
Figura 5.1 – Esquema da base de dados da SEFAZ/DF.....	50
Figura 5.2 – Comparação entre o MDF-e a PNT	60
Figura 5.3 – Pirâmide de desagregação geográfica PNT x MDF.....	63
Figura 5.4 – Comparação entre MDF x DNIT para municípios do estado de São Paulo, origem DF.....	64
Figura 5.5 – Comparação entre o MDF-e e a PNT para os municípios do estado de São Paulo, destino DF	65
Figura A.0.1 – Classificação veicular levantada pela PNT.....	74
Figura B.0.2 - Fluxo de perguntas das entrevistas da PNT	75
Figura C.0.3 - DANFE Tamanho A-4 em Modo Retrato.....	76
Figura D.0.4 - Modelo do DAMDFE do Modo Rodoviário (Paisagem)	77
Figura D.0.5 - Modelo do DAMDFE do Modo Aéreo (Paisagem).....	78
Figura D.0.6 - Modelo do DAMDFE do Modo Ferroviário (Paisagem)	79
Figura D.0.7 - Modelo do DAMDFE do Modo Aquaviário (Paisagem)	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Serviços autorizadores do MDF-e.....	33
Quadro 3.2 – Resumo das principais características dos DF-e	39
Quadro 5.1 - Campos selecionados da base de dados de entrevistas da 2ª fase da PNT 2017	51
Quadro 5.2 - Campos selecionados do MDF-e	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Características da rede urbana versus rede rodoviária	19
Tabela 5.1 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão obtida por meio dos dados do MDF-e para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017	56
Tabela 5.2 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão obtida por meio dos dados do MDF-e para o mês de novembro de 2017	57
Tabela 5.3 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão estimada por meio dos dados da PNT para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017	58
Tabela 5.4 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão estimada por meio dos dados da PNT para o mês de novembro/2017	58
Tabela 5.5 – UF’s destacadas com valores (zero) obtidos na amostra da PNT	59
Tabela 5.6 – Comparativo de pesos entre a matriz mensal/semanal MDF-e	61
Tabela 5.7 – Municípios do estado de São Paulo com resultados coincidentes nas bases MDF e PNT, com origem DF (base semanal)	64
Tabela 5.8 - Municípios do estado de São Paulo com resultados coincidentes nas bases MDF e PNT, com destino DF (base semanal)	64
Tabela A.0.1 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados da PNT para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017, origem Brasília-DF.	81
Tabela A.0.2 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados da PNT para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017, destino Brasília-DF.	82
Tabela A.0.3 – Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados da PNT para o mês de Novembro/2017, origem Brasília-DF.	86
Tabela A.0.4 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados da PNT para o mês de Novembro/2017, destino Brasília-DF.	87
Tabela B.0.5 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados do MDF para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017, origem Brasília-DF.	91
Tabela B.0.6 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados do MDF para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017, destino Brasília-DF	96
Tabela B.0.7 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados do MDF para o mês de Novembro/2017, origem Brasília-DF.	101
Tabela B.0.8 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados do MDF para o mês de Novembro/2017, destino Brasília-DF.	110

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIACÕES

BP-E	Bilhete de Passagem eletrônico
CNAE	Código Nacional de Atividade Econômica
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CT-e	Conhecimento de Transporte Eletrônico
CTN	Código Tributário Nacional
CVC	contagem volumétrica e classificatória
DAMDFE	Documento Auxiliar do Manifesto de Documentos Fiscais
DANFE	Documento Auxiliar de Nota Fiscal Eletrônica
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EB	Exército Brasileiro
ENAT	Encontro Nacional de Administradores Tributários
FSM	<i>Four Step Model</i>
GPS	Sistema de Posicionamento Global
ICMS	Imposto sobre circulação de Mercadorias e Serviços
MDF-e	Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
NF3E	Nota Fiscal de Energia Elétrica eletrônica
NFC-e	Nota Fiscal de Consumidor eletrônica
NF-e	Nota Fiscal Eletrônica
O-D	Origem e Destino
PNCT	Plano Nacional de Contagem de Tráfego
PNT	Pesquisa Nacional de Tráfego
RFB	Receita Federal do Brasil
RNTRC	Registro Nacional dos Transportadores Rodoviários de Carga
SAT-CF-e	Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais eletrônicos
SEFAZ-DF	Secretaria de Estado da Fazenda do Distrito Federal
SPED	Sistema Público de Escrituração Digital
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
UF	Unidade da Federação
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UTPS	American Urban Transport Planning

VMD	Volume Médio Diário
WSDL	<i>Web Services Description Language</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

1. INTRODUÇÃO

A previsão de demanda é uma etapa de extrema importância dentro do planejamento de transportes, sendo que os modelos usados para obter essa previsão, podem ser agrupados conforme a sua estrutura. A modelagem sequencial da demanda é muito usada e é feita através de uma decomposição das decisões de viagens do viajante em diversos estágios sendo que em cada estágio se estabelecem submodelos. Dentre esses submodelos tem-se os modelos para estimar uma matriz de Origem-Destino (O-D) de viagens (FLEMMING, 1993).

Li *et al.* (2017) comentam que muitos modelos e métodos foram propostos para estimar e prever as informações de uma matriz O-D. Estes modelos podem ser amplamente classificados em duas categorias: modelos estáticos e modelos dinâmicos de previsão. Para GAN *et al.* (2005), um método útil e direto para o problema de estimativa de matriz O-D é atualizar uma matriz O-D desatualizada utilizando informações de fluxos de tráfego em *links* observados, pois o fluxo de *link* é um resultado direto da distribuição de uma matriz O-D na rede. Esta tem sido uma abordagem bastante utilizada, pois contagens de tráfego estão prontamente disponíveis e fornecem informações relativamente baratas de serem coletadas, superando, assim, as pesquisas de viagens tradicionais mais demoradas e caras. De fato, muitos métodos eficientes de estimativa estão disponíveis na literatura.

Já as informações de demanda de tráfego na rede rodoviária federal brasileira, sempre foram dispersas até o ano de 2012, pois as mesmas vinham de diversos estudos e levantamento de projetos, contratados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e muitas eram de pequenos espaços amostrais sem a sazonalidade necessária (DNIT, 2019). No ano de 2014, foram retomadas as contagens permanentes nas rodovias federais através do Plano Nacional de Contagem de Tráfego – PNCT, programa de contagem permanente nas rodovias federais, onde a partir de 320 locais, distribuídos em todos os estados do Brasil são levantadas diariamente informações sobre tráfego, classificação e pesagem dinâmica (DNIT, 2019).

Por outro lado, o banco nacional de dados da nota fiscal eletrônica, implantado pelo projeto Sistema Público de Escrituração Digital – SPED, guarda um enorme e rico acervo de informações para uso no planejamento de transportes de carga, como os registros de origem da

carga, destino da carga, data, tipos de carga, classificação veicular entre outros (ENCAT, 2016). Autores como Santos (2015) comentam sobre as possibilidades de uso dessa fonte de dados no planejamento de transportes, e mostrou de que forma os documentos fiscais eletrônicos poderiam ser utilizados para o planejamento do transporte urbano de carga. Tavasszy & De Jong (2014) analisaram como as fontes de dados dos mais diversos níveis, internacional, por país ou regional, podem ser utilizados para estudos sobre o transporte de cargas, citando inclusive os modelos mais adequados para utilização com cada tipo de dado. Do estudo concluíram que a nota fiscal é uma fonte de dados que pode ser utilizada para condução de diversos estudos na área de transportes.

Um dos integrantes do SPED é o Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais - MDF-e sendo este um documento digital que armazena informações de documentos fiscais utilizados no transporte de carga e possui abrangência nacional (ENCAT, 2016). Através de informações dadas pelas empresas transportadoras na emissão do MDF-e, pode-se obter dados relacionados à origem da carga, destino da carga, peso e categoria do veículo transportador. Verifica-se, portanto, que essas informações permitem a geração de uma matriz O-D real.

Estes bancos de dados estão sob guarda da administração pública, constituindo informações primordiais para levantamento de demanda, pois possuem abrangência nacional da rede rodoviária federal, tornando-se informações oficiais relacionadas ao fluxo de tráfego e de cargas. Conhecer e analisar a metodologia utilizada para tratamento dessas bases é uma atividade primordial, principalmente por serem dados levantados com recursos públicos.

1.1. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Existem na literatura de transportes diversos trabalhos a respeito da estimação de uma matriz O-D, como o de maximização da entropia (Wilson (1970) e Van Zuylen & Willumsen (1980)), o método dos mínimos quadrados (Cascetta (1984)), o método da verossimilhança (Cascetta & Nguyen (1988)), além dos métodos de inferência Bayesiana (Maher (1983)). Muitos modelos são desenhados para fluxos urbanos, utilizando dados de sensores de semáforos, GPS, pesquisas de campos e outras informações, além de utilizarem diversos algoritmos e recursos matemáticos. Logo, encontrar o modelo ideal para utilização dos dados disponíveis e que leve a um resultado preciso é uma tarefa importante para este contexto. Diante do exposto o problema que se busca responder nessa pesquisa é: “Como gerar uma matriz de Origem-Destino

para o transporte rodoviária de carga?”.

1.2. HIPÓTESE

Tem-se como hipótese principal que utilizando os dados fiscais do Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais torna-se possível gerar uma matriz O-D real.

Tem-se como hipóteses secundárias:

- A estimação de uma matriz O-D municipal a partir de amostras superestimam ou subestimam a matriz de O-D real.
- A estimação de uma matriz O-D estadual possuem um erro menor de estimação do que uma matriz O-D municipal.

1.3. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um método para a geração de matrizes O-D do fluxo de caminhões por meio do Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais (MDF-e).

Tem-se como objetivos específicos:

- Especificar as variáveis necessárias para disponibilização pública dos dados do MDF-e sem prejudicar o sigilo dos emissores.
- Avaliar a capacidade do método proposto em gerar as estimativas a nível estadual e municipal;
- Validar a matriz O-D calculada a partir dos valores fornecidos pelos manifestos fiscais gerados e disponibilizados pela Secretaria de Estado da Fazenda do Distrito Federal - SEFAZ-DF, com a matriz O-D estimada pela Pesquisa Nacional de Tráfego, realizada pelo DNIT no ano de 2017.

1.4. JUSTIFICATIVA

Li *et al.* (2017) comentam que na era do *big data*, mais e mais dados são gerados a partir do uso de recursos públicos, sendo que estes dados estão armazenados em nuvens e *datacenters* e são de fácil acesso. Para Pitombera Neto *et al.* (2017), se considerada a disponibilidade de dados de tráfego de sistemas de monitoramento em tempo real, acredita-se que um grande conjunto de dados espaço-temporal de volumes de tráfego possa ser utilizado para se estimar os fluxos O-D médios em grandes redes.

As informações contidas no SPED, incluindo a Nota Fiscal Eletrônica e o Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais, tornam-se uma base de dados com uma grande quantidade de informações, sendo este um repositório rico e abrangente, com fronteira de conhecimento ampla e que deve ser cada vez mais expandida. Este banco armazena as informações fiscais de todas as transações comerciais de bens ocorridas no território nacional, sendo mantido pela Receita Federal do Brasil e pelas Secretarias Estaduais de Fazendas de cada ente federado. O principal propósito desse banco é gerenciar informações fiscais e de arrecadação, mas também é possível uma exploração secundária em diversas áreas do conhecimento, desde que seja mantido o sigilo fiscal, visto que este é um princípio constitucional. Considerando que atualmente, as informações estão cada vez mais digitais e acessíveis, explorá-los com o viés de planejamento de transportes faz-se cada vez mais necessário.

Ter informações fidedignas e confiáveis é importante tanto para o serviço público, quanto para a sociedade, que deposita a confiança na qualidade das informações divulgadas. Erros de dados, análises e previsibilidade, levam à baixa acurácia e confiabilidade dos dados. As informações públicas têm o dever de possuir a maior exatidão possível, pois se constituem como uma etapa inicial para estudos técnico-econômicos, de viabilidade, demanda e oferta, e diversas outras análises estatísticas.

Além disso, deve-se zelar pelo dinheiro público e utilizá-lo de maneira mais eficiente. O presente trabalho se justifica, pois, busca gerar uma matriz O-D a partir da utilização de informações públicas, a um baixo custo, e em tempo real, diferentes das diversas metodologias para estimação da matriz O-D, que basicamente fazem levantamentos amostrais e que são relativamente caras, demoradas, e quando são disponibilizadas já estão desatualizadas.

1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está dividido e estruturado em 6 capítulos, conforme a seguir: O Capítulo 1 apresenta uma breve introdução sob o assunto relacionado às matrizes de Origem-Destino e as informações relacionadas ao transporte de cargas disponíveis nos bancos de dados públicos. Trata também a respeito da delimitação do problema, hipótese a ser estudada, justificativa do trabalho e os objetivos pretendidos. No Capítulo 2 é apresentada uma revisão bibliográfica sobre matrizes O-D, discorrendo sobre matrizes O-D urbanas e rodoviárias, além de tratar sobre métodos de estimação das mesmas. Já no Capítulo 3 são analisadas as informações

disponibilizadas pela NF-e e pelo MDF-e. O Capítulo 4 apresenta os materiais e o método utilizado no trabalho, e no Capítulo 5 constam os resultados. Por fim as conclusões, limitações e recomendações para trabalhos futuros estão no Capítulo 6.

2. MATRIZ DE ORIGEM E DESTINO

Neste Capítulo será definido o que vem a ser uma matriz de Origem-Destino (O-D) e seus principais modelos e métodos existentes para sua estimação.

2.1. ESTIMAÇÃO DA DEMANDA (MATRIZ O-D)

Reyes (1999) descreve que a matriz O-D é o instrumento mais frequentemente utilizado para visualizar a demanda, descrevendo a interação espacial dos deslocamentos populacionais de uma área ou região, em um determinado intervalo de tempo, como o exemplo da Figura 2.1:

	O/D	1	2	3	4	E
matriz O-D =	1	V_{11}	V_{12}	V_{13}	V_{14}	IE
	2	V_{21}	V_{22}	V_{23}	V_{24}	IE
	3	V_{31}	V_{32}	V_{33}	V_{34}	IE
	4	V_{41}	V_{42}	V_{43}	V_{44}	IE
	E	EI	EI	EI	EI	V

Figura 2.1 – Matriz O-D obtida das pesquisas domiciliares e de linha de contorno

Fonte: Reyes (1999)

Em uma zona de estudo quatro tipos de viagens podem ser identificados: as internas (V_{ij}), as internas-externas (IE), as externas-internas (EI) e as externas-externas (EE). As definidas como V_{ij} , são viagens que tem ambos, origem-destino, inseridas na área de estudo que é limitada pela pesquisa de linha de contorno, estando divididas em interzonais (V_{ij}) com i , sendo diferente de j , e intrazonais, que tem origem-destino dentro da mesma zona. As IE são as viagens que têm origem dentro da área de estudo e destino externo à área de estudo e EI as que têm origem fora da área de estudo e destino dentro da área de estudo. Por fim, as EE são as que passam pela área de estudo, sendo que não tem origem nem destino nesta área, e V é a totalização do número de viagens da matriz.

As demandas veiculares podem ser estimadas de uma forma geral, com a utilização de modelos que derivam de duas correntes, sendo a primeira por meio da estimativa de demandas partindo do total de viagens geradas em função das atividades dos ocupantes de uma região. Este método é conhecido como tradicional ou de quatro etapas, demandando a realização de pesquisas origem-destino (O-D) por meio de entrevistas domiciliares ou em pontos de controle.

Como forma alternativa, podendo ser considerado como inverso ao método tradicional, uma corrente propõe estimar as demandas a partir de contagens de fluxos em segmentos de via, tendo sido proposta nos anos de 1970, sendo chamado de demandas sintéticas. Nesse processo, as demandas são estimadas a partir do fluxo de tráfego, divergindo do método tradicional que “estima” o fluxo a partir do conhecimento da demanda (BERTONCINI, 2007).

Flemming (1993) cita que a modelagem da demanda é realizada por meio da decomposição das decisões de viagem do viajante em vários estágios: considerando as decisões do viajante de realizar uma viagem, partindo de uma certa origem; de escolher um certo destino; qual a modalidade de transporte selecionada e a sua rota, ou seja, sendo modelada de maneira sequencial. Nas abordagens tradicionais, a estimação de demanda ocorre em função de um método que possui quatro etapas, a saber: geração de viagens, distribuição de viagens, divisão modal e alocação do tráfego, sendo necessário a aplicação de pesquisas do tipo origem-destino, levantando assim os dados necessário para a realização destas etapas (BERTONCINI, 2007).

2.2. MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO DE MATRIZES O-D

Para Calixto (2011), os níveis de detalhamento adotados para a representação da zona de estudo pode ser maior ou menor, dependendo do interesse do estudo realizado e da precisão necessária, não havendo um padrão exato de determinação de tamanho e configuração ótimos de zonas para a modelagem de uma dada rede viária. Quanto maior o nível de detalhes, menor deve ser o tamanho das zonas, pois os sistemas de modelagem e simulação de transportes que fazem uso de matrizes O-D para uma rede viária tratam essencialmente dos fluxos interzonais. Esta determinação do tamanho das zonas e, por conseguinte do nível de detalhamento dos fluxos interzonais que se deseja representar, é o nível de agregação do modelo.

Desta forma, ao se utilizar os métodos de alocação do tráfego, faz-se necessário que se tenha disponível uma ou diversas matrizes O-D para a região pretendida ao estudo ou forma de estimação. Os métodos convencionais de obtenção da matriz O-D, também chamados de métodos tradicionais, como pesquisas e entrevistas com motoristas em campo, técnicas de observação direta e *car-following*, tendem a tornar-se altamente dispendiosos em termos do trabalho humano necessário e/ou do custo de parada dos usuários da malha viária para entrevistas.

2.2.1. Modelos estatísticos para estimação de Matriz O-D

Os métodos estáticos estão sendo estudados há diversos anos e são conceitualmente mais simples, pois os mesmos não consideram as possíveis influências da passagem do tempo no modelo estudado. Estes métodos efetuam uma análise *offline* da rede viária, por meio do emprego de simulações sobre dados provenientes de um único período de observação. Em estimativas estáticas de matrizes O-D, quando faz uso de algum método de alocação em seus processos internos, geralmente emprega-se a alocação estática (CALIXTO, 2011).

(i) Modelos baseados na máxima verossimilhança

Pitombeira Neto *et al.* (2017) afirmam que a estimativa por máxima verossimilhança - MV é realizada através da maximização da função de verossimilhança. Bertoncini (2010) afirma que ao se conhecer a distribuição probabilística das contagens de tráfego e dos fluxos entre os pares O-D, de um conjunto de observações é possível obter uma função de verossimilhança (L) se os fluxos e as contagens forem estatisticamente independentes, conforme a Equação (1):

$$L(\{V_{obs}\}, \{S_{ij}\}/\{Q_{ij}\}) = L(\{V_{obs}\}/\{Q_{ij}\}) \cdot L(\{S_{ij}\}/\{Q_{ij}\}) \quad (1)$$

Ao se maximizar a Equação (1), em função de Q_{ij} , encontra-se os valores mais prováveis para $\{Q_{ij}\}$, resultando assim na Equação (2).

$$Q_{ij} = \frac{S_{ij}}{\rho_{ij} + \sum_a p_{ij}^a \cdot \kappa_a} \quad (2)$$

Tendo S_{ij} como o valor da viagem entre a origem (i) e o destino (j) contida na matriz O-D semente, ρ_{ij} como sendo o fator de amostragem das contagens e κ_a , como fator de balanceamento, podendo ser tomado como zero desde que as viagens da matriz objetivo sejam internamente compatíveis com as contagens de fluxo nos arcos, logo a Equação (2) é reduzida para:

$$Q_{ij} = \frac{S_{ij}}{\rho_{ij}} \quad (3)$$

A maximização da verossimilhança consiste em obter o valor máximo da multiplicação das probabilidades de determinado evento ocorrer. No entanto, a relação entre o fluxo observado

no arco e o fluxo entre o par O-D, ao ser multiplicada pela relação entre fluxo O-D semente e o fluxo O-D, faz com que o processo seja condicionado a semente (BERTONCINI, 2010).

Alguns autores citados por Pitombeira Neto *et al.* (2017), consideram que os fluxos O-D seguem distribuições independentes de Poisson, com parâmetros $\theta_i = E[X_i]$, considerando $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_3)^T$ com $\theta \in \mathbb{R}^n$ como o vetor de fluxo médio para os pares O-D. Sendo possível demonstrar que os fluxos de rota $Y_{ik}, \forall \kappa \in K_i, i \in I$ também são variáveis aleatórias independentes que seguem as distribuições de Poisson com valor esperado $E[Y_{ik}] = p_{ik} \theta_i$ em que p_{ik} é a probabilidade da viagem ocorrer na rota $\kappa \in K_i$.

De acordo com Abrahamsson (1998), a máxima verossimilhança, maximiza a probabilidade de observar a matriz O-D de destino e as contagens de tráfego observadas condicionais à verdadeira matriz O-D, assumindo que os elementos da matriz O-D alvo são obtidos a partir de observações de um conjunto de variáveis aleatórias. Abrahamsson (1998) elencou em seu estudo diversos outros tipos de trabalho semelhantes, dentre eles o trabalho de Spiess (1987).

(ii) Modelos baseados no método dos momentos

Pitombeira Neto *et al.* (2017) descrevem que esta é uma técnica clássica na estimação pontual, tendo como premissa a resolução de equações obtidas pelo equacionamento da população e dos momentos da amostra. Sendo $z^{(1)}, z^{(2)}, \dots, z^{(N)}$ como amostras de vetores de volume de tráfego, estes observados em diversos dias de um mesmo período de referência e considerados independentes, a amostra média de \bar{z} e a covariância S , são dadas respectivamente por:

$$\bar{z} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N z^{(j)} \quad (4)$$

$$S = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (z^{(j)} - \bar{z})(z^{(j)} - \bar{z})^T \quad (5)$$

Teoricamente, uma estimativa da média de fluxos O-D θ , pode ser obtida ao se resolver o sistema linear de equações da equação de população e dos momentos da amostra com a restrição $\theta \geq 0$, como demonstrado em (2):

$$\Delta P \theta = \bar{z} \quad (6)$$

$$\Delta \text{diag}(P\theta) \Delta^T = S \quad (7)$$

Pitombeira Neto *et al.*(2017), mostra que este sistema linear (13), terá inúmeras soluções caso o seu número de equações independentes seja em menor quantidade do que o número de pares O-D, podendo ser até inconsistente, pois pode não se ter $\theta \geq 0$ que satisfaça todas as equações. Devido as inconsistências deste erro de amostragem, Hazelton (2003), propôs a definição de um modelo de otimização cuja função-objetivo é a minimização das distâncias entre os momentos teórico e amostral, sendo:

$$\hat{\theta} = \underset{\theta \geq 0}{\operatorname{argmin}} \{ \|\Delta P \theta - \bar{z}\| + \rho \|\operatorname{vec}(\Delta \operatorname{diag}(P\theta)\Delta^T) - \operatorname{vec}(S)\| \} \quad (8)$$

onde $\operatorname{vec}(\cdot)$ é a concatenação vetorial das colunas de uma matriz, $\|\cdot\|$ denota uma medida de distância adequada e $\rho \geq 0$ é um fator de ponderação. Vale considerar que o método dos momentos não é dependente da hipótese de Poisson, podendo ser aplicado a modelos mais gerais nos quais apenas uma relação entre o vetor médio e a matriz de covariâncias é assumida.

(iii) Modelos Bayesianos

Para Pitombeira Neto *et al.* (2017) os modelos baseados em inferência Bayesiana definem, além da probabilidade dos dados, distribuições de probabilidade *a priori* e *a posteriori* para a matriz O-D. Os autores citam que o principal modelo foi proposto por Tebaldi & West (1998), assumindo que os fluxos O-D x são discretos e seguem distribuições independentes de Poisson, nos quais o valor médio θ para o par O-D i segue uma probabilidade *a priori* gama, também assumindo que apenas uma rota está disponível para cada par de O-D, de modo que a matriz de escolha de rota \mathbf{P} é igual à matriz identidade.

Bertoncini (2010) afirma que a inferência Bayesiana, considera que os parâmetros devem ser tomados como aleatórios e tenta incorporar, de forma adequada por meio do teorema de Bayes, conforme mostrado em (9):

$$p(\theta|y) = \frac{f(y|\theta) \cdot p(\theta)}{\int f(y|\theta) \cdot p(\theta) d\theta} \quad (9)$$

onde $p(\theta)$ é a densidade de probabilidade *a priori* do parâmetro (θ); $f(y|\theta)$ é a verossimilhança da observação y ; e $p(\theta|y)$ é a distribuição de probabilidade *a posteriori* de (θ).

Abrahamsson (1998) afirma que a inferência Bayesiana considera a matriz O-D alvo como uma função de probabilidade *a priori* $\Pr(g)$ da matriz de O-D estimada g , onde as contagens de tráfego observadas são consideradas como outra fonte de informação acerca de g com uma probabilidade $L(\hat{v}|g)$. Então o teorema de Bayes fornece um método para combinar as duas fontes de informação. Para a probabilidade *a posteriori* $f(g|\hat{v})$, de observação g condicional às contagens de tráfego observadas tem-se:

$$f(g|\hat{v}) \approx L(\hat{v}|g). \Pr(g) \quad (10)$$

Por meio da função de probabilidade é possível determinar uma região de confiança para g , entretanto devido as complicações computacionais práticas, somente estimadores pontuais podem ser obtidos. Isto pode assumir a forma do valor máximo do logaritmo da distribuição *a posteriori* g que maximiza o $\ln f(g|\hat{v})$. Assim sendo, Abrahamsson (1998) diz que a função logarítmica de $\Pr(g)$, utilizando a aproximação de Stirling, é dada por:

$$\ln \Pr(g) = -\sum_{ij} g_{ij} \ln \left(\frac{g_{ij}}{g_{ij}} \right) + \text{constant } g \quad (11)$$

Esta é a função mínima de informação, sendo que se pode obter uma função semelhante com uma aproximação de Poisson da distribuição multinomial. Caso uma distribuição normal multivariada - DNM seja presumida para $\Pr(g)$, com média q e matriz de dispersão Z_q , tem-se:

$$\ln \Pr(g) \approx -1/2 (g - q)' Z_q^{-1} (g - q) + \text{constant} \quad (12)$$

Para contagens de tráfego, supõe-se uma DNM e é possível mostrar que neste caso, a matriz O-D também se torna uma DNM. Este modelo é aplicado a uma rede de transporte muito pequena, sendo que os problemas de otimização da abordagem de Inferência Bayesiana possuem, da mesma forma que nas abordagens MV e do método dos mínimos quadrados - MMQ, a soma de duas partes. A abordagem de inferência Bayesiana é uma técnica de inferência estatística com propriedades em comum com as abordagens MV e o MMQ, entretanto, o autor cita que autores como Cascetta (1984) observam que os papéis assumidos por g nas abordagens de inferência clássica (MV e MMQ) e na abordagem Bayesiana diferem. No primeiro caso, o verdadeiro g_{ij} são parâmetros da função de verossimilhança $L(\hat{g}, \hat{v}|g)$ e no segundo caso g_{ij} são variáveis

aleatórias com distribuições prévias dadas.

2.2.2. Modelos gravitacionais

Para Willumsen (1981), os modelos gravitacionais são abordagens que preveem que a grande parte do comportamento de viagem na área de interesse pode ser explicada em termos de três tipos de fatores:

- Geração de viagem;
- Atração de viagem;
- Custo de viagem.

Grande parte dos modelos desse grupo depende de uma quantidade limitada de informações (além das contagens de tráfego) para fornecer alguma estimativa desses três tipos de fatores. As abordagens diferem principalmente nas variáveis particulares selecionadas para este fim e na forma em que estas são combinadas no modelo. As abordagens diferem principalmente nas variáveis particulares selecionadas para este fim e na forma em que estas são combinadas no modelo. Assim, três subgrupos principais podem ser identificados.

(i) Modelo de Robillard

No estudo de Flemming (1993), as viagens são detalhadas como num modelo do tipo gravitacional, entretanto não se tem *a priori*, dados sobre a geração e atração das viagens de cada zona. Para Bertoni (2010), esse modelo seria uma generalização do gravitacional e dependeria de uma função para o custo de viagem, bem como dos parâmetros das zonas de origem e destino. Matematicamente o modelo de Robillard é dado por:

$$Q_{ij} = A_i D_j c_{ij}^{-d} \quad (13)$$

$$V_{obs}^a = \sum_{ij} p_{ij}^a A_i D_j c_{ij}^{-d} \quad (14)$$

O problema deste modelo está na calibração dos parâmetros, sendo que A_i, D_j e d , devem ser calibrados de forma que a soma da diferença quadrática entre o fluxo observado e o estimado seja mínimo.

(ii) Modelos gravitacionais convencionais

Os modelos do tipo gravitacionais são aplicados para distribuir as viagens geradas entre as zonas, sendo geralmente aplicados em estudos de planejamento de longo prazo, que exigem a previsão de matrizes O-D para regiões geográficas inexistentes ou em desenvolvimento. Como esta abordagem envolve a aquisição de grandes volumes de dados por meio de pesquisas, com altos custos de acompanhamento, torna-se inviável seu uso em aplicações de curto prazo, como sistemas de gerenciamento de tráfego e operação de transporte público (PITOMBEIRA NETO *et al.*, 2017).

Para Bertocini (2010), estes modelos possuem vantagens em relação aos parâmetros populacionais, pois permitem correlação entre viagens e características socioeconômicas dos indivíduos, agregados por zonas, também impondo caráter racionalista, já que a definição de quais parâmetros considerar fica a cargo do planejador, resultando em uma parcela de subjetivismo ao modelo.

Flemming (1993), descreve o modelo matematicamente como:

$$T_{ij} = b_1 O_i D_j c_{ij}^{-d} \quad (15)$$

onde, O_i é o número de viagens originadas na zona i , D_j é o número de viagens originadas na zona j e c_{ij} como o custo de viagens entre i e j . Já os parâmetros b_1 e d são os parâmetros de calibração. A equação fundamental pode ser escrita como:

$$Vl_k = b_0 + \sum_{i=1}^N \cdot \sum_{j=1}^N \cdot b_1 O_i D_j c_{ij}^{-d} p_{ij}^k \quad (16)$$

onde, b_0 é um parâmetro para calibração, sendo introduzido para explicar o tráfego local, não explicado nos modelos gravitacionais.

(iii) Modelos de demanda estendidos

Willumsen (1981) afirma que estes são os modelos que embora tenham atribuição proporcional, adotam uma abordagem mais geral para modelar viagens ou incluem recursos normalmente associados a outras etapas do Processo de Planejamento de Transporte. Fleming (1993) destaca que nestes modelos, incluem-se diversos fatores associados com outras etapas do

processo de planejamento de transporte, como, um relacionamento entre geração de tráfego e hierarquia urbana. Matematicamente, o modelo é dado por:

$$T_{ij} = \sum_r b_r O_i^r D_j^r c_{ij}^{-d_r} \quad (17)$$

onde r é o motivo da viagem. Flemming (1993), mostra que a equação fundamental dada por

$$Vl_k = b_o + \sum_{i=1}^N \cdot \sum_{j=1}^N \cdot T_{ij} p_{ij}^k \quad (18)$$

é utilizada para calibrar os parâmetros b_r e d_r .

2.2.3. Modelos baseados na maximização da entropia

A maximização da entropia baseia-se na minimização da diferença existente entre a matriz O-D estimada e a matriz “alvo”, acrescentando o mínimo de informação possível à matriz estimada no processo, de forma a atender às restrições relativas às contagens volumétricas existentes para os arcos (CALIXTO, 2011).

Flemming (1993) cita os trabalhos de Van Zuylen & Willumsen (1980) e Wilson (1970) como relevantes em métodos baseados em maximização da entropia, destacando que Wilson (1970), marcou o início da utilização da maximização da entropia em modelos de planejamento de transporte. Estes dois modelos baseiam-se na maximização da entropia e utilizam contagens volumétricas de tráfego em sua calibração.

(i) Modelo de Willmsen

Bertoncini (2010) comenta que este modelo foi formulado associando o microestado $S(Tij)$, que denota as informações de cada viajante individualmente, como origem, destino, modo e tempo de viagem, ao meso-estado (Tij) , que geralmente é representado a totalidade de viajantes entre cada origem e cada destino. Nesta corrente, as viagens buscam se distribuir uniformemente por meio da rede de tráfego, estando sujeitas a um conjunto de restrições.

As contagens volumétricas de tráfego utilizadas, devem ser consistentes, mas não necessariamente independentes. A matriz O-D de viagens gerada é consistente com as informações contidas nas contagens utilizadas (FLEMMING, 1993). A sua derivação segue a

derivação de um modelo gravitacional, mas substitui as restrições usuais de final de viagem e custo por restrições associadas às contagens de tráfego, podendo ser matematicamente representado por (Willumsen, 1981):

$$\text{Max } S(T_{ij}) = -\sum_{ij}(T_{ij} \log_e T_{ij} - T_{ij}) \quad (19)$$

sujeito a

$$V_{lm} = -\sum_{ij} T_{ij} p_{ij}^{lm} = 0 \quad \text{e } T_{ij} \geq 0 \quad (20)$$

utilizando métodos Lagrangeanos, tem-se como solução:

$$T_{ij} = \pi_{lm} X_{lm} p_{ij}^{lm} \quad (21)$$

onde

$$X_{lm} = e^{-\lambda_{lm}} \quad (22)$$

e λ_{lm} é um multiplicador de Lagrange associado à contagem em *link* lm .

(ii) Modelo de Van Zuylen

FLEMMING (1993), cita que este modelo usa informações adicionais às contagens de tráfego, obtidas por meio de uma matriz de viagem O-D obsoleta ($[T_{ij}]$). Por meio de informações de Brillouin (1956), Van Zuylen, obteve a seguinte expressão:

$$I = \sum_k \sum_{ij} T_{ij} p_{ij}^k \ln \frac{T_{ij} S^k}{V l_k t_{ij}^{lm}} \quad (23)$$

onde I é o total de informação que se tem nos fluxos observdos e $S^k = \sum_{ij} T_{ij} p_{ij}^k$. Matematicamente, o modelo pode ser escrito como:

$$\min I \quad (24)$$

sujeito a

$$V l_k = \sum_{ij} p_{ij}^k T_{ij} \quad (25)$$

Utilizando então o método de Lagrange, chega-se a:

$$T_{ij} = t_{ij} \prod_k Y_k^{p_{ij}^k / g_{ij}} \quad (26)$$

onde

$$Y_k = \frac{V l_k}{S^k} e^{-(1+\lambda_k)} \quad (27)$$

$$g_{ij} = \sum_k p_{ij}^k \quad (28)$$

e λ_k corresponde ao multiplicador de Lagrange que corresponde a contagem volumétrica do *link* l_k .

(iii) Análise dos modelos citados

Para Bertoincini (2010), o modelo entrópico tem vantagem quando comparado ao modelo gravitacional, pois depende de uma quantidade menor de informação, sendo basicamente contagens de tráfego e a matriz O-D semente. O que atende perfeitamente a ideia de desenvolver um modelo para estimar a matriz de viagens sem depender recursos com pesquisas de entrevista domiciliar, por exemplo, como ocorre com o modelo gravitacional.

Estes modelos apresentam caráter subjetivo balanceado, pois assumem que a distribuição das viagens na rede pode ser representada pela entropia e reconstruída a partir das contagens de tráfego, impondo ao problema um caráter subjetivo, assim como ocorre com os modelos de inferência Bayesiana, sendo que a diferença é que os modelos Bayesianos dependem menos da qualidade das contagens de tráfego, e o foco é voltado para a matriz O-D semente.

Os modelos baseados na maximização da entropia, mantém o mesmo problema de Wilson (1970), considerando todos os microestados com probabilidade igual de ocorrência, sabendo que as estimativas apresentadas por esses modelos são mais precisas quando se utiliza como matriz *a priori*, uma matriz antiga. Reyes (1999) analisou em seu estudo diversos métodos e modelos disponíveis para a estimação de matrizes O-D.

2.3. ESTIMAÇÃO DE MATRIZ O-D UTILIZANDO DADOS SECUNDÁRIOS

A análise do movimento de carga inter-regional é uma questão complexa e pouco explorada devido à variedade de fontes de dados, muitas delas correspondendo a várias definições geográficas e setoriais, tendo por vezes escassez de metodologias, *software* e abordagens padrão. Diversas entidades de planejamento de transporte, produzem rotineiramente pesquisas de origem e destino como parte de suas atividades de modelagem e previsão de demanda de viagens, mas a grande maioria delas se concentra em viagens de passageiros, visto que o carregamento de redes rodoviárias de larga escala com apenas dados de passageiros pode ser a base de um erro substancial (GORDON & PAN, 2001).

Com o surgimento de outras tecnologias, a estimação de demanda passou a ser executada por diversas outras fontes, e muitos autores já exploram estas com o objetivo de criar matrizes de origem e destino. Fontes de dados, como informações de GPS, dados *bluetooth*, informações de redes celular, reconhecimentos de placas e *tags* e também informações de documentos fiscais guardam uma diversidade de informações.

Autores como PIPICANO (2018) e SANTOS (2015), desenvolveram estudos com a utilização de documentos fiscais eletrônicos emitidos pela SEFAZ-DF, expandido pesquisas para o uso desse tipo de documento no Brasil. Zhang e Sun (2016), fizeram um estudo na China com o objetivo de demonstrar que documentos fiscais eletrônicos podem economizar recursos e reduzir o custo de transporte, sendo que sua implementação no modo ferroviário pode vir a otimizar a organização do tráfego rodoviário, listando desvantagens das faturas em papel e apontando a necessidade da implantação de processos com a utilização de faturas eletrônicas.

Chen *et al.* (2013), propõem em seu estudo um novo método de estimativa de rotas de viagem por meio da estimativa de trajetória do veículo para reconhecimento de placas de veículo, utilizando tratamento estatístico para eliminação de dados inválidos, com conseguinte atribuição de tráfego da rota dos pontos de pesquisa através da matriz O-D, obtendo resultados de um método viável e informações alinhadas com o caminho real. Em seu estudo de caso no condado de Chengcheng, demonstrou que o método proposto teve grande acertabilidade e que para resultados mais detalhados era necessário um estudo mais aprofundado.

Alexander *et al.* (2015) apresentaram métodos para estimar matrizes O-D com a utilização de registros triangulados de milhares de usuários anônimos, inferindo locais como casa, trabalho

ou outro, pela frequência de observação, dia da semana e hora do dia, representando assim a origens e os destinos destes usuários. Essas viagens são multiplicadas por fatores de expansão com base na população do setor censitário doméstico de um usuário e divididas pelo número de dias em que o usuário foi observado, resultando na média de viagens diárias. A agregação das viagens diárias dos indivíduos por par de setores censitários, hora do dia e finalidade da viagem resulta em matrizes de viagem que formam a base de grande parte da análise e modelagem que informam o planejamento e os investimentos em transporte.

Zhan *et al.* (2013), apresentaram um novo modelo descritivo para estimar a média horária dos tempos de viagem das ligações urbanas usando dados de viagem de origem-destino, focando em uma metodologia para estimar os tempos de viagem do link a partir dos dados de viagem do O-D. Foi utilizado dados coletados de táxis da cidade de Nova York, com informações sobre os locais de origens e destinos, horários de viagem, tarifas e outras informações das notas fiscais. Este modelo infere os caminhos possíveis para cada viagem e, em seguida, estima os tempos de viagem do *link*, minimizando o erro entre os tempos de viagem esperados e o caminho observado tempos de viagem. Os autores concluem mostrando que os resultados indicam que o método proposto pode estimar com eficiência os tempos médios de viagem dos *links* por hora, sendo este não apenas muito útil, mas também barato e possui uma cobertura muito melhor do que os dados tradicionais dos sensores.

2.4. MATRIZ URBANA X MATRIZ RODOVIÁRIA

Ao se realizar o processo de atribuição de tráfego no processo de estimativa da matriz O-D, a área a ser modelada deve conter todas as características necessárias do modelo utilizado, sendo este grande o suficiente para que se inclua todos as rotas necessárias para avaliação de cenários.

Para Bert (2009) cada tipo de rede apresenta grandes diferenças, sendo principalmente devido ao objetivo da viagem, pois na normalidade, as viagens nas cidades são curtas e numerosas, cortadas por outros fluxos, diversos caminhos possíveis, com inúmeras origens e destinos (casas, estacionamento, locais de trabalho, etc.). Já em rodovias, têm-se viagens de longas distâncias (entre cidades), com velocidades altas e constantes, sem perturbações, exceto em casos de congestionamento, e também entradas e saídas da rede distantes umas das outras, com baixos pares de fluxo O-D, reduzindo as possibilidades de escolha de rota.

Bert (2009) cita diversos estudos sobre estimativas de matrizes O-D rodoviárias, como por exemplo Chang & Wu (1994) e Hu *et al.* (2001), entretanto comenta que até a referida data existiam apenas alguns estudos para áreas urbanas. Para ele, a heterogeneidade e a distribuição do tráfego em uma grande rede urbana tornam a avaliação do comportamento e a modelagem da situação altamente complexa, pois esse tipo de rede apresenta características particulares que influenciam fortemente o fluxo de tráfego, sendo conflitos de tráfego ou sinalizações que causam perturbações, retardando os fluxos dos pelotões.

Nas redes urbanas, devido à alta densidade de centroides de tráfego, têm-se um maior número de origens e destinos, por conseguinte um maior número de pares O-D, levando a menores fluxos por par O-D. Logo, as possibilidades de escolha de rotas são geralmente maiores do que em outros tipos de rede. Assim, o tráfego é então espalhado em números maiores de caminhos de uma origem para um destino. A Tabela 2.1 resume as principais particularidades entre redes urbanas e redes rodoviárias.

Tabela 2.1 - Características da rede urbana versus rede rodoviária

	Urbana	Rodoviária
# de semáforos	Alta	Baixa
# de intersecções	Alta	Baixa
Fluxo O-D	Baixo	Alto
Comprimento da rede (km)	Médio	Alto
Modos de transporte	Diversos	1-2
Tipo de viagens	Local	Longa distância
Distância das viagens	Curtas	Longas
Possibilidades de escolha das rotas	Alta	Baixa
Média de velocidade	Baixa	Alta

Fonte: adaptado de Bert (2009)

2.5. MATRIZ DE CARGA

Para Gentile & Vigo (2013), a maioria dos modelos de demanda para cargas baseia-se na mesma abordagem sequencial de “quatro etapas”, sendo geração, distribuição, divisão modal e alocação, que é utilizada para o transporte de passageiros. Por exemplo, a geração de demanda e atração de cada cadeia de suprimento é determinada inicialmente para cada zona de tráfego

através de um modelo de regressão, então um modelo gravitacional para a distribuição é aplicado para obter uma matriz O-D a ser atribuída na rede rodoviária, considerando as restrições de acesso, enquanto a escolha do modo geralmente reduz o dimensionamento do veículo, que depende fortemente da cadeia de suprimentos.

Willumsen & Ortúzar (2011) afirmam que na maioria dos modelos de demanda por carga, as previsões aplicadas são do tipo agregadas, seguindo um modelo de quatro etapas com adaptações específicas para carga. A Figura 2.3 mostra esse modelo descrito por Guler & Vitosoglu (2013) para o planejamento de cargas.

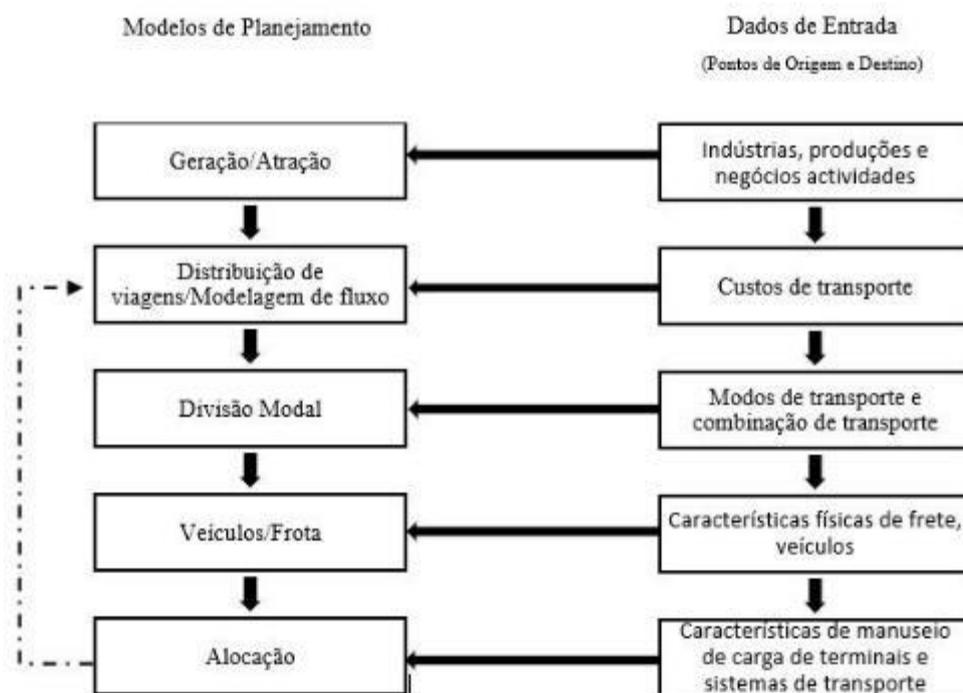


Figura 2.2 - Modelo de planejamento de transporte de frete em várias etapas

Fonte: Guler & Vitosoglu (2013) com adaptações

- Geração de carga

Depende basicamente do nível de agregação e quais os produtos considerados, seja na produção ou na atração. Em áreas urbanas, a regressão linear múltipla por zona é frequentemente usada para se obter medidas mais agregadas, e a demanda pode ser associada com a capacidade de armazenagem ou com o total de área construída para esta finalidade em cada zona;

- Distribuição de carga

Uma variedade de estudos urbanos aplica o método de fator de crescimento para obter as matrizes de movimentação de bens. Ademais, outras técnicas agregadas são mais usadas nesta área, como o modelo gravitacional e a programação linear;

- Escolha do modo de transporte

Engloba a decisão do expedidor em relação à qual o modo de transporte será escolhido para fazer a entrega dos bens em seus destinos. Quando modelada a um nível agregado, a escolha modal é frequentemente considerada adotando-se uma formulação *Logit* Multinomial, também baseada em custos generalizados, onde essas decisões dependem das taxas praticadas pelos transportadores, que em troca dependem dos volumes a serem movimentados entre cada par O-D.

- Alocação da carga

A alocação de carga é relacionada à decisão do transportador sobre o processo de escolha da melhor rota de transporte dos bens da origem ao destino. Nesta etapa discute-se quais os diferentes tipos de veículos que devem ser modelados nas diferentes rotas. Informações como características dos veículos e das cargas transportadas têm influência sobre a alocação, como se necessitam vencer trechos de aclives, o transporte de bens perecíveis, que necessitam a adoção de rotas de menor tempo por exemplo, diferenciando de veículos com bens não perecíveis que podem utilizar outras rotas. A utilização de métodos multiclasses de designação é adequado para competir com os diversos conceitos de custo.

Para Pereira & Oliveira (2014), a etapa de geração de viagens corresponde à etapa do processo de planejamento dos transportes que está relacionada com a previsão do número de viagens de pessoas ou veículos. Os autores citam que diversos pesquisadores têm estudado a geração de viagens ao longo dos anos, para segmentos distintos, e existe uma grande variedade de modelos, cada um com suas limitações e vantagens características:

- Fluxos de viagens de Shopping Centers: Christiansen (1979); Gasparini et al.(2009);
- Fluxos de viagens de lojas comerciais: Melo & Campos (2003)
- Fluxos de viagens no segmento bares e restaurantes: Silva & Waisman (2007);
- Fluxos de viagens de carga gerado por indústrias: Zonnenberg (1989)

Para Pereira & Oliveira (2014), a etapa de distribuição de viagens tem o objetivo de distribuir as viagens calculadas na etapa de geração entre as áreas de estudo. Buscam-se entender os fatores que influenciam no volume de viagens que ocorrem para cada destino, e em seguida deseja saber como as variáveis influenciam na distribuição.

Diferenças importantes entre as variáveis do transporte de carga e de passageiros podem ser citadas, segundo De Jong *et al.*(2004), como a diversidade de tomadores de decisão no transporte de cargas (transportadores, transportadores, intermediários, motoristas, operadores), a diversidade dos itens transportados (de entregas de encomendas com muitas paradas para remessas únicas a granel e milhares de toneladas) e a disponibilidade limitada de dados (especialmente dados desagregados, em parte devido a razões de confidencialidade)

2.5.1. Características dos modelos de carga

Para Ogden (1992), a estrutura de modelagem de transporte carga deve ter as seguintes características:

- Deve ser comportamental, no sentido de que descreveria as relações entre o serviço de transporte específico demandado e os principais determinantes da demanda;
- Deve ser multimodal, capaz de lidar com mais de um modo de transporte;
- Deve incluir os movimentos de passageiros e mercadorias e mostrar como os dois estão relacionados;
- Deve ser dinâmica, no sentido de que mostraria o movimento de uma posição de equilíbrio para outra, em resposta a mudanças de políticas variáveis e;
- Deve ter aplicabilidade geral, de modo que possa ser aplicada a áreas urbanas com características topológicas, demográficas, econômicas e de sistema de transporte semelhantes;

Ogden (1992) propôs modelos para gerenciar e controlar o transporte urbano de cargas, além de apresentar os primeiros resultados de estudos de casos em várias cidades do mundo, e identificar duas principais abordagens derivadas do modelo de quatro etapas, ao se modelar a demanda por viagens de carga: modelos baseados em mercadorias e modelos baseados em viagens.

- Modelos baseados em mercadorias – *Commodity-based models*

Para Ogden (1992), este modelo embasa-se no fato de que, uma vez que o sistema de frete relaciona-se com o movimento de mercadorias, o movimento destes deve ser modelado diretamente. Seu estado da arte se baseia numa abordagem de modelagem sequencial (geração, distribuição, divisão modal e alocação). Ogden (1992) afirma que uma alternativa é o uso de uma abordagem de estimativa direta, que agrupa os estágios de geração, distribuição e divisão em um único passo. As viagens de caminhão são derivadas da movimentação de mercadorias, através de um modelo de carregamento de veículos, e o resultado do modelo é a alocação de viagens de caminhão na malha viária.

- Modelos baseados em viagens – *Truck trip-based models*

São modelos que estimam diretamente a “viagem de caminhão”, sendo identificado em três subcategorias: uma abordagem de modelagem sequencial, como similaridade às descritas acima para modelos baseados em mercadorias, e uma abordagem de "geração de tráfego de caminhões" que apenas estima o número de viagens de caminhão geradas em uma área.

Ambas as categorias de modelo têm o seu valor. Nos modelos baseados em mercadorias é assertivo que fundamentalmente a demanda pelo frete se dá pelo movimento de mercadorias, não pelo movimento de veículos. Variáveis como produtores e consumidores de bens em uma região geram demanda por movimento de mercadorias, sendo que o movimento de veículos representa apenas a resposta do lado da oferta para essa demanda. Por outro lado, as viagens de veículos são de interesse direto em si mesmas, porque muitos dos custos e problemas do frete urbano resultam da presença de caminhões no sistema viário. Desta forma, estas diferentes abordagens de modelagem levam a diferentes questões de políticas e planejamento e a diferentes estruturas conceituais.

De Jong *et al.* (2004) apresentaram uma revisão da literatura relacionada aos modelos de transporte de carga que foram desenvolvidos desde a década de 1990 para previsão, simulação de políticas e avaliação de projetos em nível nacional e internacional. Eles afirmaram que existiam 222 modelos de transporte na Europa, 65 dos quais são modelos de transporte de mercadorias e 29 são modelos conjuntos de transporte de passageiros e carga e concluem que nos níveis nacionais e internacionais os modelos de transporte de carga eram melhor

desenvolvidos que em níveis urbanos e regionais, pois os vínculos com os processos econômicos eram normalmente negligenciados e o foco estava na construção de matrizes de várias fontes.

A grande maioria dos modelos de demandas de carga aplicados na prática, são do tipo agregados, seguindo o clássico modelo de quatro etapas com algumas modificações (WILLUMSEN & ORTÚZAR, 2011). Um típico exemplo é o método realizado por Kim & Hinkle (1982), que utilizaram o *American Urban Transport Planning* – UTPS com modificações para modelar os movimentos de cargas estatais, resumindo da seguinte forma:

- A estimação da geração e atração de cargas por zonas;
- A distribuição dos volumes gerados a fim de satisfazer as restrições de geração e atração, sendo os métodos usuais para esta tarefa são programação linear ou modelos gravitacionais;
- A atribuição de movimentos de origem-destino a modos e rotas.

Com o advento de novas tecnologias e avanços nas áreas de computação, a estimação de matrizes O-D teve avanços com a incorporação de dados secundários, como dados GPS, dados de telefones móveis, etiquetas eletrônica e dados fiscais como a NF-e e o MDF-e. Estas tecnologias aliadas à era *big data*, trouxeram avanços permitindo que se obtenha a matriz O-D real e em exímio tempo, facilitando o planejamento e estudo de demandas, como será visto a seguir.

3. DOCUMENTOS FISCAIS ELETRÔNICOS – DF-e

Neste Capítulo será apresentado informações a respeito do uso de documentos fiscais no planejamento de transportes, informações a respeito da NF-e e do MDF-e, as inovações, características e as informações que podem ser utilizadas na área de transportes, além de informações sobre o sigilo fiscal.

3.1. USO DE DOCUMENTOS FISCAIS NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES

Santos (2015) mostrou em seu estudo que no Brasil existe um significativo *big data* de fluxo de mercadorias, pois praticamente todas as transações comerciais são, por lei, amparadas por documentos fiscais digitais estruturados de modo padronizado, e estas informações são armazenadas, utilizadas e atualizadas continuamente sob uma mesma base de dados controladas pelos estados e pela Receita Federal do Brasil (RFB). Com o advento digital e a obrigatoriedade da emissão de documentos fiscais eletrônicos, este banco passou a ser cada vez mais dinâmico e confiável. Como resultado, na atualidade existem vários documentos em formato digital com registros de dados relacionados ao transporte de cargas, a saber: a Nota Fiscal Eletrônica (NF-e), o Conhecimento de Transporte Eletrônico (CT-e) e o Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais (MDF-e).

Em geral existem ao todo oito modelos de documentos fiscais eletrônicos, que cobrem toda a cadeia produtiva, desde a indústria, passando pelo serviço de transporte de cargas até o varejo e o consumidor final (FERNANDEZ, 2018): **(i)** Nota Fiscal eletrônica (NF-e), **(ii)** Conhecimento de Transporte eletrônico (CT-e), **(iii)** Manifesto eletrônico de Documentos Fiscais (MDF-e), **(iv)** Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais eletrônicos (SAT-CF-e), **(v)** Nota Fiscal de Consumidor eletrônica (NFC-e), **(vi)** Conhecimento de Transporte eletrônico de Outros Serviços (CT-e OS), **(vii)** Bilhete de Passagem eletrônico (BP-e) – em elaboração, e **(viii)** Nota Fiscal de Energia Elétrica eletrônica (NF3E) – em elaboração.

Para Santos (2015), por meio dos documentos fiscais eletrônicos, dos processos e das tecnologias da informação que possibilitam com rapidez a coleta, tratamento e análise dos dados dessas transações a um baixo custo, tornou-se viável uma série de iniciativas que estão mudando o cenário das fiscalizações do trânsito de mercadorias e das prestações de serviços de transporte, em todos os diferentes modos, em nível urbano e regional no Brasil.

Cada estado da federação possui um banco de dados próprio de documentos fiscais relacionados à operação que dele se origina e/ou ao qual tenha ele de destino mesmo que de modo intermediário (ex.: exportação por um porto ou aeroporto) (SANTOS, 2015).

3.2. SISTEMA PÚBLICO DE ESCRITURAÇÃO DIGITAL – SPED

Compondo-se de três grandes subprojetos, sendo eles a Escrituração Contábil Digital, a Escrituração Fiscal Digital e a Nota Fiscal Eletrônica, o Sistema Público de Escrituração Digital - SPED facilita o acesso às informações entre os diversos órgãos envolvidos, respeita as normas constitucionais de preservação do sigilo e suas restrições e torna-se facilitador do cruzamento de informações dos contribuintes (WALTER & RIBEIRO, 2007).

Nas palavras de Sales & Pinto (2017), o SPED trouxe consigo benefícios e objetivos já provados pelos profissionais contábeis, podendo ser citados: a redução de custos por meio da dispensa de emissão e armazenamento de documentos em papel; a uniformização das informações nas esferas federais, estaduais e municipais; a simplificação das obrigações acessórias; e a melhoria na qualidade da informação entre outros.

Este projeto foi instituído por meio do Decreto nº 6.022, de 22 de janeiro de 2007, estando sobre responsabilidade da Receita Federal do Brasil, como parte da iniciativa de modernização da Administração Tributária e Aduaneira. Consiste na implantação de novos processos apoiados por sistemas de informação integrados, tecnologia da informação e infraestrutura logística adequada (CARVALHO & GOMES, 2018).

Carvalho & Gomes (2018), citam que por meio do SPED, busca-se um melhor ambiente de negócios e a redução do Custo Brasil, gerando processos modernos de interação entre o meio público e as empresas, não tendo apenas como objetivo o incremento da arrecadação.

O Sistema Público de Escrituração Digital é composto por meio de módulos, dividindo-se em (SPED, 2019):

- CT-e - Conhecimento de Transporte Eletrônico
- ECD - Escrituração Contábil Digital
- ECF - Escrituração Contábil Fiscal
- EFD Contribuições - Escrituração Fiscal Digital - Contribuições

- EFD ICMS IPI - Escrituração Fiscal Digital, Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)
- EFD Reinf - Escrituração Fiscal Digital das Retenções e Informações da Contribuição Previdenciária Substituída e-Financeira
- MDF-e - Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais
- eSocial
- MDF-e - Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais
- NFC-e - Nota Fiscal de Consumidor Eletrônica
- NF-e - Nota Fiscal Eletrônica
- NFS-e - Nota Fiscal de Serviços Eletrônica

Oliveira (2010) comenta que os objetivos pretendidos para a criação do SPED são:

- Promover a integração dos fiscos;
- Racionalizar e uniformizar as obrigações acessórias para os contribuintes;
- Tornar mais célere a identificação de ilícitos tributários.

3.3. NOTA FISCAL ELETRÔNICA

A Nota fiscal eletrônica (NF-e) é o documento emitido e armazenado eletronicamente, existindo apenas no formato digital, com intuito de documentar operações e prestações, a qual a validade jurídica é garantida via assinatura digital do emitente. Foi criada para substituir a nota fiscal em papel e garantida por assinatura digital (OLIVEIRA, 2010).

Nascimento (2013) diz que a evolução da nota fiscal teve início a partir de 1970, onde tinha a sua emissão de forma manual, sendo precedida pela máquina mecanográfica de escrever e, posteriormente, pelo surgimento de computadores, onde sua emissão era feita de forma eletrônica por meio de impressora. De Angeli Neto & Martinez (2016) citam em seu estudo que no âmbito brasileiro, as iniciativas para a automação dos procedimentos de arrecadação surgem por meio do convênio Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS de 156/94. O ICMS regulamentou e estabeleceu a obrigatoriedade do uso dos sistemas de automação comercial para determinados tipos de empresa na esfera federal, sendo que os estados e municípios atentos a essa tendência também buscaram juntar-se a todas essas iniciativas.

Carvalho & Gomes (2018) comentam que no ano de 2004, na cidade de Salvador, ocorreu o 1º

Encontro Nacional de Administradores Tributários (ENAT), com a reunião de titulares das administrações tributárias das mais diversas esferas, incluindo o Distrito Federal. Por meio desse encontro, buscou-se encontrar soluções conjuntas entre as três esferas de governo de modo a ocorrer uma fiscalização mais eficaz ao contribuinte, diminuindo custos e carga de trabalho, mas não diminuindo a qualidade de informações que o contribuinte tem a fornecer ao Fisco e sim a quantidade de obrigações acessórias e possibilitando o cruzamento de dados, a padronização e a uniformização de procedimentos.

Para Walter & Ribeiro (2007), este projeto foi considerado inovador já que envolveu contribuintes em seu desenvolvimento, fazendo com que a solução adotada seja um modelo que atenda às necessidades do fisco e dos contribuintes. Sua implantação representou integração entre as unidades tributárias, tendo como objetivo principal a substituição das notas fiscais em papel por documento eletrônico, promovendo a escrituração digital com validade jurídica. O compartilhamento de informações entre as esferas governamentais permite maior fiscalização através do maior controle de compra e venda de mercadorias. A nota fiscal eletrônica traz vantagens logísticas para as empresas participantes, facilitando o transporte de mercadorias, pois por meio dela os caminhões podem trafegar apenas com uma folha de papel com o código impresso o que agiliza no momento da fiscalização nos postos de fronteira.

Winn & Zhang (2010) relatam que no cenário internacional, de forma geral as grandes economias preocuparam-se em padronizar os sistemas de impostos e automatizar os mesmos através de sistemas eletrônicos de emissão fiscal. Sistemas de informação já são amplamente utilizados na gestão comercial e de produção, mas agora passam também a gerenciar a gestão de riscos tributários e serão integrados em tempo real com a administração tributária.

No mês de setembro de 2006, passaram a serem emitidas as primeiras notas fiscais eletrônicas com validade jurídica, iniciando uma nova era no procedimento tributário, a qual também significaria uma mudança relevante na forma de escrituração contábil e fiscal, permitindo uma nova era e uma nova gama de informações (CARVALHO & GOMES, 2018). Santos (2015) elencou em sua pesquisa que as informações das NFe's disponibilizam ricas informações para o planejamento de transporte de cargas citando:

- a) Informações sobre a localização da origem e destino de cada transação, podendo ser vinculada pelo CEP e pelos números do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) ou Pessoa Física (CPF) dos emitentes e destinatários das mercadorias;
- b) Descrição das mercadorias via Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM);
- c) Tipo de operação fiscal por meio do código fiscal de operações e prestações;
- d) Volume e peso das mercadorias relacionadas, que passado pelo correto tratamento fornecem uma base de informações considerável.

3.3.1. Fluxo Operacional da NF-e

No manual NF-e do ENCAT (2015) é descrito o fluxo operacional (Figura 3.1) que ocorre na emissão de uma NF-e. Existem as etapas de geração de dados, armazenamento e quais os agentes e as responsabilidades envolvidas no momento que o documento é emitido e quais aspectos são relacionados à integridade e a contingência do processo. Estas etapas são descritas de forma resumida a seguir:

- a) A cada operação o contribuinte necessita solicitar ao sistema informatizado da SEFAZ do seu estado a autorização para o uso da NF-e, onde é informado o destinatário. Somente após essa autorização que a mercadoria pode ser transportada;
- b) A Secretaria então faz a verificação da NF-e recebida, e caso esteja tudo correto é autorizado o uso da NF-e que é retransmitida à SEFAZ do estado de destino, para a RFB;
- c) Após geração do arquivo eletrônico é impresso um documento auxiliar em papel para que se acompanhe o trânsito da mercadoria. Este documento é denominado Documento Auxiliar de Nota Fiscal Eletrônica – DANFE. Um modelo de DANFE é mostrado no Anexo C.
- d) O emitente da NF-e deve enviar o arquivo eletrônico para o recebedor da mercadoria ou serviço, que deve aceitar e fazer a devida contabilização.
- e) As fiscalizações tributárias, de posse das informações dos documentos fiscais eletrônicos, armazenam e cruzam os dados para detectar indícios de sonegação e, conseqüentemente, iniciar procedimentos como conferência física de cargas e auditorias em empresas. Trata-se de um processo sistemático de validação das informações.

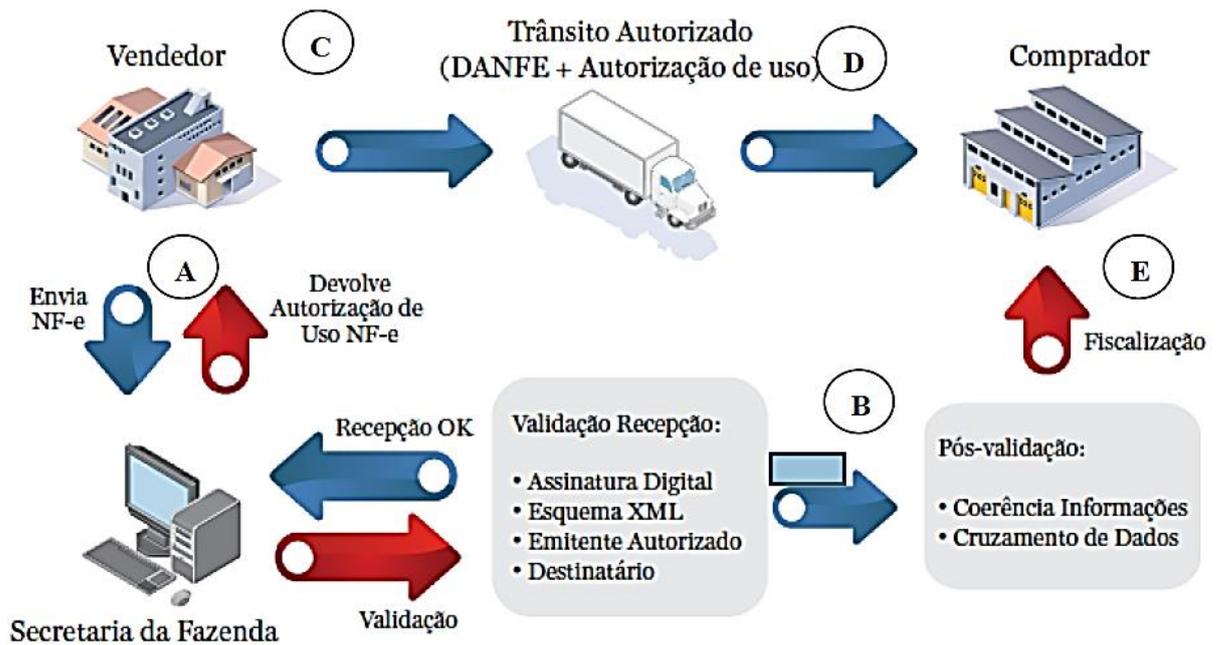


Figura 3.1 – Fluxo operacional da NF-e

Fonte: Santos (2015)

De acordo com Santos (2015), o fluxo citado acima é dinâmico e ocorre em ambiente *web*, e quando ocorre em um momento de interrupção de conexão, conhecido como contingência, a NF-e é emitida em ambiente de serviços assíncronos (Figura 3.2), passando a fluir em modo não sincronizado e, posteriormente sendo retomado na volta da conexão da internet.

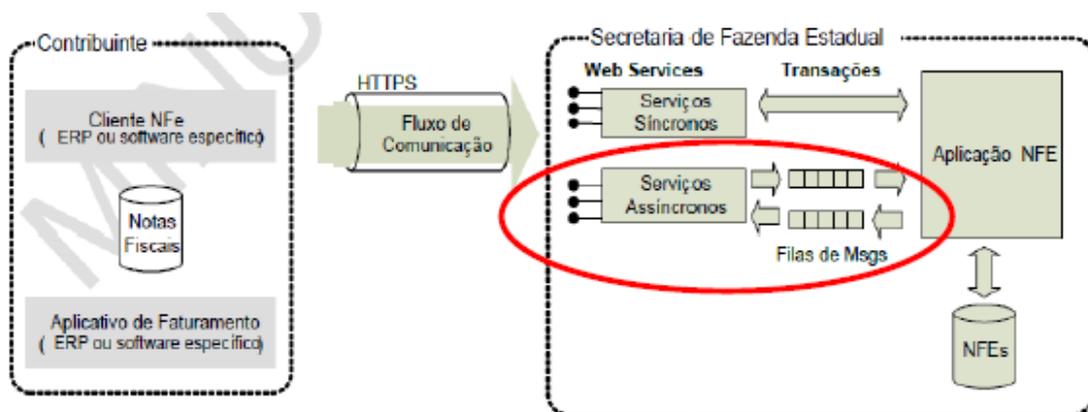


Figura 3.2 – Arquitetura de comunicação da NF-e

Fonte: Santos (2015)

3.4. MANIFESTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS FISCAIS

Segundo o ENCAT (2016), o Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais (MDF-e) é:

O documento emitido e armazenado eletronicamente, de existência apenas digital, para vincular os documentos fiscais utilizados na operação e/ou prestação, à unidade de carga utilizada no transporte, cuja validade jurídica é garantida pela assinatura digital do emitente e autorização de uso pela administração tributária da unidade federada do contribuinte.

Para o ENCAT (2016), a emissão do MDF-e deve ser feita pelas empresas que prestem serviços de transporte nos serviços prestados com conhecimento de transporte ou pelas empresas nas operações, em que se faça transporte por meio de veículos próprios, arrendamento ou através da contratação de transportador autônomo de cargas. O MDF-e tem como objetivo a agilização do registro de documentos fiscais em lote quando em trânsito e identificar a unidade de carga utilizada e demais características do transporte.

O Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais (MDF-e) faz parte do projeto SPED, e é um documento emitido e armazenado eletronicamente. Este documento foi instituído pelo AJUSTE SINIEF 21, de 10 de dezembro de 2010 (SALES & PINTO, 2017). Ademais, a Agência Nacional de Transporte Terrestres – ANTT, por meio da resolução nº 4.799/2015, tornou obrigatório a emissão do MDF-e como documento que caracteriza a operação de transporte, além da impressão do Documento Auxiliar do Manifesto de Documentos Fiscais – DAMDFE, correspondente ao MDF-e que deverá ser impresso para acompanhar a carga desde o início da viagem, como se segue:

[...]

Art. 22 – Na realização do transporte rodoviário de cargas é obrigatória a emissão do Manifesto eletrônico de Documentos Fiscais-MDF-e, como documento que caracteriza a operação de transporte, as obrigações e as responsabilidades das partes e a natureza fiscal da operação, respeitado o art. 744 do Código Civil.

§ 1º – O emitente do documento fiscal deve autorizar a ANTT a ter acesso ao conteúdo digital do documento, mediante o preenchimento do CNPJ da ANTT em campo específico.

§ 2º – O Documento Auxiliar do Manifesto de Documentos Fiscais –DAMDFE, correspondente ao MDF-e deverá ser impresso para acompanhar a carga desde o início da viagem. [...]

Segundo Fernandez (2018), a ANTT exige a emissão de MDF-e para todo transporte rodoviário de carga, obrigatoriedade essa paralela à obrigatoriedade de uso do MDF-e imposto pelas Administrações Tributárias.

3.4.1. Modelo operacional e conceitual do MDF-e

O ENCAT (2016) descreve o modelo operacional e conceitual do MDF-e (Figura 3.3), citando que a empresa emissora gera o MDF-e, contendo as informações sobre o veículo de carga, condutor, previsão de itinerário, valor e peso da carga e documentos fiscais, com assinatura digital, o que garante a integridade. O arquivo é transmitido pela internet, que fará as verificações necessárias de segurança e integridade, sendo o transporte autorizado somente após a emissão.

Após finalizado o percurso a empresa emitente deve encerrar o MDF-e, pois, enquanto houver MDF-e pendente de encerramento não é possível autorizar outro para o mesmo par UF de carregamento e UF de descarregamento, para o mesmo veículo em datas distintas, devendo o fisco ser informado através de *web service*. Os MDF-e's são armazenados em um repositório nacional das Unidades da Federação - UF's e são disponibilizados para as Secretarias de Fazendas, Receita Federal do Brasil – RFB e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA, garantindo assim um banco de dados nacional de informações a nível nacional.

O ambiente autorizador de MDF-e, disponibiliza os seguintes serviços (Quadro 3.1):

- a) Recepção de MDF-e;
- b) Consulta da situação atual do MDF-e;
- c) Consulta do *status* do serviço;
- d) Registro de eventos (cancelamento, encerramento, registro de passagem, Inclusão de Condutor);
- e) Consulta MDF-e não encerrados.

Para cada serviço oferecido há um *web service* específico que tem início pelo aplicativo do contribuinte através do envio de uma mensagem ao *web service* com a solicitação do serviço desejado, sendo que esse sempre devolve uma mensagem de resposta confirmando o recebimento da solicitação de serviço ao aplicativo do contribuinte na mesma conexão. Assim como na NF-e, os serviços de processamentos podem ser síncronos, quando são processados na

mesma conexão e com resposta imediata, ou assíncronos quando o processamento não é executado de imediato, havendo apenas devolução de um recibo de solicitação do serviço, com posterior tentativa de processamento ao reestabelecimento da conexão.



Figura 3.3 - Modelo Operacional do MDF-e

Fonte: ENCAT (2016)

As solicitações de serviços que exigem processamento intenso serão executadas de forma assíncrona e as demais solicitações de serviços de forma síncrona. Assim, os serviços do MDF-e serão implementados conforme as etapas a seguir.

Quadro 3.1 – Serviços autorizadores do MDF-e

Serviço	Implementação
Recepção do MDF-e	Assíncrona
Consulta situação atual do MDF-e	Síncrona
Consulta do status do serviço	Síncrona
Registro de evento	Síncrona
Consulta MDF-e não encerrados	Síncrona

Fonte: ENCAT (2016)

3.4.2. Representação dos Modais no MDF-e

As informações que são enviadas ou recebidas dos *web services* são trocadas por meio de mensagens no padrão XML (*eXtensible Markup Language*). Um Schema XML é uma linguagem que define o conteúdo do documento XML, descrevendo os seus elementos e a sua organização, além de estabelecer regras de preenchimento de conteúdo e de obrigatoriedade de cada elemento ou grupo de informação. Conforme Fernandez (2018) os arquivos digitais no formato XML são flexíveis do ponto de vista de adição de campos e blocos de dados, sendo que esse formato de arquivo proporcionou não apenas a criação de novos grupos de informações requisitados pelo fisco como também maior detalhamento dessas informações.

O manual do MDF-e do ENCAT (2016) especifica que a estrutura do Schema XML do MDF-e do modo de transporte foi criada como sendo composta de uma parte genérica do schema e uma parte específica para cada modal. Dessa forma, há a geração de um *layout* específico para cada modo de transporte escolhido, onde a alteração de um *layout* específico para um modal não repercute nos demais. Estes modelos de *layout* foram inseridos no Anexo D. Na parte genérica há campos de uso comum, que são utilizados por todos os modais. Já na parte específica existem campos que são exclusivos do modo de transporte selecionado.

A identificação do modal se dará no nome do arquivo, como segue:

mdfeModalXXXXXXXXXXXXX_v9.99.xsd

onde XXXXXXXXXXXXXXXX é a identificação do modal, e v9.99 é a identificação da versão.

Os nomes de exemplo de arquivos de schema XML da parte específica de cada modal são:

- mdfeModalRodoviario_v3.00.xsd (modal rodoviário, versão 3.00);
- mdfeModalAereo_v3.00.xsd (modal aéreo, versão 3.00);
- mdfeModalFerroviario_v3.00.xsd (modal ferroviário, versão 3.00);
- mdfeModalAquaviario_v3.00.xsd (modal aquaviário, versão 3.00).

As Figura 3.4 e 3.5, ilustram o diagrama simplificado do *Schema XML* utilizado para o modo rodoviário e aéreo.

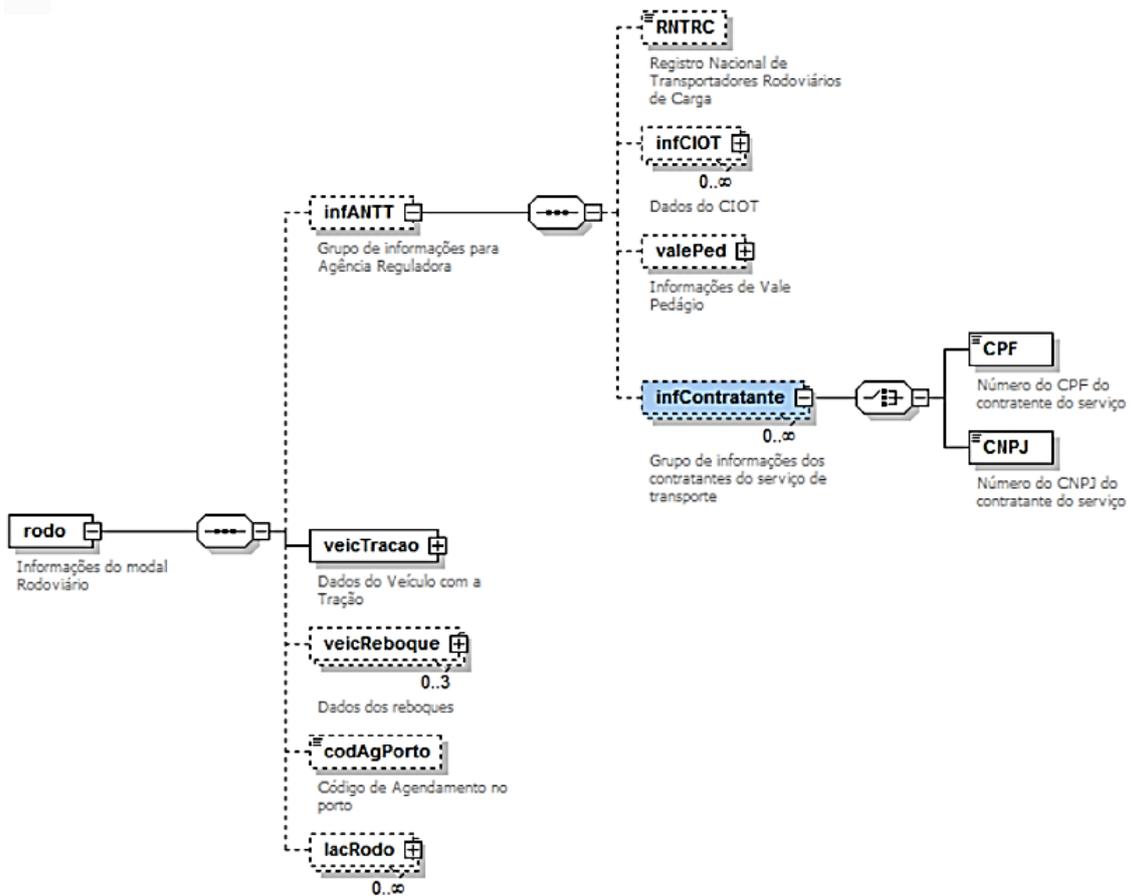


Figura 3.4 - Diagrama do *Schema XML* utilizado para o modo rodoviário

Fonte: ENCAT (2016)

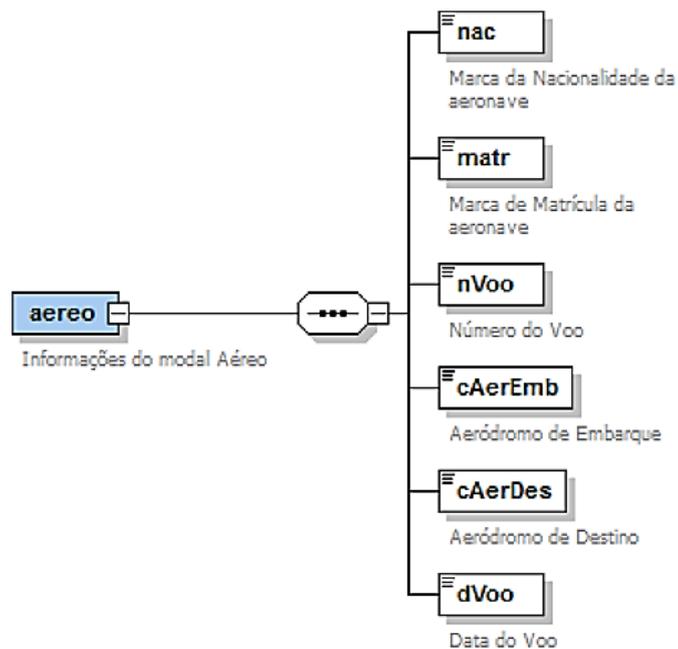


Figura 3.5 - Diagrama do *Schema XML* utilizado para o modo aéreo

Fonte: ENCAT (2016)

3.4.3. *Web Service do MDF-e*

O Manual do MDF-e (ENCAT (2016)), detalha que os *web services* disponibilizam os serviços que serão utilizados pelos aplicativos dos contribuintes. Estes serviços seguem algumas premissas:

- Há a disponibilização de um *web service* para cada tipo de serviço;
- Na ocorrência de serviços assíncronos, o método de envio retorna uma mensagem de confirmação de recebimento da solicitação de serviço com o recibo e a data e hora local de recebimento da solicitação ou retorna uma mensagem de erro. Há por parte do ambiente autorizador o compromisso de que o processamento dos manifestos ocorra em um prazo máximo de até 3 minutos para um mínimo de 95% do todo de volume recebido em um período equivalente a 24 horas, sendo que este indicador de performance é constantemente avaliado e aperfeiçoado pelo Comitê Gestor e pelos contribuintes que são emissores do MDF-e.

Estes contribuintes podem verificar a performance de processamento a qualquer tempo, verificando o tempo médio de resposta nos últimos 5 minutos, sendo que caso haja problema técnico a empresa pode optar por entrar em contingência, emitindo o DAMDFE em formulário comum, para acompanhar o trânsito da mercadoria e posteriormente autorizar o MDF-e em um período de até 168 horas. Há também a informação do tempo médio de resposta do serviço nos últimos 5 minutos no recibo de recepção do MDF-e. Na ocorrência de serviços síncronos, o envio da solicitação e a obtenção do retorno serão realizados na mesma conexão através de um único método;

- Cada *web service* possui sua própria WSDL (*Web Services Description Language*);
- O processo de utilização dos *web services* sempre é iniciado pelo contribuinte enviando uma mensagem nos padrões XML e SOAP, através do protocolo SSL/TLS com autenticação mútua.
- Caso haja ocorrência de erro no processo de validação dos dados recebidos, o processo é interrompido e há a disponibilização de uma mensagem contendo o código e a descrição do erro.

3.4.4. Documento Auxiliar de MDF-e – DAMDFE

O Manual do MDF do (ENCAT (2016), cita que o DAMDFE é uma representação gráfica em versão resumida do MDF-e, tendo sido criado para ser impresso em papel comum e acompanhar o transporte de cargas para que assim, o MDF-e seja acessado pela fiscalização de mercadorias em trânsito. O DAMDFE poderá ter tantas folhas quantas forem necessárias para a discriminação da documentação fiscal eletrônica, sendo seu *layout* definido conforme um padrão específico.

No DAMDFE deve constar o número do protocolo de autorização de uso que foi recebido da SEFAZ emitente, bem como a data, hora incluindo minutos e segundos. Sempre que o verso for utilizado a informação “CONTINUA NO VERSO” deve constar no anverso, ao final do quadro “Observação”. Os modelos de DAMDFE estão no ANEXO D.

3.5. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS DOCUMENTOS FISCAIS ELETRÔNICOS

Fernandez (2018) resumiu as principais características dos três documentos fiscais eletrônicos, NF-e, CT-e¹ e MDF-e. A NF-e documenta basicamente as informações de operação comercial, o CT-e documenta a prestação de serviços de transporte e o MDF-e documenta os documentos fiscais eletrônicos e as informações logísticas do transporte da mercadoria. O MDF-e possui tanto informações das chaves para acesso as NF-e’s e dos CT-e’s como possui as informações dos veículos que transportam as mercadorias que estão descritas nesse documento, formando assim um vínculo entre documentos fiscais eletrônicos e veículo de transporte, que se tornam então dados para planejamento de transporte.

Segundo Fernandez (2018), três características importantes do MDF-e se destacam para análise de rastreio em planejamento de transportes: O MDF-e é o único DF-e que não possui consulta pública, servindo para preservar o sigilo fiscal, de modo que apenas o fisco e o emitente do MDF-e possuem as informações completas dos documentos e mercadorias transportadas; o MDF-e é o único DF-e que necessita ser encerrado ao finalizar uma prestação de serviço de transporte, permitindo, portanto, que o fisco tenha noção de quanto os serviços de transporte ainda estão sendo executados; o MDF-e juntamente com o CT-e passaram a propagar eventos

¹ Não será abordado em detalhes nesta pesquisa, para mais detalhes acessar: <http://www.cte.fazenda.gov.br>

nos documentos fiscais que eles contêm. Tem-se como exemplo: na emissão de um CT-e citando o transporte de mercadorias contidas em uma NF-e, a NF-e correspondente recebe um evento marcando-a com essa informação, de modo que ela não poderá mais ser cancelada (com a saída da mercadoria – ou, juridicamente, com o chamado “fato gerador” do imposto – não é possível mais o seu cancelamento). O mesmo ocorre com a emissão do MDF-e, marcando, por meio de eventos, as NF-e e CT-e que nele estão contidos.

Na Figura 3.6 é ilustrado os exemplos de relacionamento entre os três documentos fiscais eletrônicos: o CT-e pode referenciar diversas NF-e; um MDF-e pode englobar diversos CT-e bem como diversas NF-e, nos casos de transporte próprio das mercadorias.

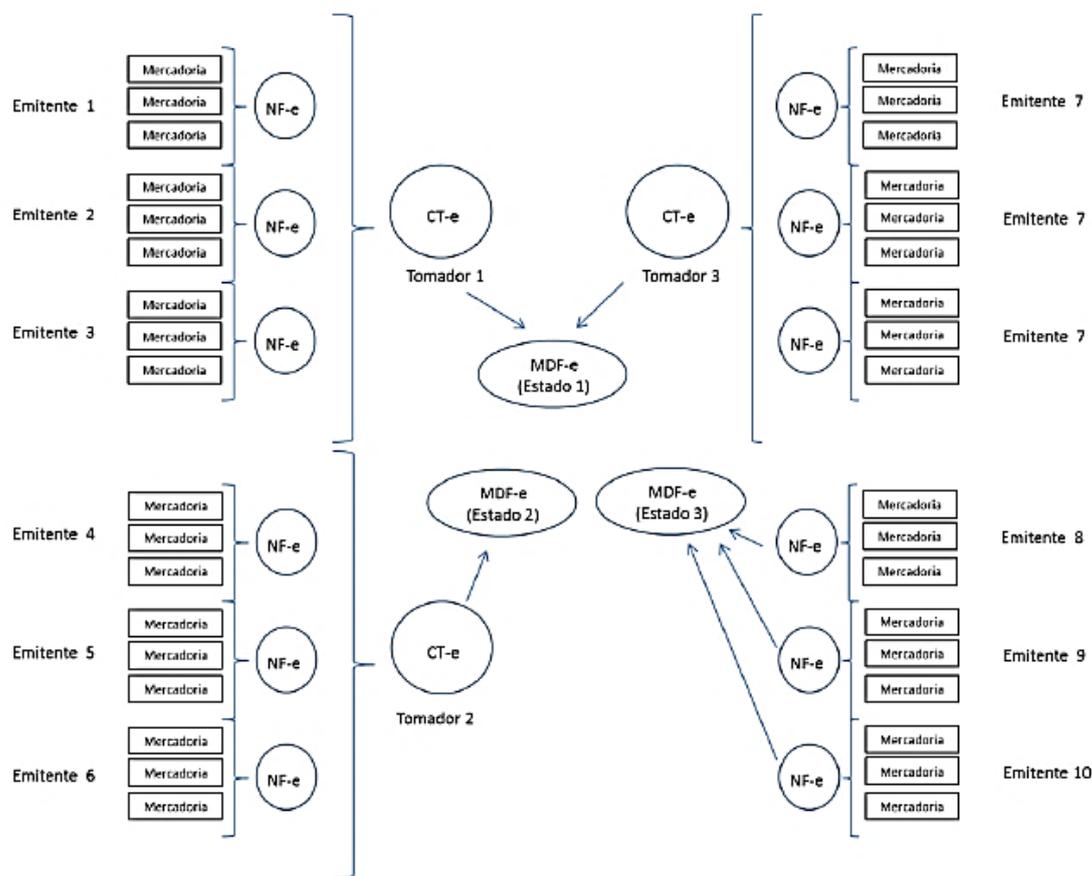


Figura 3.6 - Relação entre os documentos fiscais eletrônicos – NF-e, CT-e e MDF-e

Fonte: Fernandez (2018)

As principais características dos documentos fiscais estão resumidas no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Resumo das principais características dos DF-e

	NF-e	MDF-e
Implantado?	Sim, a partir de setembro de 2006	Sim, a partir de julho de 2012
Responsabilidade pela emissão do documento	Empresas industriais e atacadistas, fornecedores de mercadorias ou empresas que realizam operações com órgãos públicos, comércio exterior ou operações interestaduais.	Empresas industriais e comerciais que realizam transporte de carga própria; empresas de transporte de cargas.
Responsabilidade de autorização do documento	É autorizada pela SEFAZ do estado onde o contribuinte é registrado, ou na SEFAZ virtual para os que não possuem ambiente computacional próprio.	Todos os MDF-e são autorizados no estado do Rio Grande do Sul sendo, posteriormente, compartilhados aos estados correspondentes aos contribuintes emitentes, de destino ou de passagem do transporte.
Principal informação do documento	Fornece os dados dos emitentes e do destinatário (incluindo os locais de retirada e entrega da mercadoria), dados das mercadorias, dados de valores e de tributos.	Fornece os dados logísticos do transporte. Possui uma parte genérica e uma parte que descreve cada modal de transporte. Contempla todos os documentos fiscais eletrônicos. Pode fazer referência tanto à NF-e (se o transportador for o emitente da NF-e) como ao CT-e (se for transportadora contratada).

Fonte: adaptado de Fernandez (2018)

3.6. CONSIDERAÇÃO SOBRE O SIGILO FISCAL

Ao se tratar de questões de sigilo fiscal, deve-se sempre levar em consideração o determinado na Lei 5.172/1966, no artigo 198 do Código Tributário Nacional – CTN, que prevê:

Art. 198 – Sem prejuízo do disposto na legislação criminal, é vedada a divulgação, por parte da Fazenda Pública ou de seus servidores, de informação obtida em razão do ofício sobre a situação econômica ou financeira do sujeito passivo ou de terceiros e sobre a natureza e o estado de seus negócios ou atividades.

Fernandez (2018) comenta que, ainda que estejam surgindo ideias e inovações que buscam a transparência aos dados públicos, a questão do sigilo fiscal é tratada como um tabu, pois tal sigilo

ainda é mencionado e excepcionado, mesmo em diplomas legais que avançam no caminho da abertura e na flexibilização da disponibilização de dados. No âmbito do chamado “sigilo fiscal”, uma vez identificada a pessoa (sujeito passivo ou terceiros envolvidos na operação comercial) é vedada que se divulguem valores (monetários), quantidades (produzidas, distribuídas ou consumidas), o que e como é produzido, distribuído, comercializado, consumido ou quem participa da operação.

Na análise de Fernandez (2018), mesmo que os dados das pessoas não sejam divulgados, se as demais características citadas acima forem tão específicas que levem, por dedução ou exclusão de outras hipóteses, à identificação dessas pessoas, o sigilo fiscal também restará quebrado. Tem-se como exemplo: mesmo que não seja identificado o produtor de determinada mercadoria, a sua descrição revela uma marca ou uma característica que leve a um *rol* muito pequeno de possibilidades de empresas que o produzam ou ainda, aliado a informações do local de saída da mercadoria ou o estado em que foi produzido, leve à identificação inequívoca da empresa.

Não obstante a esta ideia de sigilo, Fernandez (2018) ainda mostra situações em que solicitações de dados de documentos fiscais poderiam ser atendidas, entre elas, para a requisição de situações específicas, onde o contribuinte não estaria sendo identificado, nem o destinatário da mercadoria, nem valores (da mercadoria ou de tributos), individualização da mercadoria ou quaisquer outras características que digam respeito a valores monetários ou financeiros. Situações como a identificação do peso da carga transportada, ao qual a demanda se refere à identificação do trânsito de veículos cujo peso total transportado (veículo e carga transportada), por eixo, excede o limite máximo permitido em determinada via pública ou rodovia, não identificando nenhum contribuinte emitente ou destinatário, nem o que esteja sendo transportado.

Também o sigilo fiscal não será quebrado, além de identificação do fluxo de mercadorias, para fins de planejamento de carga e descarga, que mais se assemelha a este trabalho, pois a requisição de determinadas informações que estejam dentro de algum dos documentos fiscais eletrônicos destinados às operações comerciais (NF-e), prestação de serviço de transporte (CT-e) e que documentam a logística dessas prestações (MDF-e), não identificando as pessoas envolvidas na operação comercial, valores, quantidade, o que e como, não fere nenhum aspecto do *caput* do artigo 198.

Pipicano (2018), cita que no âmbito da Lei nº 12.527 de 18 de novembro de 2011 é franqueado a qualquer pessoa, física ou jurídica, sem necessidade de apresentar o motivo, o recebimento de informações públicas dos órgãos ou entidades, omitindo dados que identificam as empresas, por exemplo, CNPJ ou Inscrição Estadual. Nesse caso pode-se criar códigos específicos para as empresas apenas para relacionar as origens com os destinos.

4. MATERIAIS E MÉTODO

Neste Capítulo serão apresentados os materiais e o método utilizados na pesquisa. Primeiramente serão descritas informações sobre a Pesquisa Nacional de Tráfego (PNT) 2016/2017. Em seguida será descrita a base de dados do Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais (MDF-e) e por fim o método adotado para análise e comparação dos dados das bases indicadas será descrito.

4.1. PESQUISA NACIONAL DE TRÁFEGO 2016/2017 - PNT

A Pesquisa Nacional de Tráfego – PNT 2016/2017 foi definida no âmbito do Plano de Trabalho do Termo de Execução Descentralizada no 964/2014, firmado entre o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT e a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UFRJ.

Devido à dimensão territorial brasileira, para realização de tal pesquisa referente a todas as regiões do país tornou-se necessário um significativo contingente de pesquisadores. Entre outros aspectos, foi necessária a utilização da capacidade operacional instalada e a vasta experiência em operações de campo, inclusive em pesquisas de tráfego, do Exército Brasileiro – EB no suporte e na execução dessas pesquisas com disponibilidade de contingente de pesquisadores (militares) necessário para aplicação simultânea das pesquisas (UFRJ, 2018a).

A Pesquisa Nacional de Tráfego – PNT contou com 300 postos de coletas de informações em rodovias federais, distribuídos em todo território nacional, sendo esses definidos por meio da utilização da técnica do Polígono de Thiessen (UFRJ, 2018a). A Figura 4.1 mostra os locais selecionados.

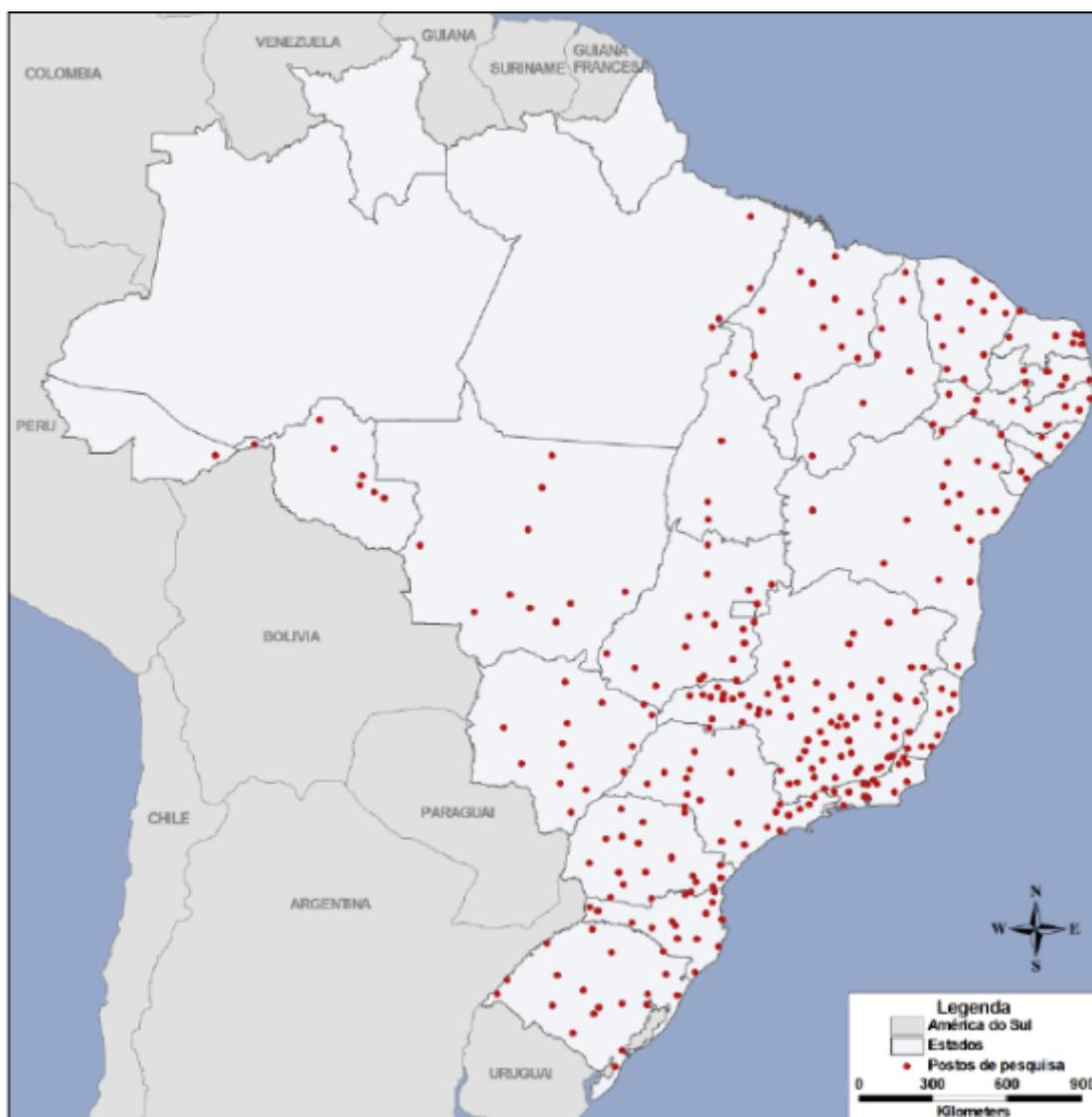


Figura 4.1 - Locais de realização da PNT/2016-2017

Fonte: UFRJ (2018a)

Para que se atingisse o total de 300 postos distintos, a pesquisa foi dividida em quatro etapas, sendo três pesquisas realizadas em 60 postos, e a pesquisa principal, realizada em 120 postos. A programação e execução foi da seguinte forma:

- 1ª PNT de 2016 (60 postos) – Sendo executados 59 locais em julho de 2016;
- 2ª PNT de 2016 (120 postos) – Sendo executados 58 locais em novembro de 2016;
- 1ª PNT de 2017 (60 postos) – Sendo executados 117 locais em julho de 2017; e
- 2ª PNT de 2017 (60 postos) – Sendo executados 66 locais em novembro de 2017.

Foram aplicados dois tipos de pesquisa neste estudo de levantamento, compondo a pesquisa

nacional de tráfego: a pesquisa de contagem volumétrica e classificatória (CVC) e a pesquisa de origem-destino (O-D) das viagens. A pesquisa de CVC teve como objetivo quantificar e classificar o volume de veículos que trafegam nos trechos da rede rodoviária por intervalo de tempo, sendo por meio desta, determinados principalmente, o volume médio diário (VMD) e a composição do tráfego nas rodovias.

- Classificação veicular levantada

O processo de elaboração dos formulários de pesquisa, utilizou as mesmas classes de veículos da PNT de 2011, que se baseou no Quadro de Fabricantes de Veículos de 2008, disponibilizado pelo DNIT, permanecendo em acordo com a versão mais atual, datada de 2012. A classificação mínima útil à avaliação do tráfego compreendeu as seguintes subclasses de veículos de carga: caminhão leve, caminhão médio, caminhão pesado e reboque/semirreboque, conforme mostra a figura do ANEXO A (UFRJ, 2018b).

A Pesquisa Nacional de Tráfego, permitiu o diagnóstico dos principais trechos da malha rodoviária federal, mostrando o fluxo diário veicular e as principais características no que tange a carga, pessoas e informações socioeconômicas, sendo que sua abrangência é ampla, podendo seus resultados serem utilizados nos mais diversos objetivos. Para maiores detalhes, buscar no sítio de divulgação da pesquisa².

4.2. BASE DE DADOS DO MANIFESTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS FISCAIS – MDF-e

Mello (2013) cita que o projeto de criação do MDF-e teve início no ano de 2010, com o objetivo de implantar um documento fiscal chamado manifesto de cargas. No MDF-e são identificados o veículo de transporte de cargas, bem como todos os documentos fiscais que compõem a carga, sendo de importância para fiscalização em postos de fronteira e auxílio na conferência dos documentos fiscais eletrônicos (NF-e e CT-e).

Por portar informações primordiais ao transporte de cargas, como origem, destino, tipo de produto, percurso e outras o MDF-e torna-se fonte de base de dados para o desenvolvimento da pesquisa na área de planejamento de transporte. O manual do MDF-e descrito pelo ENCAT

² Disponível em www.dnit.gov.br/pnct

(2016) especifica a estrutura do *schema* XML do MDF-e, sendo composta de uma parte genérica e uma parte específica para cada modal. Na estrutura genérica há campos que possuem os interesses de uso comum e os campos que são relacionados ao modo de transporte escolhido. Essas informações estão relacionadas em diversos campos, que são as informações utilizadas para a geração do MDF-e.

As informações utilizadas nessa pesquisa estão relacionadas aos dados dos campos assimilados da parte genérica do MDF-e e aos campos assimilados da parte do modo rodoviário. No exemplo da Figura 4.5, o grupo de informações do MDF-e (*infMDFe*) se vincula hierarquicamente com o grupo de informações do modal (*infModal*), que se vincula ao grupo atributos (*attributes*) relativos à versão do modo de transporte escolhido (*versaoModal*), que incorpora as informações de XML daquele modo (Rodoviário, Aéreo, Ferroviário ou Aquaviário).

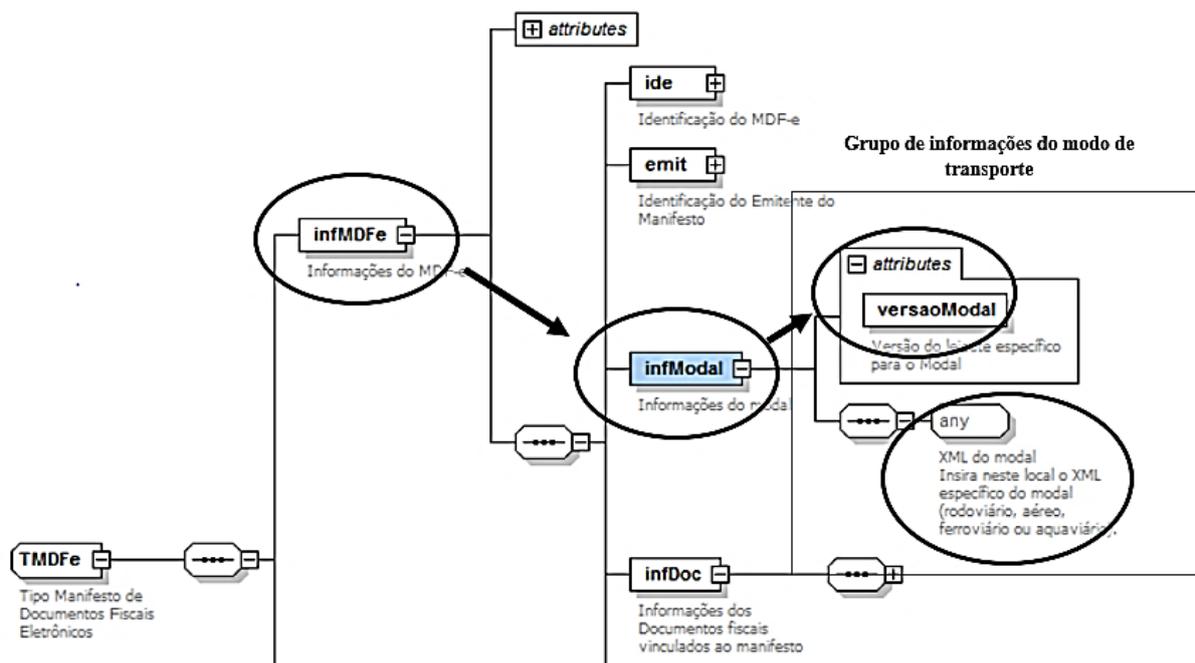


Figura 4.2 - Diagrama do *Schema XML* dos grupos de informações do MDF-e

Fonte: adaptado de Santos (2015)

4.3. MÉTODO

A utilização de dados de documentos eletrônicos fiscais no Brasil ainda é incipiente e em desenvolvimento, e com muitas dificuldades que esbarram nas limitações legais, fiscais e no

sigilo da informação. Autores como Santos (2015), Pipicano (2018) e Fernandez (2018), trouxeram importantes contribuições para a utilização das informações dos Documentos Fiscais eletrônicos para a utilização no planejamento de transportes. Na pesquisa de Santos (2015), estudos relacionados ao transporte de mercadorias oferecem baixa disponibilidade de informações e/ou o custo elevado de sua obtenção por métodos tradicionais, e Tavasszy & De Jong (2014) relataram que os bancos de dados digitais tendem a ser um repositório significativo de informações a baixo custo, abrangência e detalhamento, os chamados *big data*.

Para se atingir os objetivos da pesquisa, buscou-se a execução de um sequenciamento metodológico estruturado em 5 etapas (Figura 4.6), baseadas na pesquisa de Pipicano (2018).

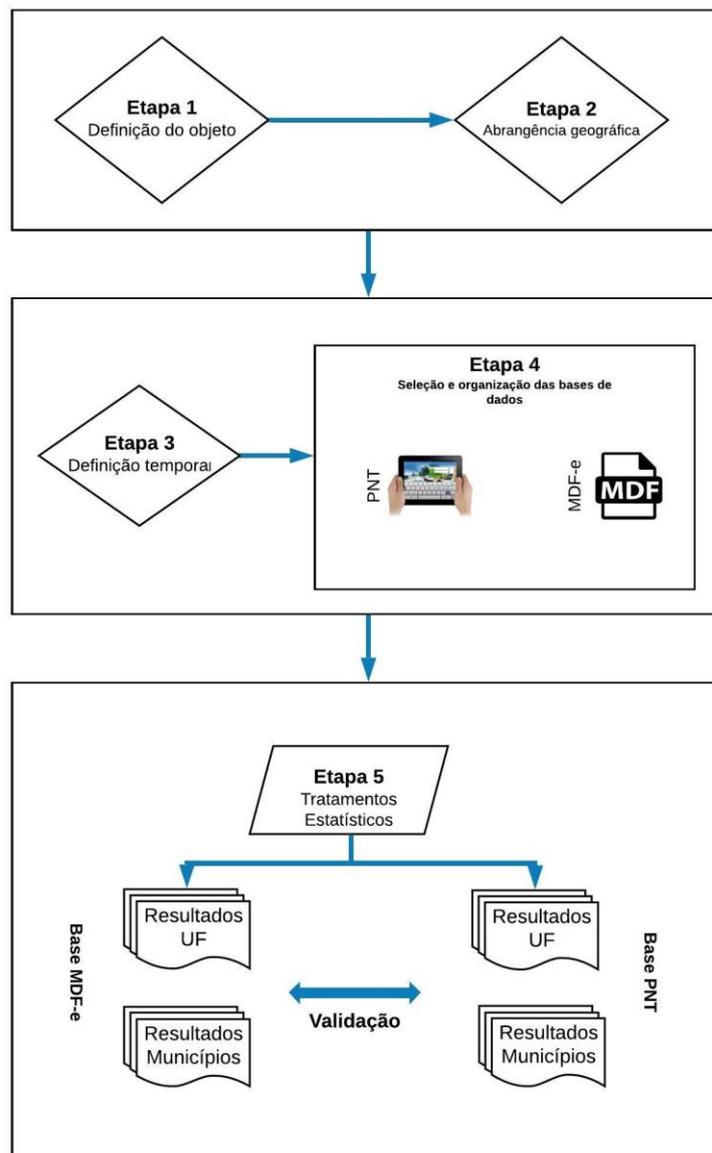


Figura 4.3 – Fluxograma do método proposto

4.3.1. Etapa 1: Definição do objetivo do estudo

Inicialmente é necessário definir qual a objetividade do estudo pretendido. O MDF-e possui diversas informações, que ao serem desagregadas permitem a criação de diversos tipos de matrizes. Basicamente três tipos de matrizes O-D poderiam ser criadas com as informações presentes: Uma matriz O-D do total de veículos de carga, a qual forneceria suporte a diversas análises na área de concessões rodoviárias, identificação de trechos prioritários de investimento, e conhecimento da demanda, por exemplo; uma matriz O-D de volume por tipo de produtos transportados, permitindo o conhecimento das regiões produtoras e sua distribuição na cadeia logística nacional; e uma matriz O-D do valor monetário transportado, permitindo o conhecimento econômico das zonas de origem/destino.

4.3.2. Etapa 2: Definição da abrangência geográfica do estudo

Podem ser geradas matrizes O-D municipais, estaduais, regionais, dependendo da abrangência geográfica desejada. Nessa etapa será feito um recorte geográfico da matriz O-D a ser gerada. Note que quanto maior o nível de desagregação, maior será a tabela gerada.

4.3.3. Etapa 3: Definição do espaço temporal de análise

A base de dados do MDF-e é alimentada diariamente pelas movimentações de cargas transportadas. Nesta etapa, será definido em qual o período a matriz O-D será gerada: diária, semanal, mensal, semestral, anual etc.

4.3.4. Etapa 4: Seleção e organização das bases de dados

Selecionar os campos e dados necessários das bases de dados disponíveis. No caso de uma matriz O-D do total de veículos, apenas seriam necessários os campos de origem e destino das cargas. No caso de uma matriz O-D do volume das mercadorias, apenas seriam necessários os campos de origem e destino das cargas, o tipo de produto (pode ser utilizada o Código Nacional de Atividade Econômica - CNAE ou a Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM) e o volume dos produtos. No caso de uma matriz O-D do valor monetário das mercadorias, os campos seriam basicamente os mesmos da matriz O-D de volume, trocando o volume pelo valor das mercadorias. Note que esses cuidados são necessários para evitar a quebra do sigilo das informações.

4.3.5. Etapa 5: Tratamentos Estatísticos

Nesta etapa os dados brutos serão manipulados com o objetivo de se gerar as matrizes O-D (real e amostral), a fim de que elas possam ser validadas. Os mesmos serão tratados com auxílio de software estatístico, devido ao seu tamanho e complexidade.

No caso da matriz O-D gerada a partir dos dados do MDF-e, a manipulação necessária é apenas verificar se todos os campos não estão zerados, e se não existe inconsistência de dados, como a data de geração do documento em branco, origem e destinos em brancos etc. Após essa verificação, a matriz O-D é gerada pela frequência dos registros constantes no MDF-e por cada para O-D, que pode ser estado, município etc.

No caso da matriz O-D amostral, deve-se verificar se não existem veículos fora do escopo gerado pelos dados do MDF-e, como ônibus, veículos de passeio, caminhões sem carga etc, a fim de se evitar comparações que não seriam comparáveis. Deve-se verificar também se a pesquisa apresenta o peso amostral necessário para expandir a matriz O-D. Caso contrário, esse peso deverá ser calculado. Por fim, a matriz O-D amostral é gerada pela frequência dos registros constantes na pesquisa por cada para O-D, que pode ser estado, município etc, ponderados pelo peso amostral.

5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste Capítulo será apresentado a aplicação da metodologia proposta e a análise dos resultados obtidos pelo tratamento das bases de dados. Foram extraídos dados tendo como origem/destino Brasília (DF), a nível estadual e municipal. O *software* SAS 9.4 foi utilizado em todas as análises.

5.1. APLICAÇÃO DO MÉTODO

O método foi aplicado com o objetivo de consolidar os dados recebidos e apresentá-los de forma a se obter matrizes de origem e destino. As mesmas foram analisadas no espaço amostral de 7 dias, mais especificamente na semana de 18/11/2017 a 24/11/2017, e também para todo o mês de novembro de 2017. Esse foi o período de tempo na PNT de 2017.

5.1.1. Etapa 1: Definição do objetivo do estudo

De posse das informações recebidas da SEFAZ/DF, partiu-se para a definição do objeto do estudo. Inicialmente buscava-se a construção de matrizes O-D que contemplassem diversas informações, considerando a ampla diversidade dos dados presentes nas bases de dados. Como citado na Seção 4.3, três tipos principais de matrizes poderiam ser construídas.

Levando em conta que a base de dados da PNT também abarca uma gama de informações semelhantes, seria possível a comparação com os três tipos de matrizes citadas. Entretanto, fez-se necessário estabelecer um objetivo condizente com a informação disponibilizada, visto que muitos campos da base de dados foram suprimidos em concordância com o sigilo fiscal. Há o entendimento que campos como produto, valor e volume transportado, permite a identificação dos produtos quando analisado regiões específicas.

Tome como exemplo o caso da cidade de Anápolis-GO, conhecida por ser sede de uma grande montadora de veículos. Caso fosse obtida uma matriz O-D de valor, por produto (no caso veículos) e por município, no par O-D, Anápolis/Brasília, a quantidade levantada facilmente poderia indicar que os mesmos seriam produto desta montadora em questão, ferindo assim o sigilo fiscal da mesma. Sendo assim, adotou-se procedimentos para que o objetivo fosse focado na construção de matriz O-D, apenas do fluxo de veículos de carga, com a expectativa que no futuro, outras pesquisas possam evoluir e ampliar seu alcance com outras informações desta

base.

5.1.2. Etapa 2: Definição da abrangência geográfica do estudo

A base de dados do MDF-e possui abrangência nacional, bem como a PNT que foi executada em três fases, contemplando diversos lugares do país, entretanto o acesso a base MDF-e consolidada é centralizado pela Secretaria de Fazenda do estado do Rio Grande do Sul e pela Receita Federal do Brasil, tendo barreiras legais e fiscais para seu acesso pleno.

Ademais, tratar uma base de tamanha magnitude demandaria muitos recursos, dispersando o foco da análise. De posse dos dados da PNT, e considerando que a SEFAZ/DF somente centraliza informações em que conste o Distrito Federal como origem/destino/passagem, definiu-se então o DF como local de abrangência geográfica do estudo, como mostrado pela Figura 5.1.

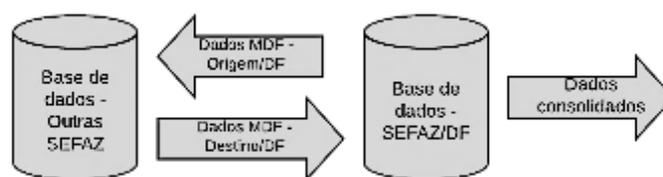


Figura 5.1 – Esquema da base de dados da SEFAZ/DF

No que tange às localizações da PNT para sua quarta fase, esta foi realizada em 60 postos, contemplando 17 estados da federação, a saber: AL, BA, CE, ES, GO, MA, MG, MT, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, SC, SP, TO. Outras fases anteriores da PNT, contemplaram outros estados não citados, entretanto optou-se pela quarta fase por esta ser a mais recente realizada e condizer com o período fornecido.

5.1.3. Etapa 3: Definição do espaço temporal de análise

A definição da análise temporal levou em conta que o período temporal escolhido, permitisse a comparação entre as duas bases de dados do estudo. Sendo assim, o período temporal deveria ser coincidente entre ambas as bases. Para tal, foi escolhido o período mais atual disponível da PNT, visto a base MDF-e ser totalmente dinâmica e contínua, possuindo dados diariamente. Assim sendo, a base MDF-e deveria se adequar a base estática da PNT, a qual foi feita em um período específico de tempo.

Desta forma o período mais atual foi o do mês de novembro de 2017, entre os dias 18/11/2017 e 24/11/2017. Solicitou-se então para a SEFAZ/DF que fosse fornecido dados relativos ao mês de novembro de 2017 da base MDF-e.

5.1.4. Etapa 4: Seleção e organização das bases de dados

Ambas as bases de dados recebidas possuíam inúmeros campos de informação, sendo necessário uma organização para extração de dados que possibilitasse atingir o objetivo pretendido. A base de dados bruta de entrevistas Origem/Destino da PNT, contemplava cerca de 64 campos, com informações sobre data, origem, destino, renda, tipo de veículo, tipos de carga, números de placa além de outras informações. Alguns desses campos necessitam de sigilo para que se proteja a privacidade do entrevistado, como o número da placa e o número do Registro Nacional dos Transportadores Rodoviários de Carga - RNTRC, e por isso esses não foram fornecidos.

Desta base excluiu-se os veículos leves, motos e ônibus, levando em consideração apenas os veículos pesados, e desconsiderado aqueles declarados vazios. Esse filtro foi feito pois, como os veículos estão sem carga, os mesmos não teriam emitido o MDF-e. No total foram selecionados 7 campos da base de dados, como mostrados no Quadro 5.1 e cujo detalhamento é feito a seguir.

Quadro 5.1 - Campos selecionados da base de dados de entrevistas da 2ª fase da PNT 2017

Campo	Descrição
DataIniPesq	dia e horário do início da entrevista O-D
MOrigem	município de origem da viagem
MDestino	município de destino da viagem
UFOrigem	UF de origem da viagem
UFDestino	UF de destino da viagem
Tipo	tipo do veículo entrevistado
Produto	produto transportado pelo veículo entrevistado (apenas para caminhão)

- **DataIniPesq** é o campo contém a data e o horário de início da entrevista. Também existe na base de dados o campo **DataFimPesq**, entretanto como não é de interesse verificar o tempo de duração da entrevista, e sim a data da ocorrência, bastando o campo de início.
- **MOrigem** e **MDestino** é o campo que determina o município de origem/destino da viagem do Brasil, permitindo o conhecimento do local de início/fim da viagem. Preenchido apenas para os municípios brasileiros.
- **UFDestino** e **UFOrigem** é o campo que determina a Unidade da Federação de origem/destino da viagem do Brasil, permitindo o conhecimento do local de início/fim da viagem. Preenchido apenas para os estados brasileiros.
- **Tipo** é o campo que determina o tipo de veículo entrevistado. Como a pesquisa só se interessa na análise de carga este campo servirá para a depuração de dados entre leves, ônibus e pesados.
- **Produto** é o campo relacionado ao tipo de produto transportado, sendo primordial para a comparação entre a matriz amostral (PNT) e a matriz real da carga com dados do MDF-e.

Já a base de dados do MDF-e foi fornecida após uma solicitação formal para a Secretaria de Fazenda do DF (SEFAZ/DF), omitida as devidas informações que implicassem na violação do sigilo fiscal do emitente e do destinatário. Foram fornecidos campos que tratam de informações como data, modo de transporte, origem e destino da carga, com municípios, UF de percurso e quantidade de notas fiscais de cada manifesto. Sendo assim, dos campos disponíveis, 6 foram utilizados, sendo os representavam informações relacionadas à movimentação do transporte de cargas, permitindo levantamento da quantidade de veículos e conseguinte fluxo veicular.

Desses também foram apagadas as informações de percurso, visto que essas não mantem total confiabilidade, pois não são de preenchimento obrigatório e não há como garantir seu efetivo cumprimento pelo transportador. Os itens são mostrados no Quadro 5.2.

Quadro 5.2 - Campos selecionados do MDF-e

Campo	Descrição
modal	modalidade de transporte
dhEmi	data e hora de emissão do Manifesto

cMunCarrega	código do município de carregamento
dhIniViagem	data e hora previstos de início da viagem
tpRod	tipo de rodado
cMunDescarga	código do município de descarregamento

5.1.5. Etapa 5: Tratamentos Estatísticos

Definido o objetivo e executada as etapas anteriores, faz-se necessário que os mesmos sejam tratados e compilados. Considerando que ambas as bases de dados possuem inúmeros atributos e considerável massa de dados, foi utilizado o *software* SAS 9.4 para os devidos tratamentos estatísticos.

A base de dados do MDF-e foi disponibilizada com dados reais de todo o mês de novembro, já a base de dados da PNT, foi disponibilizada com dados amostrais, apenas de um período de 7 dias do mês. Assim sendo foi necessária a execução de uma expansão para a PNT com vistas a se atingir o período amostral e de um mês completo.

Para executar a expansão da amostra da PNT fez-se necessário a consideração dados levantados por meio da contagem volumétrica e classificatória (CVC), esta executada durante as 24 horas de todos os dias de levantamento da pesquisa, por ponto de controle e sentido da rodovia. Assim, o peso da amostra foi calculado como:

$$Peso_{OD} = CV_{OD} \times \frac{Total_{OD}}{Amostra_{OD}} \quad (29)$$

onde: CV_{OD} é a contagem volumétrica para o par O-D estimada a partir do produto da porcentagem da amostra para o par O-D no mesmo ponto de controle, sentido da rodovia e dia da pesquisa, pela contagem volumétrica no ponto de controle, sentido da rodovia e dia da pesquisa, estimando assim o fluxo veicular semanal; $Amostra_{OD}$ é a contagem dos caminhões para o par O-D no ponto de controle, sentido da rodovia e dia da pesquisa; e $Total_{OD}$ é a soma dos caminhões no ponto de controle, sentido da rodovia e dia da pesquisa.

Como a pesquisa PNT foi feita em 7 dias (18/11/2017 a 24/11/2017), o peso para a expansão do mês é dado por $30/7 = 4,2857$. Assim, para a expansão dos dados da amostra para o mês, o peso final é dado pelo produto do $Peso_{OD}$ por 4,2857. Dessa forma expandiu-se os valores

amostrais semanais de forma a criar um padrão mensal mantendo as proporcionalidades e as sazonalidades.

Para a base MDF foi depurado valores relativos ao Distrito Federal como ponto de passagem de rota, pois estes não são rigidamente controlados pela Secretaria de Fazenda, ou muitas vezes podem ser oriundos de erros de digitação por parte dos transportadores, dessa forma optou-se por uma base de dados limpa destes valores, sendo utilizado apenas Brasília (DF) com sendo a origem e/ou o destino.

Finalizando assim, ter-se-á um panorama de resultados que poderão demonstrar se a utilização de dados de DF-e's como o MDF-e, torna-se viável para a estimação de demanda e planejamento de transportes com um dado real, com um custo mais baixo do que outros métodos existentes, garantindo confiabilidade e acurácia.

5.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Nessa etapa será executada a análise dos resultados obtidos após consolidação e refinamento das bases de dados, para assim se alcançar os objetivos pretendidos, a saber:

- Especificar as variáveis necessárias para disponibilização pública dos dados do MDF-e sem prejudicar o sigilo dos emissores.
- Avaliar a capacidade do método proposto de analisar as estimativas a nível estadual e municipal entre a matriz O-D amostral e a matriz O-D calculada;
- Validar a matriz O-D calculada a partir dos valores fornecidos pelos manifestos fiscais gerados e disponibilizados pela Secretaria de Estado da Fazenda do Distrito Federal - SEFAZ-DF, com a matriz O-D estimada pela Pesquisa Nacional de Tráfego, realizada pelo DNIT no ano de 2017. Lembrando que a matriz a ser considerada com “oficial” é a matriz O-D gerada pelos dados do MDF-e.

5.2.1. Validação entre os resultados obtidos

Como descrito anteriormente, a PNT executou entrevistas aleatórias, criando assim uma base amostral representativa do tráfego rodoviário, com 7 dias de duração. Para que essa base pudesse representar o universo do tráfego rodoviário, foi necessário a expansão da amostra, conforme detalhado na Seção 5.1.5. Para expandir essa amostra semanal para todo o mês de

novembro, além da expansão dita anteriormente, também foi necessário utilizar um multiplicador na ordem de $30/7=4,2857$. O que se obtém assim é uma matriz com proporções que se mantém ao se representar o fluxo mensal, equivalente a 30 dias, para que assim possa-se validar a matriz O-D real calculada a partir do MDF-e.

As matrizes O-D geradas pelos dados do MDF-e estão nas Tabelas 5.1 e 5.2 e as geradas pelo PNT estão nas Tabelas 5.3 e 5.4.

Tabela 5.1 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão obtida por meio dos dados do MDF-e para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017

Origem	Destino																										Total		
	AC	AL	AM	AP	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MG	MS	MT	PA	PB	PE	PI	PR	RJ	RN	RO	RR	RS	SC	SE	SP		TO	
AC							1																						
AL							18																						
AM							26																						
AP							3																						
BA							187																						
CE							59																						
DF	15	6	17	8	290	25	917	58	2658	71	339	81	207	183	14	21	24	33	43	16	60	0	35	47	14	413	355	5950	
ES							173																						
GO							1821																						
MA							130																						
MG							944																						
MS							49																						
MT							252																						
PA							90																						
PB							12																						
PE							87																						
PI							6																						
PR							341																						
RJ							219																						
RN							24																						
RO							34																						
RR							1																						
RS							197																						
SC							214																						
SE							40																						
SP							2033																						
TO							22																						
Total							7900																						

Tabela 5.2 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão obtida por meio dos dados do MDF-e para o mês de novembro de 2017

Origem	Destino																										Total	
	AC	AL	AM	AP	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MG	MS	MT	PA	PB	PE	PI	PR	RJ	RN	RO	RR	RS	SC	SE	SP		TO
AC							6																					
AL							73																					
AM							109																					
AP							11																					
BA							836																					
CE							219																					
DF	122	22	77	45	1190	149	4141	236	10549	342	1530	379	998	697	54	146	154	147	225	64	229	10	145	213	60	1558	1589	25071
ES							676																					
GO							7603																					
MA							509																					
MG							3862																					
MS							198																					
MT							1059																					
PA							309																					
PB							55																					
PE							409																					
PI							33																					
PR							1390																					
RJ							943																					
RN							121																					
RO							102																					
RR							4																					
RS							873																					
SC							977																					
SE							172																					
SP							9155																					
TO							87																					
Total							33932																					

Tabela 5.3 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão estimada por meio dos dados da PNT para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017

	AC	AL	AM	AP	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MG	MS	MT	PA	PB	PE	PI	PR	RJ	RN	RO	RR	RS	SC	SE	SP	TO	Total
Origem DF	37	44	0	0	367	79	40	333	1203	0	1680	0	231	28	42	275	57	268	162	15	131	0	67	121	15	885	63	6143
Destino DF	0	33	29	709	722	179	40	697	1341	42	2454	34	115	275	78	130	63	1217	950	54	384	0	460	421	45	2775	0	13247

Tabela 5.4 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão estimada por meio dos dados da PNT para o mês de novembro/2017

	AC	AL	AM	AP	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MG	MS	MT	PA	PB	PE	PI	PR	RJ	RN	RO	RR	RS	SC	SE	SP	TO	Total
Origem DF	157	186	0	0	1571	340	172	1428	5157	0	7198	0	987	118	178	1180	245	1150	696	65	562	0	288	519	63	3795	268	26323
Destino DF	0	142	125	3038	3094	768	172	2983	5746	177	10519	144	494	1179	334	556	268	5217	4071	230	1643	0	1972	1804	194	11891	0	56761

5.2.2. Análise da desagregação geográfica

Ao se comparar as matrizes das Tabelas 5.3 e 5.4, pode-se observar que tanto para células com origem/DF, quanto para células com destino/DF, existem valores nulos, conforme constam na Tabela 5.5. Obviamente estes estados têm trocas de mercadorias entre o DF, como pode ser visto na Tabela 5.1. No entanto o que ocorre é que o levantamento amostral por si só não é suficiente para abranger todos esses pares O-D's no período de coleta da amostra, configurando isso uma limitação do processo amostral. Devido ao MDF-e ser uma base censitária, o mesmo captura informações relacionadas ao transporte de carga entre todos os pares O-D.

Tabela 5.5 – UF's destacadas com valores (zero) obtidos na amostra da PNT

	AM	AP	MA	MS	RR		AC	RR	TO
Origem DF	0	0	0	0	0	Destino DF	0	0	0

Pode-se observar também que os estados que apresentam valores zerados, contribuem em torno de 6,64 % do fluxo de caminhões com destino DF, segundo a matriz O-D real, e 5,22% do fluxo de caminhões com origem DF. Apesar desses valores serem relativamente baixos, não se pode desconsiderá-los em uma formatação de uma matriz O-D, visto que isso sinaliza uma não interação entre esses estados na movimentação de carga no Brasil.

Outro resultado interessante que se encontra ao comparar as Tabelas 5.1 (dados semanais do MDF) e 5.3 (dados semanais da base da PNT), diz respeito aos totais com magnitudes semelhantes, ou seja, existe uma compatibilidade em relação aos seus valores absolutos. Analise como referência a matriz O-D real MDF-e, com origem no DF, tendo um total de 5950 veículos, e a matriz O-D amostral PNT, com 6143 veículos, ou seja, uma concordância de aproximadamente 97%. Para valores relacionados ao destino DF, tem-se na matriz O-D real 7900 veículos, versus 13247 veículos na matriz O-D amostral, ou seja, uma concordância de apenas 60%. Esse resultado mostra que tanto a expansão da matriz O-D amostral, quanto os próprios valores da matriz O-D real são comparáveis. Como os valores totais entre as duas matrizes O-D possuem magnitudes semelhantes, e alguns pares possuem valores zerados (subestimação), então alguns outros estados devem estar superestimando os valores, como por exemplo o estado do Amapá (AP): enquanto o par AP-DF possui valor 3 na matriz O-D real, o par AP-DF possui valor 709 na matriz O-D amostral.

Para as viagens mensais (Tabelas 5.2 e 5.4), observa-se também magnitudes semelhantes. Enquanto que na matriz O-D real, para origem DF tem-se 25071 veículos, na matriz OD-amostral tem-se 26323, ou seja, uma taxa de concordância de 95%. Para o destino DF, tem-se 33932 veículos na matriz O-D real e 56761 veículos na matriz O-D amostral, tendo uma taxa de concordância de 60%. Ao se observar os dados anteriores, nota-se que os valores com destino DF, possuem uma divergência maior em relação aos valores de origem DF.

Esta maior divergência pode ser explicada ao fato de que ao se receber cargas de diversos locais, pode-se ter um menor controle fiscal. Também há de se considerar que existe um valor de informalidade não apurado nos resultados da matriz PNT, visto que em muitas das entrevistas não foi de fato checado se havia MDF-e emitido, sendo esta voluntária, não sendo compulsória a apresentação do mesmo. Concluímos então que o modelo executado é mais assertivo em relação aos resultados de origem DF, tendo menor assertividade para os resultados destino DF. A Figura 5.2 mostra essa semelhança existente entre ambos os resultados.

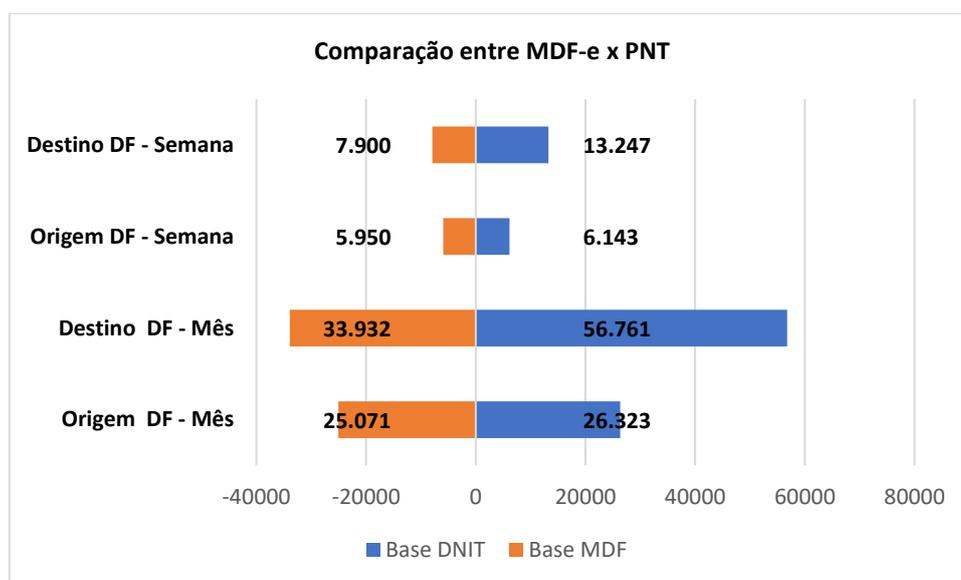


Figura 5.2 – Comparação entre o MDF-e a PNT

Outro aspecto importante ao se analisar a matriz O-D amostral, diz respeito aos pesos de expansão utilizados. No caso da matriz mensal, note-se que os valores são exatamente o produto dos valores semanais por 4,285, que considerou a proporção de 30 dias de fluxo mensal em 7 dias de fluxo semanal. Já para a matriz O-D real, não é necessária expansão alguma, pois a base apresenta toda a movimentação de carga para o mês de novembro de 2017. Entretanto, ao se analisar os valores totais comparativos entre o total semanal (origem DF – 5950), e o total

mensal (origem DF – 25071), naturalmente tem se uma proporção de expansão calculada equivalente a 4,213, bastante próxima da proporção de expansão da matriz O-D amostral, mostrando que existe uma regularidade semanal do fluxo de caminhões.

No que diz respeito aos seus nós internos, podemos concluir que por manter uma proporção amostral, todos os estados comparados entre as matrizes (Tabelas 5.5 e 5.6), terão proporção de expansão equivalente a 4,285, diferentemente do que acontece com a matriz O-D real, que segue pesos diferentes para cada estado, devido ao fluxo natural de cargas pelas rodovias, variando de estado para estado. Nos nós internos da matriz, pode-se encontrar variação entre a matriz semanal e mensal entre 3 e 8,13. Na Tabela 5.6, pode-se ver um exemplo dessa variação. Corroborando com isso, note que o par DF-RR teve valor 0 na matriz O-D real semanal (Tabela 5.3) e valor 10 na matriz O-D real mensal (Tabela 5.2).

Tabela 5.6 – Comparativo de pesos entre a matriz mensal/semanal MDF-e

	ES	GO	MA	MG	MS
Matriz Mensal - MDF	236	10549	342	1530	379
Matriz Semanal - MDF	58	2658	71	339	81
Peso	4,06	3,96	4,81	4,51	4,67

O que se extraí destes resultados é que a base de dados do MDF, caso seja acessada de forma centralizada, poderia ser de enorme valia para as autoridades e órgãos de transporte. Com os devidos tratamentos e a devida centralização, será possível conhecer o fluxo diário de veículos de carga pela malha rodoviária nacional, de forma instantânea e a um custo baixo.

Comparar uma matriz real obtida de dados de carga fornecidos pelos prestadores de transporte obrigados pela legislação, com uma matriz amostral, obtida por meios amostrais em períodos parciais do dia, podem gerar diferenças significativas. De toda forma, o resultado de uma, não invalida o resultado da outra, pois as mesmas possuem objetivos distintos.

Por meio da base MDF-e, pode-se obter todo o fluxo de cargas oficiais entre as origens e os destinos da carga, sendo também facultado a inclusão das UF's de percurso. No entanto, os caminhos de percurso não são de grande confiabilidade, pois os motoristas podem utilizar uma rota diferente da informada. Dessa forma, o MDF proporciona um fluxo diário do transporte de cargas pelas rodovias brasileiras, pois há atualização diária dos dados, com grande

confiabilidade, pois são informações fiscais que devem ser mantidas de forma fidedigna, podendo seu descumprimento acarretar em penalidades fiscais.

Dessa forma, é indiscutível o potencial de utilização da base MDF-e para a previsão de demanda de viagens, para órgãos de autoridades de trânsito, concessionárias, órgãos estaduais e de planejamento, inclusive para estudos acadêmicos. Para tal, deve ser estabelecido regras de compartilhamento entre a Receita Federal e os órgãos demandantes, ou externos, mantendo as informações consideradas de caráter sigiloso e liberando a informação que não fere esse sigilo.

Já a pesquisa PNT fornece uma gama maior de informações, pois além da captação de informações de origem e destino, permite-se o conhecimento de informações socioeconômicas, como renda dos motoristas, motivo da viagem, frequência etc, abrindo a possibilidade de estudos e pesquisas mais detalhadas. Através dessa pesquisa, permitiu-se o conhecimento da estimativa de volume médio diário anual por parte do DNIT como órgão demandante, bem como a divulgação de índices socioeconômicos dos transportadores de carga. Também permite-se conhecer as linhas de desejo e o detalhamento do fluxo por meio dos produtos levantados.

Ao se comparar as duas bases de dados, o que se verificou é que quanto maior o nível de agregação, mais parecidos são os resultados das matrizes O-D real e amostral. Considerando o maior nível de agregação (todo o Brasil), para o menor nível de agregação (municípios), a estrutura pode ser representada como uma pirâmide (Figura 5.3). Há uma proximidade de resultados quando se analisa o topo da pirâmide, em valores absolutos, sendo que conforme se distancia e se chega aos estados, têm-se maiores discrepâncias, causadas pelo fato de serem amostras aleatórias. Ao se verificar os municípios e considerando que no país existem mais de 5000 deles, muitos pares O-D não foram contabilizados.

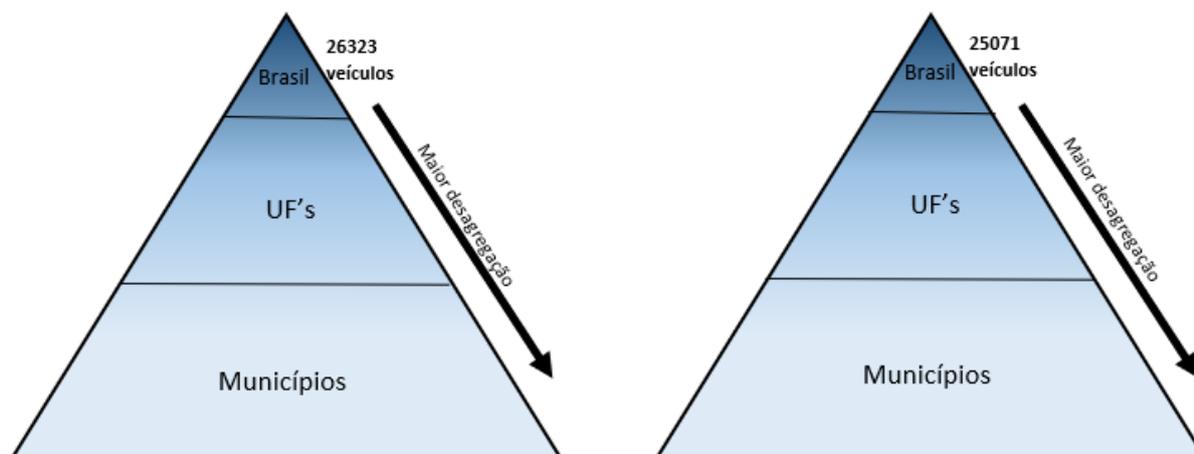


Figura 5.3 – Pirâmide de desagregação geográfica PNT x MDF

Tome como exemplo os municípios do estado de São Paulo e seus municípios como resultados dos pares O-D com a cidade de Brasília em ambas as bases (PNT e MDF-e). Ao se fazer uma análise minuciosa pode-se apurar que a base MDF-e apresenta resultados para 100 municípios, tendo Brasília como sua origem e 180 municípios, tendo como destino a cidade de Brasília. Já a base da PNT apresenta apenas 19 municípios, tendo Brasília como sua origem e 44 municípios, tendo como destino a cidade de Brasília.

Dos totais levantados, resultou-se em 12 municípios que se apresentaram presentes em ambas as bases, tendo Brasília como sua origem e 32 municípios tendo como destino a cidade de Brasília. Restaram então 88 municípios na base MDF, tendo Brasília como sua origem e 148 municípios, tendo como destino a cidade de Brasília que não tiveram representação na amostra de entrevistas da PNT, sendo esta mais uma deficiência da base amostral que infelizmente não consegue captar todos os pares O-D, devido à grande capilaridade da rede.

Em todos os municípios analisados, pode-se observar que existe um maior volume de resultados quando se tem Brasília como cidade de destino. As Tabelas 5.7 e 5.8 mostram os municípios do estado de São Paulo encontrados em ambas as bases, e as diferenças percentuais entre elas.

Tabela 5.7 – Municípios do estado de São Paulo com resultados coincidentes nas bases MDF e PNT, com origem DF (base semanal)

Origem	Destino	Cajamar	Cordeirópolis	Fernandópolis	Guarulhos	Hortolândia	Marília	Ribeirão Preto	Santos	São José do Rio Pardo	São José do Rio Preto	São Paulo	Tupã	Total
DF/Brasília	Base MDF	3	12	4	38	5	3	16	12	7	14	51	1	166
	Base PNT	16	133	21	48	39	53	23	39	15	22	208	26	643
	% MDF/PNT	19%	9%	19%	79%	13%	6%	70%	31%	47%	64%	25%	4%	26%

Tabela 5.8 - Municípios do estado de São Paulo com resultados coincidentes nas bases MDF e PNT, com destino DF (base semanal)

Destino	Origem	Hortolândia	Itapevi	Itapira	Itu	Itupeva	Jales	José Bonifácio	Jundiaí	Marília	Mauá	Mogi das Cruzes	Novo Horizonte
DF/Brasília	Base MDF	15	62	3	7	3	3	1	46	7	18	21	2
	Base PNT	12	32	39	42	15	20	63	53	79	12	12	13
	% MDF/PNT	125%	194%	8%	17%	20%	15%	2%	87%	9%	150%	175%	15%
Destino	Origem	Onda Verde	Osasco	Pindamonhangaba	Ribeirão Pires	Ribeirão Preto	Santa Gertrudes	Santa Rita do Passa Quatro	Santo Antônio de Posse	Santos	São Bernardo do Campo	São Carlos	São José do Rio Preto
DF/Brasília	Base MDF	4	52	14	1	52	82	2	19	34	40	2	27
	Base PNT	16	33	12	31	15	11	16	41	49	21	27	30
	% MDF/PNT	25%	158%	117%	3%	347%	745%	13%	46%	69%	190%	7%	90%
Destino	Origem	São José dos Campos	São Paulo	Sumaré	Suzano	Taboão da Serra	Taubaté	Valentim Gentil	Votuporanga	Total			
DF/Brasília	Base MDF	24	271	57	6	5	8	6	21	915			
	Base PNT	38	1226	36	65	12	15	16	16	2118			
	% MDF/PNT	63%	22%	158%	9%	42%	53%	38%	131%	3143%			

As Figuras 5.4 e 5.5 mostram as diferenças encontradas nas análises entre os municípios do estado de São Paulo para as bases PNT e MDF-e.

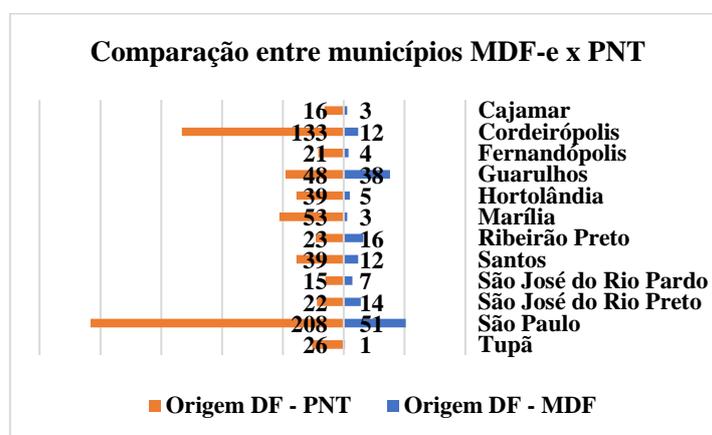


Figura 5.4 – Comparação entre MDF x DNIT para municípios do estado de São Paulo, origem DF

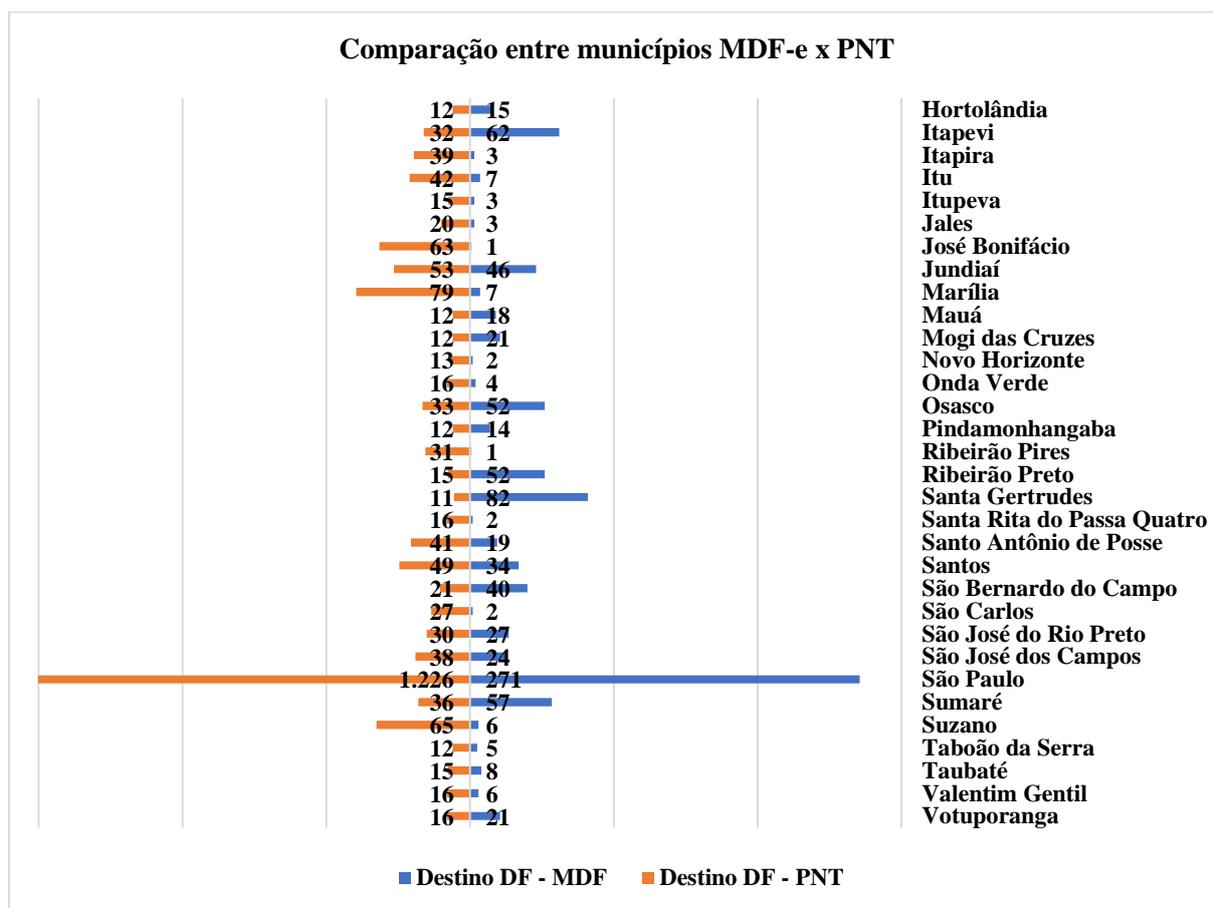


Figura 5.5 – Comparação entre o MDF-e e a PNT para os municípios do estado de São Paulo, destino DF

Pode-se concluir dos resultados que entre pares O-D para o nível municipal ocorre uma grande dispersão, como relatado anteriormente, devido a maior desagregação. Ao se observar as Tabelas 5.7 e 5.8, vê-se que a matriz O-D amostral superestima as informações presentes na base MDF, com valores sempre acima do presente na matriz O-D real. De fato, isso ocorre pela expansão estatística que tenta prever os valores totais, com valores amostrais.

Note que a matriz O-D real MDF apresenta 25 caminhões para o par Brasília-São Paulo, enquanto que a base amostral PNT apresenta 208 caminhões para esse mesmo par, equivalendo a apenas 25% do valor presente na base amostral. Já em relação ao par São Paulo-Brasília, tem-se 271 caminhões na matriz O-D real MDF e 1226 caminhões na matriz O-D amostral PNT, equivalendo a 22% do valor presente na base amostral.

Os Apêndices A e B mostram as matrizes O-D amostrais e reais para todos os municípios brasileiros.

6. CONCLUSÕES

No presente trabalho buscou-se mostrar como a informatização de documentos fiscais eletrônicos trazem ganhos com a sua utilização para o planejamento de transportes, mais especificamente para a geração de matrizes O-D. Diversos autores mostraram em seus estudos que as fontes secundárias de dados permitem a gestão e o planejamento de transportes de forma rápida, eficaz e barata. Nessa linha, este trabalho mostrou que é possível gerar uma matriz O-D (aqui chamada de matriz O-D real) para o transporte rodoviário de carga a partir dos dados do MDF-e. Por muito tempo, tinha-se a matriz O-D amostral como a única forma de estimar essa demanda do transporte rodoviário de carga por pares O-D, e nenhuma forma de verificar sua veracidade. O que esse trabalho mostrou foi exatamente as discrepâncias entre a contagem amostral e a contagem real ou “oficial”, aqui admitida com sendo a matriz O-D gerada pelos dados do MDF-e.

Os resultados mostraram que as magnitudes totais das matrizes O-D amostral e O-D real são semelhantes, e que extrapolação dos dados semanais para mensais também se aproximam. Para a matriz O-D amostral, tem-se um peso calculado de 4,285, enquanto que naturalmente na matriz O-D real, tem-se um peso de 4,213, para os totais, mantendo a proximidade da análise. Também se verificou que nos nós internos da matriz O-D amostral, esse valor ponderado se mantém, divergindo dos nós internos da matriz O-D real que variam de 3 a 8,13, apesar de apresentar nos valores totais uma proximidade a 4,28.

Outro resultado interessante diz respeito à desagregação geográfica, ou seja, quanto maior a desagregação geográfica, seja a nível estadual ou municipal, maior é a diferença de resultados encontradas em ambas as matrizes, mas a nível nacional há uma proximidade de resultados, mesmo com valores divergentes na parte interna da matriz. Entretanto, quando se compara as matrizes O-D amostral e real para pares de municípios, diversos municípios não foram encontrados pela matriz O-D amostral.

Dessa forma, os objetivos do trabalho foram atendidos, bem como as hipóteses levantadas foram verificadas, ou seja, foi possível gerar a matriz O-D para o transporte rodoviário de carga a partir dos dados do MDF-e, e que os erros de estimação são maiores quanto mais desagregados são os dados. No caso, a pesquisa amostral em geral superestimava a demanda.

A contribuição do presente estudo se deu ao mostrar que a geração da matriz O-D para o transporte rodoviário de carga utilizando dados do MDF-e no Brasil, considerando como origem e destino o DF, pode trazer ganhos para órgãos de trânsito a nível federal e estadual, além de estudos acadêmicos e a outros membros da sociedade civil, desde que sejam mantidos preceitos constitucionais de sigilo. Pouco a pouco a riqueza presente nas informações fiscais passam a fazer parte de estudos e pesquisas, demonstrando que essas podem ter utilização ampla. Também foi mostrado que tanto a matriz O-D amostral, quanto a matriz O-D real, possuem vantagens e utilizações.

No que tange ao sigilo das informações, mostrou-se que caso houvesse acesso amplo, outros estudos poderiam ser executados e que a combinação de variáveis não disponibilizadas, caso executadas da forma correta não violariam o sigilo do emitente.

Por fim espera-se que esta contribuição de pesquisa possa abrir horizontes para que outros estudos possam se aprofundar em técnica metodológicas mais avançadas e tenham acessos a dados mais apurados e assim contribuam ao desenvolvimento do planejamento de transportes.

6.1. LIMITAÇÕES DO TRABALHO

A presente pesquisa foi limitada por informações não fornecidas pela SEFAZ/DF. A Secretaria tem o dever legal de preservar o sigilo fiscal do emitente, que por lei é exclusivo de alguns agentes públicos. Dessa forma, campos importantes como valor da carga, peso da carga e tipo de produto foram omitidas do banco de dados fornecido. Acredita-se que em pesquisas futuras, com um melhor ajuste de objetivos e possíveis evoluções da legislação, poderá ser acessado outros campos, permitindo análises mais detalhadas.

Também não foi possível gerar uma matriz O-D a nível nacional, devido à descentralização de dados pelas secretarias de fazenda estaduais, mesma sabendo que os dados se encontram centralizados na Receita Federal do Brasil. Dessa forma, acredita-se que uma maior aproximação com a Receita Federal, mostrando o enorme ganho de qualidade das matrizes O-D rodoviárias, aliada à economia na geração das mesmas, poderia tornar possível a criação de diferentes matrizes O-D de quantidade de veículos, volume, valor monetário etc, de forma instantânea e a custo zero.

6.2. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Utilizar as informações dos documentos fiscais eletrônicos traz a possibilidade de diversas análises não só à área de planejamento de transportes, mas a outras áreas de conhecimento.

Algumas recomendações para trabalhos futuros são:

- Geração da matriz O-D por volume e por valor monetário, por tipo de produto;
- Combinação dos dados do MDF com os dados de reconhecimento óptico de caracteres – OCR e informações presentes em outros programas públicos, como o Alerta Brasil, da Polícia Rodoviária Federal, o Canal Verde sob gestão da Agência Nacional de Transportes Terrestres e iniciativas em implantação como o Sistema de Identificação Automática de Veículos – SINIAV, a fim de complementar/dar mais acurácia à matriz O-D gerada.
- Acesso à base completa do MDF-e a fim de gerar a matriz O-D de carga para todo o Brasil.
- Buscar uma forma de fazer previsões das matrizes O-D obtidas pelo MDF-e, como também outras formas de utilização dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAMSSON, T. (1998) Estimation of origin-destination matrices using traffic counts—a literature survey. *IIASA Interim Report IR-98-021/May*, Inúmeros métodos, v. IR-98-021, p. 1–32.
- ALEXANDER, L. *et al.* (2015) Origin–destination trips by purpose and time of day inferred from mobile phone data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, Assundo diverso ao estudado, v. 58, p. 240–250.
- BERT, E. (2009) *Dynamic Urban Origin-Destination Matrix Estimation Methodology*. 2009. 192 f. ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE.
- BERTONCINI, B. V. (2007) *Uma Proposta De Carregamento Incremental De Fluxos Veiculares Para A Estimacão De Matriz O-D sinttica*. 2007. Dissertao de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Carlos.
- BERTONCINI, B. V. (2010) *Uma Proposta De Estimacão Da Matriz OD A Partir Dos Fluxos De Tráfego Observados Nas Interseoes Da Rede De Transportes*. Tese de Doutorado. 2010. Universidade de São Paulo, São Carlos.
- BRILLOUIN, L. & HELLWARTH, R. W. (1956) Science and Information Theory. *Physics Today*, v. 9, n. 12, p. 39–40, dez.
- CALIXTO, I. C. A. C. (2011) *Proposta De Um Método De Estimacão De Matrizes Origem-Destino Baseado Em Programaco Linear Fuzzy Para Redes Viárias Brasileiras Congestionadas*. 2011. Dissertao de Mestrado. Universidade Federal de Goiás.
- CARVALHO, A. F. & GOMES, V. de S. (2018) *A ERA DIGITAL E SUAS CONTRIBUIÇOES PARA A CONTABILIDADE: Evoluo Histórica dos Processos Contábeis*. Monografia .Universidade do Estado do Amazonas.
- CASCETTA, E. (1984) Estimation of trip matrices from traffic counts and survey data: A generalized least squares estimator. *Transportation Research Part B*, v. 18, n. 4–5, p. 289–299.
- CASCETTA, E. & NGUYEN, S. A (1988) Unified framework for estimating or updating origin/destination matrices from traffic counts. *Transportation Research Part B*, v. 22, n. 6, p. 437–455.
- CHANG, G.-L. & WU, J. (1994) Recursive estimation of time-varying origin-destination flows from traffic counts in freeway corridors. *Transportation Research Part B: Methodological*, v. 28, n. 2, p. 141–160, abr. 1994.
- CHEN, H. *et al.* (2013) A Novel Method of Trip Route Estimation based on Vehicle License Plate Recognition System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 96, n. Cictp, p. 643–652.
- CHRISTIANSEN, D. (1979) *Urban transportation planning for goods and services*. . [S.l: s.n.], 1979.
- DE ANGELI NETO, H. & MARTINEZ, A. L. (2016) Nota fiscal de serviços eletrônica: uma

- análise dos impactos na arrecadação em municípios brasileiros. *Revista de Contabilidade e Organizações*, v. 10, n. 26, p. 49.
- DE JONG, G. & GUNN, H. & WALKER, W. (2004) National and international freight transport models: an overview and ideas for future development. *Transport Reviews*, v. 24, n. 1, p. 103–124, jan. 2004.
- DNIT. Plano Nacional de Contagem Tráfego. Disponível em: <www.dnit.gov.br/pnct>. Acesso em: 18 fev. 2019.
- ENCAT. (2015) Sistema Nota Fiscal Eletrônica. Manual de Orientação do Contribuinte. p. 299.
- ENCAT. (2016) Projeto manifesto eletrônico de documentos fiscais - manual de orientação do contribuinte. , Outubro/2016., nº 3. Brasília: [s.n.].
- ENCAT. (2019) Projeto manifesto eletrônico de documentos fiscais - manual de orientação do contribuinte. , Abril/2019., nº 3.00a. Brasília: [s.n.].
- FERNANDEZ, M. L. A. (2018) *Aplicações De Documentação Fiscal Eletrônica Em Sistemas Logísticos: Casos Práticos*. 2018. Tese de Doutorado .Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FLEMMING, D. M. (1993) *Um Método De Alocação De Contadores Volumétricos De Tráfego Numa Rede Rodoviária Para Estimar Matrizes Origem - Destino*. 1993. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.
- GAN, L. & YANG, H. & WONG, S. C. (2005). Traffic Counting Location and Error Bound in Origin-Destination Matrix Estimation Problems. *Journal of Transportation Engineering*, v. 131, n. 7, p. 524–534.
- GASPARINI, A. & CAMPOS, V. B. G. & D'AGOSTO, M. A. (2009) Uma análise da geração de viagens de veículos de carga para shopping-centers. 2009, Vitória: [s.n.], 2009.
- GENTILE, G. & VIGO, D. (2013) Movement generation and trip distribution for freight demand modelling applied to city logistics. *European Transport - Trasporti Europei*, n. 54.
- GORDON, P. & PAN, Q. (2001) *Assembling and Processing Freight Shipment Data : Developing a GIS-Based Origin-Destination Matrix for Southern California Freight Flows*. . [S.l: s.n.].
- GULER, H. & VITOSOGLU, Y. (2013) Estimation Of Freight Transportation. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Transport*, v. 166, n. 3, p. 174–185, jun. 2013.
- HAZELTON, M. L. (2003) Some comments on origin-destination matrix estimation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 37, n. 10, p. 811–822.
- HU, S.-R. *et al.* (2001) Estimation of dynamic assignment matrices and od demands using adaptive kalman filtering. *ITS Journal - Intelligent Transportation Systems Journal*, Relacionado a matriz urbana, v. 6, n. 3, p. 281–300, jan. 2001.
- KIM, T. J. & HINKLE, J. J. (1982) Model for Statewide Freight Transportation Planning.

- Freight Model. Forecast. [S.l.]: *Transportation Research Board*, 1982. p. 15–19.
- LI, X. *et al.* (2018) A hybrid algorithm for estimating origin-destination flows. *IEEE Access*, v. 6, p. 677–687.
- MAHER, M. J. (1983) Inferences on trip matrices from observations on link volumes: A Bayesian statistical approach. *Transportation Research Part B*, v. 17, n. 6, p. 435–447.
- MELLO, N. O. (2013) *Os Documentos Fiscais Eletrônicos No Brasil E Na América Latina E Seus Impactos Na Automação De Processos E No Intercâmbio Eletrônico De Informações Na Cadeia Logística*. 2013. 580 f. Teses de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MELO, I. C. B. & CAMPOS, V. B. G. (2003) Uma proposta para modelagem da demanda de transporte de carga em área urbana. 2003, Vitória: [s.n.], 2003.
- NASCIMENTO, G. C. (2013) *Sistema Público De Escrituração Digital Sem Armadilhas*. São Paulo: Trevisan Editora.
- OGDEN, K. W. (1992) *Urban Goods Movement : A Guide To Policy And Planning*. [S.l.]: Aldershot : Ashgate.
- OLIVEIRA, A. S. (2010) *SPED e Nota Fiscal Eletrônica*. 2. rev ed. Porto Alegre: Notadez/Datadez.
- PEREIRA, L. S. F. & OLIVEIRA, L. K. (2014) Metodologia para estimativa de fluxos de carga a partir de dados secundários: uma aplicação em Belo Horizonte. *Journal of Transport Literature*, v. 8, n. 4, p. 279–315, out. 2014.
- PIPICANO, E. F. M. (2018) *Metodologia Para O Planejamento Do Transporte Urbano De Carga Usando Dados De Documentos Fiscais Eletrônicos*. 2018. 145 f. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, 2018.
- PITOMBEIRA NETO, A. R. & OLIVEIRA NETO, F. M. & LOUREIRO, C. F. G. (2017) Statistical models for the estimation of the origin-destination matrix from traffic counts. *Transportes*, v. 25, n. 4, p. 1.
- REYES, D. E. L. (1999) *Um Procedimento De Determinação De Matriz Origem-Destino Para Diferentes Modos: Método Indireto Baseado Em Um Modelo De Escolha Discreta*. 1999. 169 f. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 1999.
- SALES, L. F. C. & PINTO, E. C. (2017) O sistema público de escrituração digital (sped) e os impactos sobre os profissionais contábeis. *Revista Eletrônica de organizações e Sociedade*, v. 6, n. 5, p. 63–86.
- SANTOS, E. M. (2015) *Uso De Dados De Documentos Fiscais Eletrônicos Para O Planejamento Do Transporte Urbano De Cargas*. 2015. 155 f. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília.
- SILVA, J. & WAISMAN, M. R. (2007) Cargas urbanas: estudo exploratório sobre a geração de viagens de caminhões em bares e restaurantes. 2007, Maceió: [s.n.].

- SPED. (2019) SPED. Sistema Público de Escrituração Digital. Disponível em: <<http://sped.rfb.gov.br>>. Acesso em: 16 jan. 2019.
- SPIESS, H. (1987) A maximum likelihood model for estimating origin-destination matrices. *Transportation Research Part B: Methodological*, v. 21, n. 5, p. 395–412, out. 1987.
- TAVASSZY, L. & DE JONG, G. (2014) Data Availability and Model Form. In: ELSEVIER (Org.). *Model. Freight Transp.* [S.l.]: Elsevier, 2014. p. 229–244.
- TEBALDI, C. & WEST, M. (1998) Bayesian inference on network traffic using link count data. *Journal of the American Statistical Association*, v. 93, n. 442, p. 557–573, jun. 1998.
- UFRJ. (2018a) *Desenvolvimento de Metodologia para Pesquisa de Origem e Destino (OD), Consolidação e Tratamento dos Dados de Fluxos de Veículos e Aplicação de Modelo Matemático para Estimativa de Tráfego Médio Diário Anual para toda a Malha Rodoviária Federal - Relatório.* . Rio de Janeiro: [s.n.].
- UFRJ. (2018b). *Final - Desenvolvimento de Metodologia para Pesquisa de Origem e Destino (OD), Consolidação e Tratamento dos Dados de Fluxos de Veículos e Aplicação de Modelo Matemático para Estimativa de Tráfego Médio Diário Anual para toda a Malha Rodoviária Federal - . .* Rio de Janeiro: [s.n.].
- UFRJ. (2018c). *TOMO III - Desenvolvimento de Metodologia para Pesquisa de Origem e Destino (OD), Consolidação e Tratamento dos Dados de Fluxos de Veículos e Aplicação de Modelo Matemático para Estimativa de Tráfego Médio Diário Anual para toda a Malha Rodoviária Federal.* . Rio de Janeiro: [s.n.].
- VAN ZUYLEN, H. J. & WILLUMSEN, L. G. (1980) The most likely trip matrix estimated from traffic counts. *Transportation Research Part B: Methodological*, Modelos históricos e clássicos, v. 14, n. 3, p. 281–293, set. 1980.
- WALTER, J. P. & RIBEIRO, O. D. J. (2007) Sistema público de escrituração digital e nota fiscal eletrônica: o Brasil evoluindo com o contribuinte. *Revista Eletrônica de Contabilidade*, v. 4, n. 2, p. 10.
- WILLUMSEN, L. G. (1981) Simplified transport models based on traffic counts. *Transportation*, v. 10, n. 3, p. 257–278.
- WILLUMSEN, L. G. & ORTÚZAR, J. D. (2011) *Modelling Transport*, Fourth Edition. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- WILSON, A. G. (1970) *Entropy In Urban And Regional Modelling*. London: London : Pion.
- WINN, J. & ZHANG, A. (2010) China's golden tax project: a technological strategy for reducing vat fraud. *Social Science Research Network Working Paper Series*.
- ZHAN, X. *et al.* (2013) Urban link travel time estimation using large-scale taxi data with partial information. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, cited By 66, v. 33, p. 37–49, ago. 2013.
- ZHANG, X. & SUN, W. (2016) *Design and Research of Electronic Invoices of Railway Freight.* [S.l: s.n.], 2016. p. 833–842.

ZONNENBERG, R. (1989) A produção de tráfico de parques empresariais (Em Holandês).
Breda: Hogeschool voor toerisme en verkeer, 1989.

ANEXO A. CLASSIFICAÇÃO VEICULAR LEVANTADA PELA PNT

 DNIT		PESQUISA DE CONTAGEM VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA							
Posto:	<input type="text"/>	Rodovia:	<input type="text"/>	Trecho:	<input type="text"/>	Local:	<input type="text"/>	Pesquisador:	<input type="text"/>
		PVI:	<input type="text"/>	Sentido:	<input type="text"/>	Pista: Simplex:	<input type="text"/>	Dupla:	<input type="text"/>
HORA: <input type="text"/>		00:00 - 01:00				01:00 - 02:00			
INTERVALO:		0 - 15 min	15 - 30 min	30 - 45 min	45 - 60 min	0 - 15 min	15 - 30 min	30 - 45 min	45 - 60 min
 2S1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 2S2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 2S3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3S1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3S2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3S3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3T4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3T6		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3T6E		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3V5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3V6		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3O4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 2C2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 2C3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3C2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3C3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3O4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resultado do Contador:									<input style="width: 50px;" type="text"/>

Figura A.0.1 – Classificação veicular levantada pela PNT

Fonte: UFRJ (2018a)

ANEXO B. FLUXO DE PERGUNTAS DAS ENTREVISTAS DA PNT

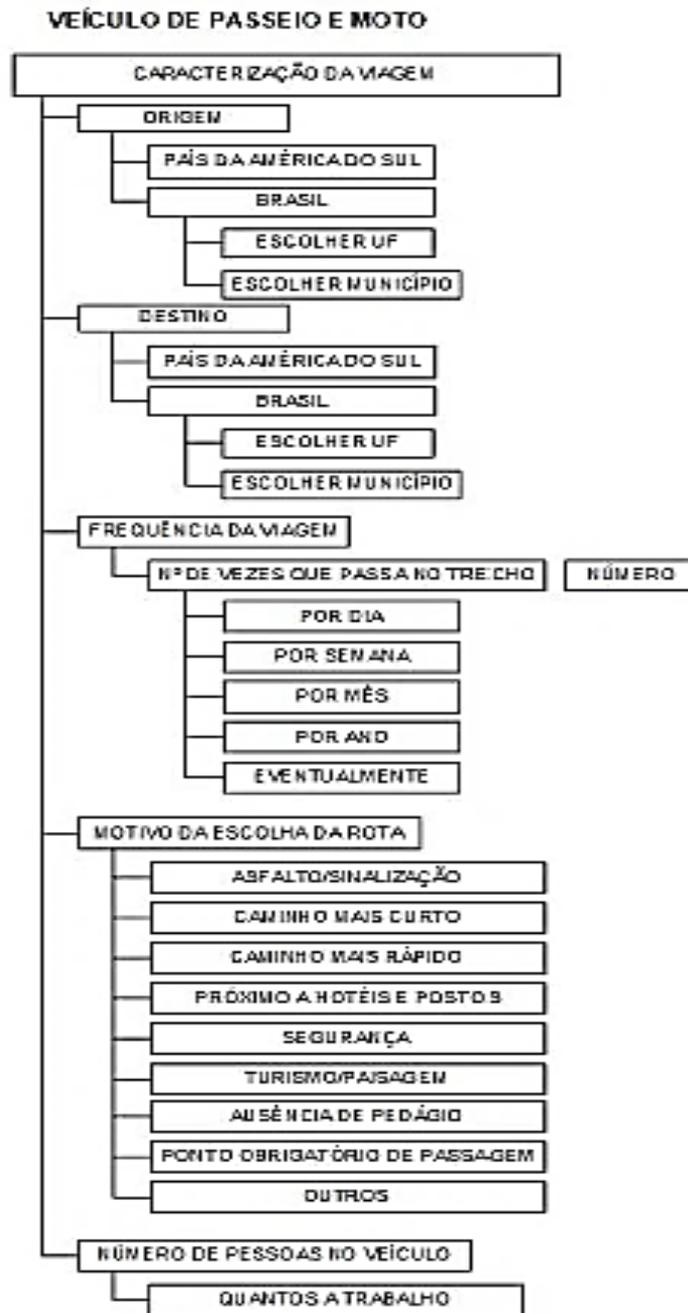


Figura B.0.2 - Fluxo de perguntas das entrevistas da PNT

Fonte: (UFRJ, 2018b)

ANEXO D. MODELOS DO DOCUMENTO AUXILIAR DE MDF-E (DAMDFE)

 SUA EMPRESA						
CNPJ _____ IE _____						
Razão Social _____						
Logradouro _____ Nº _____						
Complemento _____						
Bairro _____						
UF _____ Município _____ CEP _____						

DAMDFE Documento Auxiliar de Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais						
CONTROLE DO FISCO						
						
CHAVE DE ACESSO 9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999						
PROTOCOLO DE AUTORIZAÇÃO DE USO 11090123456789 12/03/2009 10:00:00						

Modelo	Série	Número	FL	Data e Hora de Emissão	UF Carreg.	UF Descar.

Modal Rodoviário de Carga		
Qtd. CT-e	Qtd. NF-e	Peso Total (Kg)

Veículo		Condutor	
Placa	RNTRC	CPF	Nome
Vale Pedágio			
Responsável CNPJ	Fornecedora CNPJ	Nº. Comprovante	

Observação

Figura D.0.4 - Modelo do DAMDFE do Modo Rodoviário (Paisagem)

Fonte: ENCAT (2016)

 SUA EMPRESA	
CNPJ _____	IE _____
Razão Social _____	
Logradouro _____	N.º _____
Complemento _____	
Bairro _____	
UF _____	Município _____ CEP _____

DAMDFE Documento Auxiliar de Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais						
<small>CONTROLE DO FISCAL</small> 						
CHAVE DE ACESSO 9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999						
PROTOCOLO DE AUTORIZAÇÃO DE USO Impressão em contingência. Obrigatória a autorização em 168 horas após esta emissão (DD/MM/AAAA HH:MM)						
Modelo	Série	Número	FL	Data e Hora de Emissão	UF Carreg.	UF Descar.
Modal Aéreo de Carga						
Qtd. CT-e	Qtd. NF-e	Peso Total (Kg)				
Marca de Nacionalidade da aeronave			Marca de Matricula da aeronave			
Número da Voo			Data do Voo			
Aeródromo de Embarque			Aeródromo de Destino			
Informações da Composição da Carga						
Informações dos documentos fiscais vinculados ao manifesto		Informações da unidade de transporte		Informações da unidade de carga		
Observação						

Figura D.0.5 - Modelo do DAMDFE do Modo Aéreo (Paisagem)

Fonte: ENCAT (2016)

SUA EMPRESA CNPJ _____ IS _____ Razão Social _____ Nº _____ Logradouro _____ Complemento _____ Bairro _____ UF _____ Município _____ CEP _____						DAMDFE Documento Auxiliar de Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais  CHAVE DE ACESSO 9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999 PROTOCOLO DE AUTORIZAÇÃO DE USO 11090123456789 12/03/2009 10:00:00	
Modelo	Série	Numero	FL	Data e Hora de Emissão	UF Carreg.	UF Descarreg.	
Modal Ferroviário de Carga							
qtd. CT-e		qtd. NF-e		Peso Total (KG)			
Informações da composição do trem							
Prefixo do trem		Data e hora		Origem do trem		Destino do trem	Quantidade de vagões carregados
Informações dos vagões							
Série de ident.vagão	Núm ident.vagão	Seq	Ton. Util	Série de ident.vagão	Núm ident.vagão	Seq	Ton. Util
Observação							

Figura D.0.6 - Modelo do DAMDFE do Modo Ferroviário (Paisagem)
 Fonte: ENCAT (2016)

 SUA EMPRESA						
CNPJ _____ IE _____ Razão Social _____ Logradouro _____ Nº _____ Complemento _____ Bairro _____ UF _____ Município _____ CEP _____						
DAMDFE Documento Auxiliar de Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais						
CONTROLE DO FISCO						
						
Chave de Acesso 9999 9999 9999 9999 9999 9999 9999 9999 9999 9999						
Protocolo de Autorização de Uso 11090123456789 12/03/2009 4000 00						
Modelo	Série	Número	FL	Data e Hora de Emissão	UF Carreg.	UF Descarreg.
Código de Embarcação		Nome da Embarcação				
Modal Aquaviário de Carga						
Dados do Terminal de Carregamento				Dados do Terminal de Descarregamento		
Código	Nome			Código	Nome	
Ord. QX/ª	Ord. N.F.e	Ord. QX/ª Ref.	Peso Total (KG)			
Informações da Composição da Carga						
Identificação da Unidade de Transporte		Identificação da Uoat de Carga		Identificação da Unidade de Transporte		Identificação da Uoat de Carga
Observação						

Figura D.0.7 - Modelo do DAMDFE do Modo Aquaviário (Paisagem)

Fonte: ENCAT (2016)

**APÊNDICE A. MATRIZES ORIGEM-DESTINO ENTRE MUNICÍPIOS
OBTIDAS POR MEIO DE DADOS DA PNT**

Tabela A.0.1 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados da PNT para os dias
18/11/2017 à 24/11/2017, origem Brasília-DF.

Destino	Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino	Origem
	DF/Brasília		DF/Brasília		DF/Brasília		DF/Brasília
AC/Cruzeiro do Sul	37	GO/Cavalcante	16	MG/Montes Claros	68	RJ/Rio de Janeiro	114
AL/Maceió	44	GO/Ceres	13	MG/Muriae	8	RJ/Três Rios	18
BA/Barreiras	167	GO/Cristalina	604	MG/Paracatu	120	RN/Natal	15
BA/Bom Jesus da Lapa	15	GO/Flores de Goiás	18	MG/Pará de Minas	18	RO/Cacoal	69
BA/Cabaceiras do Paraguaçu	15	GO/Formosa	42	MG/Patos de Minas	51	RO/Porto Velho	32
BA/Capim Grosso	14	GO/Jaraguá	36	MG/Ribeirão das Neves	30	RO/Primavera de Rondônia	31
BA/Correntina	28	GO/Jataí	50	MG/Sete Lagoas	45	RS/Floriano Peixoto	21
BA/Feira da Mata	15	GO/Mambá	15	MG/São José da Lapa	6	RS/Ibiaçá	24
BA/Feira de Santana	18	GO/Posse	163	MG/Teófilo Otoni	8	RS/Porto Alegre	22
BA/Guanambi	18	GO/Simolândia	16	MG/Tombos	53	SC/Blumenau	19
BA/Igaporã	15	GO/São João d'Aliança	18	MG/Uberlândia	311	SC/Florianópolis	15
BA/Ilhéus	28	GO/Vila Boa	14	MG/Urucuia	15	SC/Fraiburgo	10
BA/Luís Eduardo Magalhães	15	MG/Alvinópolis	23	MG/Águas Formosas	16	SC/Itá	27
BA/São Félix do Coribe	18	MG/Araguari	30	MT/Cuiabá	55	SC/Presidente Getúlio	10
CE/Fortaleza	79	MG/Arinos	15	MT/Lucas do Rio Verde	31	SC/Santa Cecília	15
DF/Brasília	40	MG/Belmiro Braga	23	MT/Rondolândia	31	SC/São Bento do Sul	25
ES/Boa Esperança	6	MG/Belo Horizonte	182	MT/Sinop	55	SE/Nossa Senhora da Glória	15
ES/Cachoeiro de Itapemirim	8	MG/Betim	55	MT/Sorriso	59	SP/Assis	15
ES/Ibatiba	8	MG/Buritit	155	PA/Almeirim	28	SP/Cajamar	16

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
ES/Iúna	8	MG/Campos Altos	16	PB/Campina Grande	42	SP/Capivari	16
ES/Linhares	16	MG/Caratinga	18	PE/Feira Nova	246	SP/Cordeirópolis	133
ES/Santa Maria de Jetibá	8	MG/Chapada Gaúcha	30	PE/Recife	29	SP/Cubatão	30
ES/Santa Teresa	23	MG/Cláudio	25	PI/Corrente	30	SP/Fernandópolis	21
ES/Serra	18	MG/Corinto	18	PI/Parnaíba	16	SP/Guarulhos	48
ES/São Gabriel da Palha	14	MG/Divino	30	PI/Teresina	11	SP/Hortolândia	39
ES/Venda Nova do Imigrante	12	MG/Ferros	7	PR/Altamira do Paraná	15	SP/Jaboticabal	17
ES/Vila Velha	56	MG/Formoso	15	PR/Alto Paraná	15	SP/José Bonifácio	138
ES/Vitória	136	MG/Goianá	15	PR/Cambará	9	SP/Marília	53
ES/Água Doce do Norte	18	MG/Ipatinga	160	PR/Curitiba	47	SP/Monte Alto	17
GO/Anápolis	15	MG/Januária	30	PR/Foz do Iguaçu	62	SP/Ribeirão Preto	23
GO/Barro Alto	16	MG/Jaíba	25	PR/Guapirama	30	SP/Rio das Pedras	12
GO/Buriti Alegre	30	MG/Juiz de Fora	33	PR/Maringá	54	SP/Santos	39
GO/Cabeceiras	97	MG/Lagoa dos Patos	15	PR/Paranaguá	38	SP/São José do Rio Pardo	15
GO/Catalão	39	MG/Luz	8	RJ/Petrópolis	30	SP/São José do Rio Preto	22
						SP/São Paulo	208
						SP/Tupã	26
						TO/Aguiarnópolis	63
						Total	6142

Tabela A.0.2 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados da PNT para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017, destino Brasília-DF.

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
AL/Maceió	33	MG/Astolfo Dutra	124	PE/Goiana	65	SC/São Joaquim	49
AM/Manaus	29	MG/Belo Horizonte	482	PE/Recife	64	SC/São Miguel do Oeste	92

Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino
DF/Brasília		DF/Brasília		DF/Brasília		DF/Brasília	
AP/Amapá	646	MG/Betim	213	PI/Parnaíba	23	SE/Monte Alegre de Sergipe	33
AP/Macapá	62	MG/Cachoeira da Prata	5	PI/Teresina	40	SE/Pinhão	12
BA/Abaré	12	MG/Caeté	124	PR/Arapongas	50	SP/Alfredo Marcondes	20
BA/Barreiras	85	MG/Campos Altos	16	PR/Cafelândia	152	SP/Araras	15
BA/Bom Jesus da Lapa	236	MG/Carmo de Minas	5	PR/Cambará	8	SP/Arujá	15
BA/Camacan	33	MG/Carmópolis de Minas	69	PR/Carambeí	16	SP/Bastos	31
BA/Candeias	33	MG/Caxambu	15	PR/Cascavel	86	SP/Bauru	20
BA/Correntina	33	MG/Cláudio	35	PR/Curitiba	163	SP/Boituva	23
BA/Feira de Santana	87	MG/Comercinho	39	PR/Céu Azul	20	SP/Cajamar	15
BA/Heliópolis	26	MG/Contagem	26	PR/Guarapuava	41	SP/Campinas	32
BA/Lauro de Freitas	31	MG/Dona Eusébia	17	PR/Imbituva	14	SP/Espírito Santo do Pinhal	12
BA/Luís Eduardo Magalhães	33	MG/Espírito Santo do Dourado	12	PR/Jesuítas	29	SP/Fernandópolis	15
BA/Malhada	33	MG/Estrela do Sul	15	PR/Lapa	33	SP/Guarulhos	109
BA/Mata de São João	31	MG/Governador Valadares	7	PR/Londrina	96	SP/Guará	16
BA/Salvador	32	MG/Igarapé	11	PR/Mallet	54	SP/Holambra	12
BA/Santa Maria da Vitória	16	MG/Ipatinga	80	PR/Mandaguari	21	SP/Hortolândia	12
CE/Catarina	32	MG/Itabira	19	PR/Maringá	32	SP/Iacri	46
CE/Fortaleza	116	MG/Itabirito	16	PR/Medianeira	16	SP/Itapevi	32
CE/Juazeiro do Norte	31	MG/Itajubá	12	PR/Paranavaí	26	SP/Itapira	39
DF/Brasília	40	MG/Itapeva	7	PR/Ponta Grossa	49	SP/Itu	42
ES/Aracruz	5	MG/Janaúba	11	PR/Querência do Norte	73	SP/Itupeva	15

Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino
DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília
ES/Barra de São Francisco	9	MG/Jaíba	41	PR/Ribeirão Claro	30	SP/Jales	20
ES/Boa Esperança	8	MG/João Pinheiro	28	PR/Rolândia	41	SP/Jaú	14
ES/Cachoeiro de Itapemirim	71	MG/Juiz de Fora	21	PR/São Manoel do Paraná	16	SP/José Bonifácio	63
ES/Cariacica	41	MG/Lavras	12	PR/Toledo	107	SP/Jundiá	53
ES/Castelo	12	MG/Leopoldina	20	PR/Tomazina	33	SP/Lençóis Paulista	29
ES/Domingos Martins	11	MG/Montes Claros	11	PR/Tuneiras do Oeste	12	SP/Lins	13
ES/Fundão	7	MG/Nova Serrana	20	RJ/Areal	40	SP/Marília	79
ES/Guaçuí	5	MG/Paracatu	89	RJ/Duque de Caxias	91	SP/Mauá	12
ES/Ibatiba	7	MG/Paraopeba	5	RJ/Macaé	54	SP/Mogi das Cruzes	12
ES/Itapemirim	5	MG/Patos de Minas	128	RJ/Magé	5	SP/Novo Horizonte	13
ES/Linhares	38	MG/Patrocínio	9	RJ/Queimados	11	SP/Olímpia	16
ES/Mantenópolis	13	MG/Pirapora	12	RJ/Rio Bonito	33	SP/Onda Verde	16
ES/Nova Venécia	22	MG/Ponte Nova	5	RJ/Rio de Janeiro	697	SP/Osasco	33
ES/Serra	103	MG/Presidente Olegário	11	RJ/Santo Antônio de Pádua	11	SP/Ourinhos	10
ES/São Gabriel da Palha	74	MG/Salinas	15	RJ/Teresópolis	8	SP/Paulínia	11
ES/Venda Nova do Imigrante	7	MG/Santa Luzia	6	RN/Mossoró	21	SP/Pindamonhangaba	12
ES/Viana	13	MG/Santa Vitória	15	RN/Natal	33	SP/Ribeirão Bonito	11
ES/Vila Velha	51	MG/Sete Lagoas	124	RO/Ji-Paraná	383	SP/Ribeirão Branco	74
ES/Vitória	192	MG/São Francisco	33	RS/Antônio Prado	16	SP/Ribeirão Pires	31
GO/Abadia de Goiás	23	MG/São João da Mata	11	RS/Arvorezinha	30	SP/Ribeirão Preto	15
GO/Aparecida de Goiânia	21	MG/São Lourenço	25	RS/Bento Gonçalves	15	SP/Sales	20
GO/Cabeceiras	182	MG/São Roque de Minas	12	RS/Camaquã	49	SP/Santa Cruz do Rio Pardo	12

Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino
DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília	DF/Brasília
GO/Campestre de Goiás	46	MG/São Sebastião do Oeste	7	RS/Caxias do Sul	66	SP/Santa Gertrudes	11
GO/Catalão	39	MG/Tombos	16	RS/Çaçapava do Sul	69	SP/Santa Rita do Passa Quatro	16
GO/Ceres	54	MG/Uberaba	32	RS/Estância Velha	44	SP/Santo Antônio de Posse	41
GO/Cristalina	559	MG/Uberlândia	268	RS/Itaqui	13	SP/Santos	49
GO/Flores de Goiás	65	MG/Ubá	5	RS/Morro Redondo	29	SP/Sete Barras	12
GO/Formosa	99	MS/Dourados	34	RS/Porto Alegre	98	SP/Sumaré	36
GO/Goiás	8	MT/Alto Paraguai	15	RS/Sarandi	20	SP/Suzano	65
GO/Goiânia	19	MT/Cuiabá	31	RS/Vacaria	13	SP/São Bernardo do Campo	21
GO/Jaraguá	34	MT/Diamantino	13	SC/Bandeirante	20	SP/São Carlos	27
GO/Lagoa Santa	33	MT/Guiratinga	14	SC/Braço do Norte	14	SP/São José do Rio Preto	30
GO/Posse	65	MT/Sorriso	31	SC/Catanduvas	15	SP/São José dos Campos	38
GO/Simolândia	33	MT/Várzea Grande	13	SC/Caxambu do Sul	11	SP/São Manuel	16
GO/Vila Boa	33	PA/Barcarena	74	SC/Chapecó	29	SP/São Paulo	1226
GO/Água Limpa	26	PA/Belém	136	SC/Criciúma	15	SP/Taboão da Serra	12
MA/Balsas	6	PA/Bujaru	50	SC/Florianópolis	88	SP/Taubaté	15
MA/São Luis	36	PA/Curionópolis	14	SC/Forquilha	21	SP/Valentim Gentil	16
MG/Alvorada de Minas	52	PB/Curral de Cima	37	SC/Itajaí	38	SP/Votuporanga	16
MG/Além Paraíba	12	PB/João Pessoa	21	SC/Orleans	20	SP/Águas de São Pedro	39
MG/Araguari	48	PB/Sapé	21	SC/Pouso Redondo	10	Total	13.244

Tabela A.0.3 – Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados da PNT para o mês de Novembro/2017, origem Brasília-DF.

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
AC/Cruzeiro do Sul	157	GO/Ceres	56	MG/Paracatu	512	RO/Cacoal	295
AL/Maceió	186	GO/Cristalina	2589	MG/Pará de Minas	79	RO/Porto Velho	135
BA/Barreiras	716	GO/Flores de Goiás	78	MG/Patos de Minas	219	RO/Primavera de Rondônia	132
BA/Bom Jesus da Lapa	65	GO/Formosa	180	MG/Ribeirão das Neves	131	RS/Floriano Peixoto	92
BA/Cabaceiras do Paraguaçu	63	GO/Jaraguá	154	MG/Sete Lagoas	193	RS/Ibiaçá	102
BA/Capim Grosso	59	GO/Jataí	215	MG/São José da Lapa	27	RS/Porto Alegre	94
BA/Correntina	121	GO/Mambai	65	MG/Teófilo Otoni	33	SC/Blumenau	79
BA/Feira da Mata	65	GO/Posse	699	MG/Tombos	227	SC/Florianópolis	63
BA/Feira de Santana	78	GO/Simolândia	69	MG/Uberlândia	1331	SC/Fraiburgo	43
BA/Guanambi	78	GO/São João d'Aliança	78	MG/Urucuia	63	SC/Itá	117
BA/Igaporã	63	GO/Vila Boa	59	MG/Águas Formosas	69	SC/Presidente Getúlio	43
BA/Ilhéus	121	MG/Alvinópolis	98	MT/Cuiabá	236	SC/Santa Cecília	66
BA/Luís Eduardo Magalhães	65	MG/Araguari	127	MT/Lucas do Rio Verde	132	SC/São Bento do Sul	108
BA/São Félix do Coribe	78	MG/Arinos	65	MT/Rondolândia	132	SE/Nossa Senhora da Glória	63
CE/Fortaleza	340	MG/Belmiro Braga	98	MT/Sinop	236	SP/Assis	63
DF/Brasília	172	MG/Belo Horizonte	780	MT/Sorriso	252	SP/Cajamar	68
ES/Boa Esperança	27	MG/Betim	238	PA/Almeirim	118	SP/Capivari	68
ES/Cachoeiro de Itapemirim	35	MG/Buritit	664	PB/Campina Grande	178	SP/Cordeirópolis	572
ES/Ibatiba	35	MG/Campos Altos	69	PE/Feira Nova	1056	SP/Cubatão	127
ES/Iúna	35	MG/Caratinga	77	PE/Recife	124	SP/Fernandópolis	91
ES/Linhares	70	MG/Chapada Gaúcha	130	PI/Corrente	129	SP/Guarulhos	205

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
ES/Santa Maria de Jetibá	35	MG/Cláudio	108	PI/Parnaíba	68	SP/Hortolândia	166
ES/Santa Teresa	98	MG/Corinto	79	PI/Teresina	47	SP/Jaboticabal	73
ES/Serra	79	MG/Divino	127	PR/Altamira do Paraná	64	SP/José Bonifácio	590
ES/São Gabriel da Palha	62	MG/Ferros	31	PR/Alto Paraná	64	SP/Marília	228
ES/Venda Nova do Imigrante	50	MG/Formoso	65	PR/Cambará	37	SP/Monte Alto	73
ES/Vila Velha	242	MG/Goianá	63	PR/Curitiba	200	SP/Ribeirão Preto	98
ES/Vitória	584	MG/Ipatinga	686	PR/Foz do Iguaçu	264	SP/Rio das Pedras	50
ES/Água Doce do Norte	77	MG/Januária	130	PR/Guapirama	127	SP/Santos	166
GO/Anápolis	64	MG/Jaíba	108	PR/Maringá	231	SP/São José do Rio Pardo	63
GO/Barro Alto	69	MG/Juiz de Fora	143	PR/Paranaguá	162	SP/São José do Rio Preto	92
GO/Buriti Alegre	130	MG/Lagoa dos Patos	68	RJ/Petrópolis	127	SP/São Paulo	891
GO/Cabeceiras	416	MG/Luz	37	RJ/Rio de Janeiro	490	SP/Tupã	111
GO/Catalão	166	MG/Montes Claros	293	RJ/Três Rios	79	TO/Aguiarnópolis	268
GO/Cavalcante	69	MG/Muriae	35	RN/Natal	65	Total	26328

Tabela A.0.4 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados da PNT para o mês de Novembro/2017, destino Brasília-DF.

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
AL/Maceió	142	MG/Astolfo Dutra	532	PE/Goiana	280	SC/São Joaquim	211
AM/Manaus	125	MG/Belo Horizonte	2065	PE/Recife	276	SC/São Miguel do Oeste	395
AP/Amapá	2770	MG/Betim	912	PI/Parnaíba	97	SE/Monte Alegre de Sergipe	143
AP/Macapá	268	MG/Cachoeira da Prata	23	PI/Teresina	171	SE/Pinhão	50
BA/Abaré	49	MG/Caeté	532	PR/Arapongas	214	SP/Alfredo Marcondes	87

Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino
DF/Brasília		DF/Brasília		DF/Brasília		DF/Brasília	
BA/Barreiras	364	MG/Campos Altos	68	PR/Cafelândia	652	SP/Araras	63
BA/Bom Jesus da Lapa	1012	MG/Carmo de Minas	23	PR/Cambará	36	SP/Arujá	63
BA/Camacan	142	MG/Carmópolis de Minas	298	PR/Carambeí	68	SP/Bastos	135
BA/Candeias	141	MG/Caxambu	63	PR/Cascavel	370	SP/Bauru	87
BA/Correntina	143	MG/Cláudio	151	PR/Curitiba	700	SP/Boituva	101
BA/Feira de Santana	372	MG/Comercinho	168	PR/Céu Azul	84	SP/Cajamar	63
BA/Heliópolis	113	MG/Contagem	110	PR/Guarapuava	175	SP/Campinas	135
BA/Lauro de Freitas	134	MG/Dona Eusébia	73	PR/Imbituva	59	SP/Espírito Santo do Pinhal	50
BA/Luís Eduardo Magalhães	142	MG/Espírito Santo do Dourado	49	PR/Jesuítas	124	SP/Fernandópolis	64
BA/Malhada	141	MG/Estrela do Sul	63	PR/Lapa	140	SP/Guarulhos	468
BA/Mata de São João	134	MG/Governador Valadares	29	PR/Londrina	413	SP/Guará	68
BA/Salvador	138	MG/Igarapé	49	PR/Mallet	233	SP/Holambra	50
BA/Santa Maria da Vitória	69	MG/Ipatinga	342	PR/Mandaguari	89	SP/Hortolândia	50
CE/Catarina	138	MG/Itabira	83	PR/Maringá	135	SP/Iacri	199
CE/Fortaleza	496	MG/Itabirito	68	PR/Medianeira	68	SP/Itapevi	138
CE/Juazeiro do Norte	134	MG/Itajubá	49	PR/Paranavaí	112	SP/Itapira	167
DF/Brasília	172	MG/Itapeva	29	PR/Ponta Grossa	212	SP/Itu	180
ES/Aracruz	23	MG/Janaúba	49	PR/Querência do Norte	311	SP/Itupeva	63
ES/Barra de São Francisco	40	MG/Jaíba	175	PR/Ribeirão Claro	127	SP/Jales	87
ES/Boa Esperança	34	MG/João Pinheiro	119	PR/Rolândia	177	SP/Jaú	59
ES/Cachoeiro de Itapemirim	306	MG/Juiz de Fora	89	PR/São Manoel do Paraná	68	SP/José Bonifácio	271
ES/Cariacica	175	MG/Lavras	50	PR/Toledo	458	SP/Jundiá	229

Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino
DF/Brasília		DF/Brasília		DF/Brasília		DF/Brasília	
ES/Castelo	50	MG/Leopoldina	87	PR/Tomazina	142	SP/Lençóis Paulista	122
ES/Domingos Martins	49	MG/Montes Claros	49	PR/Tuneiras do Oeste	50	SP/Lins	57
ES/Fundão	29	MG/Nova Serrana	87	RJ/Areal	170	SP/Marília	340
ES/Guaçuí	23	MG/Paracatu	381	RJ/Duque de Caxias	389	SP/Mauá	50
ES/Ibatiba	29	MG/Paraopeba	23	RJ/Macaé	231	SP/Mogi das Cruzes	50
ES/Itapemirim	23	MG/Patos de Minas	549	RJ/Magé	23	SP/Novo Horizonte	57
ES/Linhares	164	MG/Patrocínio	40	RJ/Queimados	49	SP/Olímpia	68
ES/Mantenópolis	55	MG/Pirapora	50	RJ/Rio Bonito	143	SP/Onda Verde	68
ES/Nova Venécia	95	MG/Ponte Nova	23	RJ/Rio de Janeiro	2986	SP/Osasco	142
ES/Serra	442	MG/Presidente Olegário	49	RJ/Santo Antônio de Pádua	46	SP/Ourinhos	43
ES/São Gabriel da Palha	318	MG/Salinas	65	RJ/Teresópolis	34	SP/Paulínia	49
ES/Venda Nova do Imigrante	29	MG/Santa Luzia	27	RN/Mossoró	89	SP/Pindamonhangaba	50
ES/Viana	55	MG/Santa Vitória	63	RN/Natal	141	SP/Ribeirão Bonito	49
ES/Vila Velha	219	MG/Sete Lagoas	532	RO/Ji-Paraná	1643	SP/Ribeirão Branco	317
ES/Vitória	824	MG/São Francisco	143	RS/Antônio Prado	68	SP/Ribeirão Pires	132
GO/Abadia de Goiás	98	MG/São João da Mata	49	RS/Arvorezinha	127	SP/Ribeirão Preto	63
GO/Aparecida de Goiânia	92	MG/São Lourenço	107	RS/Bento Gonçalves	64	SP/Sales	87
GO/Cabeceiras	778	MG/São Roque de Minas	49	RS/Camaquã	208	SP/Santa Cruz do Rio Pardo	50
GO/Campestre de Goiás	198	MG/São Sebastião do Oeste	29	RS/Caxias do Sul	282	SP/Santa Gertrudes	49
GO/Catalão	167	MG/Tombos	68	RS/Çacapava do Sul	298	SP/Santa Rita do Passa Quatro	68

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
GO/Ceres	230	MG/Uberaba	138	RS/Estância Velha	187	SP/Santo Antônio de Posse	175
GO/Cristalina	2398	MG/Uberlândia	1149	RS/Itaqui	57	SP/Santos	211
GO/Flores de Goiás	280	MG/Ubá	23	RS/Morro Redondo	122	SP/Sete Barras	50
GO/Formosa	425	MS/Dourados	144	RS/Porto Alegre	419	SP/Sumaré	155
GO/Goiás	34	MT/Alto Paraguai	63	RS/Sarandi	85	SP/Suzano	277
GO/Goiânia	83	MT/Cuiabá	132	RS/Vacaria	57	SP/São Bernardo do Campo	92
GO/Jaraguá	147	MT/Diamantino	55	SC/Bandeirante	84	SP/São Carlos	117
GO/Lagoa Santa	141	MT/Guiratinga	59	SC/Braço do Norte	59	SP/São José do Rio Preto	127
GO/Posse	280	MT/Sorriso	132	SC/Catanduvas	63	SP/São José dos Campos	163
GO/Simolândia	142	MT/Várzea Grande	55	SC/Caxambu do Sul	49	SP/São Manuel	68
GO/Vila Boa	141	PA/Barcarena	317	SC/Chapecó	122	SP/São Paulo	5253
GO/Água Limpa	112	PA/Belém	585	SC/Criciúma	64	SP/Taboão da Serra	50
MA/Balsas	24	PA/Bujaru	215	SC/Florianópolis	379	SP/Taubaté	63
MA/São Luis	153	PA/Curionópolis	62	SC/Forquilha	89	SP/Valentim Gentil	68
MG/Alvorada de Minas	223	PB/Curral de Cima	157	SC/Itajaí	161	SP/Votuporanga	68
MG/Além Paraíba	50	PB/João Pessoa	89	SC/Orleans	85	SP/Águas de São Pedro	168
MG/Araguari	204	PB/Sapé	89	SC/Pouso Redondo	43	Total	56.765

**APÊNDICE B. MATRIZES ORIGEM-DESTINO ENTRE MUNICÍPIOS
OBTIDAS POR MEIO DE DADOS DA BASE MDF**

Tabela B.0.5 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados do MDF para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017, origem Brasília-DF

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Abadia de Goiás	4	Conceição do Araguaia	19	Lajeado Novo	1	Recife	4
Abadiânia	20	Conceição do Tocantins	2	Lajedo	1	Redenção	3
Abatetuba	1	Concórdia do Pará	1	Laranjal Paulista	1	Resende	1
Abreu e Lima	2	Condeúba	1	Laranjeiras do Sul	1	Ressaquinha	1
Abreulândia	1	Confresa	8	Lassance	1	Riachão das Neves	2
Açailândia	1	Contagem	23	Lavandeira	1	Riachinho	1
Acrelândia	2	Cordeirópolis	12	Leopoldo de Bulhões	4	Rialma	6
Acreúna	2	Coribe	2	Linhares	3	Rianópolis	1
Água Boa	3	Coromandel	2	Lins	1	Ribamar Fiquene	1
Água Fria de Goiás	8	Córrego do Ouro	1	Lontra	1	Ribas do Rio Pardo	1
Águas Lindas de Goiás	112	Corrente	5	Louveira	1	Ribeirão Cascalheira	1
Alexânia	39	Correntina	44	Lucas do Rio Verde	1	Ribeirão das Neves	4
Alhandra	2	Corumbá de Goiás	6	Luís Eduardo Magalhães	84	Ribeirão Preto	16
Aliança do Tocantins	5	Corumbaíba	6	Luisburgo	1	Ribeiro Gonçalves	2
Almas	1	Costa Rica	1	Luziânia	125	Rinópolis	1
Aloândia	3	Cotia	3	Macaé	3	Rio Bonito	6
Alta Floresta	3	Couto de Magalhães	1	Macapá	6	Rio Branco	6
Altamira	1	Coxim	4	Macaúbas	1	Rio Claro	7
Alto Alegre dos Parecis	1	Criciúma	10	Maceió	4	Rio da Conceição	1
Alto Boa Vista	1	Cristalândia	3	Machacalis	1	Rio de Janeiro	15
Alto Horizonte	5	Cristalândia do Piauí	2	Machados	2	Rio dos Bois	2
Alto Paraíso de Goiás	11	Cristalina	50	Mãe do Rio	1	Rio Maria	1
Alto Taquari	2	Cristianópolis	1	Mafra	3	Rio Quente	8
Alvorada	5	Crixás	7	Mairipotaba	1	Rio Verde	26
Alvorada	1	Cruzeiro do Sul	1	Malhada	2	Rolim de Moura	1
Alvorada do Norte	8	Cuiabá	64	Mallet	1	Romaria	1
Americano do Brasil	3	Cumari	2	Mambaí	9	Rondonópolis	13
Américo de Campos	1	Curionópolis	1	Manaus	13	Rubiataba	5
Amparo	4	Curitiba	9	Manicoré	2	Salto de Pira-pora	3
Anagé	1	Damianópolis	3	Manoel Vitorino	1	Salto Veloso	1

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Ananindeua	11	Damolândia	2	Mara Rosa	2	Salvador	5
Anápolis	238	Davinópolis	3	Marabá	27	Sanclerlândia	1
Anapu	6	Davinópolis	1	Maracaju	1	Santa Albertina	1
Anastácio	1	Delfinópolis	1	Marechal Floriano	2	Santa Cruz de Goiás	1
Anicuns	3	Delmiro Gouveia	1	Marialva	1	Santa Fé de Goiás	2
Antônio Almeida	1	Descalvado	3	Mariana	1	Santa Fé do Sul	2
Aparecida de Goiânia	117	Diadema	2	Marianópolis do Tocantins	3	Santa Filomena	1
Aparecida do Rio Negro	3	Dianópolis	6	Marília	3	Santa Helena de Goiás	8
Aporé	2	Divinópolis de Goiás	1	Maringá	3	Santa Isabel	2
Apucarana	3	Dois Irmãos do Tocantins	2	Marituba	4	Santa Isabel do Pará	3
Aquiraz	3	Dolcinópolis	1	Maruim	1	Santa Luzia	1
Aracaju	3	Dom Bosco	1	Marzagão	3	Santa Maria	5
Araçatuba	1	Dom Eliseu	6	Matrinchã	1	Santa Maria da Vitória	11
Araçu	1	Domingos Martins	3	Mauá	1	Santa Maria das Barreiras	1
Aragarças	6	Douradina	1	Maurilândia	2	Santa Maria de Jetibá	8
Aragoiânia	1	Dourados	17	Medeiros Neto	1	Santa Maria do Pará	1
Araguacema	1	Dracena	1	Mimoso de Goiás	3	Santa Maria do Salto	1
Araguaçu	2	Dueré	1	Minapu	4	Santa Rosa de Goiás	1
Araguaína	27	Duque de Caxias	6	Mineiros	6	Santa Rosa do Tocantins	2
Araguari	45	Edealina	4	Miracema do Tocantins	1	Santa Tereza de Goiás	1
Arapiraca	1	Edéia	3	Miranorte	2	Santa Tereza do Tocantins	1
Arapoema	2	Eldorado dos Carajás	2	Mogi das Cruzes	4	Santa Terezinha	2
Arapongas	2	Epitaciolândia	3	Mogi Guaçu	23	Santa Terezinha de Goiás	2
Araraquara	1	Esperantina	1	Monte Alegre de Goiás	9	Santana	2
Araras	7	Estreito	2	Monte Alegre de Minas	1	Santana	6
Arinos	4	Estrela do Norte	2	Monte Aprazível	1	Santana do Araguaia	1
Ariquemes	5	Estrela d'Oeste	1	Monte Carmelo	3	Santarém	1
Arraias	5	Eunápolis	1	Monte do Carmo	1	Santo Antônio da Barra	1
Aruanã	2	Eusébio	2	Montes Altos	1	Santo Antônio de Goiás	2
Aspásia	1	Extrema	3	Montes Claros	2	Santo Antônio de Jesus	1
Astolfo Dutra	1	Faina	2	Montes Claros de Goiás	1	Santo Antônio de Posse	2
Augustinópolis	1	Fátima	3	Montividiu	2	Santo Antônio do Descoberto	38
Auriflama	1	Fazenda Nova	2	Montividiu do Norte	1	Santos	12

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Aurilândia	1	Feira da Mata	1	Morrinhos	13	São Bernardo do Campo	5
Aurora do Tocantins	5	Feira de Santana	5	Mossâmedes	2	São Carlos	9
Avelinópolis	1	Fernandópolis	4	Mossoró	5	São Desidério	3
Babaçulândia	1	Figueirópolis	3	Mozarlândia	2	São Domingos	4
Baixa Grande do Ribeiro	1	Firminópolis	5	Mundo Novo	1	São Domingos do Araguaia	3
Baixo Guandu	1	Flores de Goiás	6	Muquém de São Francisco	1	São Félix do Araguaia	4
Bálsamo	1	Floresta do Araguaia	1	Muqui	1	São Félix do Coribe	1
Balsas	9	Florianópolis	1	Natal	7	São Félix do Xingu	10
Barcarena	2	Formosa	70	Natalândia	2	São Francisco de Goiás	2
Bariri	1	Formosa do Rio Preto	1	Natividade	1	São Gabriel do Oeste	1
Barra do Garças	16	Formoso	1	Nazário	4	São Geraldo do Araguaia	2
Barreiras	62	Formoso do Araguaia	8	Nerópolis	8	São Gonçalo do Amarante	1
Barro Alto	10	Fortaleza	11	Nioaque	1	São Gonçalo dos Campos	1
Barrolândia	3	Fortaleza do Tabocão	1	Niquelândia	5	São João da Boa Vista	1
Barueri	11	Foz do Iguaçu	3	Nova Aurora	2	São João da Ponte	2
Bastos	1	Franca	3	Nova Crixás	1	São João d'Aliança	47
Bauru	4	Francisco Beltrão	1	Nova Glória	3	São João de Meriti	3
Bela Vista de Goiás	8	Fronteira dos Vales	1	Nova Iguaçu de Goiás	2	São João do Paraíso	1
Belém	30	Gameleira de Goiás	3	Nova Olinda	1	São Joaquim da Barra	10
Belo Horizonte	35	Garibaldi	14	Nova Roma	1	São José	1
Bento Gonçalves	1	Gilbués	2	Nova Santa Rita	1	São José da Varginha	3
Betim	4	Goiana	2	Nova Timboteua	1	São José de Ribamar	1
Bezerros	1	Goianópolis	2	Nova Veneza	2	São José do Rio Pardo	7
Blumenau	1	Goiandira	6	Nova Xavantina	3	São José do Rio Preto	14
Boca do Acre	1	Goianésia	17	Novo Acordo	2	São José do Vale do Rio Preto	1
Boituva	1	Goiânia	475	Novo Alegre	1	São Leopoldo	1
Bom Conselho	2	Goianira	13	Novo Brasil	2	São Luís	14
Bom Jardim	2	Goianorte	1	Novo Cruzeiro	1	São Luís de Montes Belos	3
Bom Jardim de Goiás	1	Goiás	8	Novo Gama	50	São Luís do Norte	4
Bom Jesus	3	Goiatins	1	Novo Horizonte	1	São Manuel	11
Bom Jesus da Lapa	6	Goiatuba	11	Novo Horizonte do Sul	1	São Mateus	1
Bom Jesus de Goiás	4	Governador Edison Lobão	4	Novo Planalto	1	São Miguel	1
Bom Jesus do Amparo	1	Grajaú	1	Novo Repartimento	1	São Miguel do Araguaia	2

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Bom Jesus do Araguaia	2	Guajará-Mirim	24	Nuporanga	1	São Miguel do Guamá	1
Bom Jesus do Tocantins	1	Guapiaçu	1	Oliveira de Fátima	1	São Miguel do Passa Quatro	3
Bonfinópolis	2	Guapó	3	Onça de Pitangui	2	São Miguel do Tocantins	6
Bonfinópolis de Minas	3	Guaraí	5	Orizona	4	São Patrício	1
Botuverá	1	Guaraíta	1	Orlândia	9	São Paulo	51
Brasilândia de Minas	2	Guarani de Goiás	3	Osasco	5	São Salvador do Tocantins	1
Brasiléia	2	Guarulhos	38	Ourém	1	São Sebastião do Oeste	1
Brasília	917	Gurupi	35	Ourilândia do Norte	2	São Sebastião do Paraíso	1
Brazabranes	1	Heitoraí	1	Ouro Preto	1	São Simão	3
Brejinho de Nazaré	3	Hidrolândia	11	Ouro Preto do Oeste	1	São Valério da Natividade	1
Britânia	2	Hidrolina	4	Ouro Verde de Goiás	4	Sapucaia	1
Brotas de Macaúbas	1	Holambra	2	Ouvidor	7	Sarandi	1
Brumado	1	Hortolândia	5	Pacatuba	1	Sardoá	1
Buriti Alegre	4	Humaitá	1	Padre Bernardo	31	Sarzedo	4
Buriticupu	1	Iaciara	6	Padre Paraíso	1	Senador Canelo	86
Buritinópolis	5	Ibaiti	1	Palmas	105	Senador La Rocque	1
Buritirana	1	Ibiúna	1	Palmeira d'Oeste	2	Serra	7
Buritis	10	Ibotirama	2	Palmeiras de Goiás	5	Serra do Ramalho	1
Buritzal	1	Igarapava	1	Palmeirópolis	3	Serra Dourada	1
Cabeceira Grande	2	Igarapé-Açu	2	Palminópolis	2	Serranópolis	2
Cabeceiras	7	Igarassu	1	Panamá	1	Silvânia	4
Cabedelo	2	Ilha Solteira	1	Papanduva	16	Silvanópolis	2
Cabreúva	1	Ilhéus	1	Pará de Minas	2	Simões Filho	2
Cachoeira Alta	1	Imperatriz	19	Paracambi	2	Simolândia	12
Cachoeira Dourada	1	Inaciolândia	3	Paracatu	34	Sinop	7
Cachoeirinha	1	Indiara	5	Paragominas	2	Sítio d'Abadia	1
Cachoeiro de Itapemirim	2	Inhumas	10	Paraíba do Sul	1	Sítio Novo	2
Cacoal	4	Ipameri	15	Paraíso das Águas	1	Sobral	2
Caçu	1	Ipirá	1	Paraíso do Tocantins	12	Sorriso	3
Caculé	1	Ipojuca	1	Paraná	1	Sucupira	1
Caetité	1	Iporá	6	Paranaíba	2	Sucupira do Norte	1
Cafarnaum	1	Ipupiara	2	Paranaiguara	1	Sumaré	4
Cafelândia	1	Israelândia	1	Paranapuã	1	Taboão da Serra	2
Caiapônia	1	Itabela	1	Paranatinga	1	Tabocas do Brejo Velho	3
Caicó	1	Itaberá	12	Paratinga	1	Taguatinga	8

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Caieiras	1	Itabuna	1	Parauapebas	8	Talismã	2
Cajamar	3	Itagi	1	Paraúna	3	Tangará da Serra	3
Caldas Novas	12	Itaguari	2	Parnamirim	1	Taquaritinga	2
Caldazinha	2	Itajá	2	Patos de Minas	10	Teixeira de Freitas	2
Camaçari	1	Itamaraju	1	Pedra Preta	3	Teodoro Sampaio	1
Campestre de Goiás	1	Itapaci	4	Pedro Afonso	3	Teresina	5
Campestre do Maranhão	1	Itapagipe	1	Penápolis	1	Teresina de Goiás	4
Campina Grande	2	Itapevi	4	Pequizeiro	1	Tianguá	1
Campinaçu	2	Itapirapuã	1	Pereira Barreto	1	Tocantínia	1
Campinápolis	3	Itapiratins	1	Pereiras	1	Tocantinópolis	2
Campinas	11	Itapuranga	3	Petrolina	1	Toledo	1
Campinorte	1	Itauçu	2	Petrolina de Goiás	3	Tomé-Açu	1
Campo Alegre de Goiás	19	Itirapina	1	Piçarra	1	Três Barras	3
Campo Grande	41	Itororó	1	Picos	1	Três Fronteiras	2
Campo Limpo de Goiás	2	Itu	2	Pimenta Bueno	1	Três Ranchos	2
Campos Belos	14	Ituiutaba	1	Pindamonhangaba	2	Três Rios	1
Campos Lindos	1	Itumbiara	18	Pindorama do Tocantins	2	Trindade	8
Campos Verdes	1	Itupiranga	3	Pinhais	3	Trombas	1
Canaã dos Carajás	3	Ituverava	1	Pintópolis	2	Tucumã	5
Canabrava do Norte	2	Ivolândia	2	Piracanjuba	8	Tupã	1
Canarana	7	Jaboaão dos Guararapes	3	Piracicaba	4	Turvânia	1
Canoas	2	Jaborandi	3	Pirassununga	4	Turvelândia	1
Capitão Poço	1	Jacareacanga	2	Pirenópolis	10	Ubá	1
Caratinga	1	Jacareí	1	Pires do Rio	11	Uberaba	4
Carazinho	1	Jacundá	2	Pium	2	Uberlândia	54
Cariacica	2	Jaguaquara	1	Plácido de Castro	1	Unai	21
Carlinda	1	Jaguaré	1	Planaltina	85	Urânia	1
Carmo do Rio Verde	3	Jaguaribe	1	Pojuca	1	Uruaçu	7
Carolina	1	Jaguarúna	1	Ponta Porã	3	Uruana	3
Caruaru	1	Jales	5	Pontal do Araguaia	1	Uruana de Minas	1
Cascavel	1	Janaúba	9	Pontalina	4	Urucânia	1
Cascavel	1	Jandaia	2	Ponte Alta do Bom Jesus	5	Uruçuí	1
Caseara	1	Jandira	3	Ponte Alta do Tocantins	2	Urucuia	2
Cassilândia	1	Jangada	11	Ponte Nova	9	Urupês	2
Castanhal	2	Jaraguá	8	Pontes e Lacerda	1	Urutaí	3
Castelo	11	Jaraguá do Sul	1	Ponto Belo	1	Valinhos	1

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Catalão	32	Jardim	2	Porangatu	2	Valparaíso de Goiás	173
Caturai	2	Jaru	2	Porteirão	1	Várzea Grande	15
Caucaia	1	Jataí	18	Portelândia	1	Vazante	1
Cavalcante	5	Jaú	2	Porto Alegre	7	Venda Nova do Imigrante	9
Caxias do Sul	1	Jaú do Tocantins	2	Porto Alegre do Norte	2	Viana	1
Ceres	5	Jaupaci	1	Porto Alegre do Tocantins	3	Vianópolis	3
Cezarina	6	Jequié	1	Porto Feliz	10	Vicentinópolis	2
Chapada da Natividade	1	Jesópolis	1	Porto Franco	4	Viçosa	1
Chapada Gaúcha	3	Ji-Paraná	7	Porto Nacional	13	Vigia	1
Chapadão do Céu	2	Jitaúna	1	Porto Real	1	Vila Boa	6
Chapadão do Sul	2	João Lisboa	1	Porto Seguro	1	Vila Propício	3
Chapécó	8	João Pessoa	8	Porto Velho	14	Vila Rica	6
Cidade Gaúcha	1	Joviânia	1	Posse	28	Vila Valério	1
Cidade Ocidental	46	Juara	1	Pouso Alegre	2	Vila Velha	1
Cocal do Sul	1	Juazeiro do Norte	2	Prado	1	Vitória	2
Cocalzinho de Goiás	15	Jundiá	5	Praia Norte	1	Vitória da Conquista	6
Cocos	3	Jussara	3	Presidente Epitácio	1	Votuporanga	2
Colinas do Sul	6	Lagarto	10	Presidente Jânio Quadros	1	Wanderlândia	1
Colinas do Tocantins	2	Lagoa da Confusão	4	Presidente Prudente	5	Wanderley	1
Colméia	1	Lagoa da Prata	1	Primavera do Leste	11	Xinguara	5
Colômbia	3	Lagoa do Tocantins	1	Professor Jamil	1	Total	5950
Combinado	4	Lagoa Santa	1	Querência	6		
Conceição da Barra	1	Lagoa Santa	1	Quirinópolis	7		

Tabela B.0.6 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados do MDF para os dias 18/11/2017 à 24/11/2017, destino Brasília-DF

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Abadia de Goiás	9	Cordeirópolis	29	Jundiá	46	Resende	9
Abadia dos Dourados	2	Corinto	5	Juscimeira	2	Ribeirão Claro	3
Abadiânia	2	Coronel Fabriciano	2	Lagarto	1	Ribeirão das Neves	1
Abreu e Lima	1	Coronel Vivida	1	Lages	4	Ribeirão Pires	1
Acaraú	1	Correntina	1	Lagoa da Prata	4	Ribeirão Preto	52
Acreúna	2	Corumbá	6	Lagoa Grande	1	Ribeirão Vermelho	2
Adamantina	1	Corumbaíba	22	Lagoa Vermelha	1	Rio Branco	1

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Água Azul do Norte	1	Cosmópolis	1	Lajeado	1	Rio Claro	25
Água Boa	2	Cotia	15	Lajedo	3	Rio das Pedras	4
Água Clara	1	Coxilha	1	Laranjal Paulista	1	Rio de Janeiro	84
Água Doce do Norte	3	Cravinhos	1	Laranjeiras do Sul	1	Rio Grande	1
Água Fria de Goiás	9	Criciúma	15	Laurentino	1	Rio Negrinho	2
Aguai	2	Cristalina	9	Lavras	2	Rio Novo do Sul	1
Agudos	3	Cubatão	7	Leme	12	Rio Paranaíba	8
Aguiarnópolis	5	Cuiabá	67	Leopoldina	3	Rio Pardo	7
Alexânia	99	Cujubim	3	Limeira	13	Rio Verde	15
Almirante Tamandaré	2	Cunha Porã	2	Linhares	11	Rodeio	3
Alta Floresta	1	Curitiba	36	Livramento de Nossa Senhora	1	Rodeiro	1
Alto Paraíso	4	Curitibanos	2	Londrina	7	Rolândia	4
Alto Taquari	8	Delfinópolis	1	Lontras	1	Rondon do Pará	1
Álvares Machado	1	Descalvado	2	Lorena	6	Rondonópolis	15
Alvorada	1	Diadema	18	Louveira	35	Roseira	2
Amélia Rodrigues	1	Diamantina	1	Luís Eduardo Magalhães	5	Sacramento	1
Americana	8	Diamantino	5	Luz	1	Salto	6
Américo Brasiliense	1	Dias d'Ávila	11	Luziânia	84	Salvador	15
Amparo	3	Divinópolis	5	Macaé	23	Sangão	2
Ampére	1	Dois Irmãos	5	Macapá	2	Santa Bárbara	3
Anajás	1	Dolcinópolis	1	Macau	1	Santa Bárbara de Goiás	5
Ananindeua	6	Dom Aquino	1	Maceió	8	Santa Bárbara d'Oeste	4
Anápolis	287	Dom Basílio	1	Machadinho D'Oeste	2	Santa Cecília	2
Andradas	2	Dom Eliseu	9	Mafra	1	Santa Cruz do Sul	1
Andradina	2	Dom Pedrito	1	Mairinque	1	Santa Fé do Sul	1
Anicuns	2	Dona Eusébia	1	Mairiporã	1	Santa Gertrudes	82
Aparecida	1	Dourado	9	Mallet	12	Santa Helena de Goiás	2
Aparecida de Goiânia	316	Dourados	3	Manaus	25	Santa Isabel do Pará	6
Aparecida do Taboado	2	Doutor Pedrinho	1	Mandaguari	1	Santa Juliana	1
Apucarana	2	Dracena	1	Manhuaçu	1	Santa Luzia	10
Aquiraz	4	Duque de Caxias	59	Manicoré	1	Santa Maria	14
Aracaju	1	Edealina	1	Marabá	2	Santa Rita do Passa Quatro	2
Araçariçuama	4	Edéia	8	Maracanaú	3	Santa Tereza do Oeste	3
Araçatuba	9	Eldorado dos Carajás	2	Maravilha	3	Santa Terezinha de Itaipu	1
Araguari	7	Elias Fausto	3	Marco	1	Santana de Parnaíba	6
Arapongas	19	Embu	18	Marechal Cândido Rondon	5	Santana do Araguaia	1

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Araporã	5	Erechim	3	Marechal Deodoro	9	Santana do Paraíso	2
Araquari	3	Escada	1	Marilândia do Sul	1	Santo André	9
Araranguá	1	Espera Feliz	2	Marília	7	Santo Ângelo	1
Araras	13	Esperança do Sul	1	Maringá	11	Santo Antônio da Barra	3
Araripina	1	Estância Velha	7	Martinho Campos	2	Santo Antônio da Patrulha	1
Araucária	7	Estrela	2	Matão	5	Santo Antônio de Jesus	1
Araxá	2	Estrela d'Oeste	2	Matutina	1	Santo Antônio de Pádua	4
Arcos	2	Eunápolis	1	Mauá	18	Santo Antônio de Posse	19
Areia	1	Eusébio	14	Mauá da Serra	2	Santo Antônio do Monte	1
Areia Branca	4	Extrema	13	Medianeira	2	Santos	34
Ariquemes	3	Farroupilha	11	Mimoso do Sul	12	Santos Dumont	1
Artur Nogueira	1	Fazenda Rio Grande	1	Mineiros	9	São Benedito	1
Arujá	33	Feira de Santana	18	Mirassol	12	São Bento	2
Arvorezinha	1	Feira Nova	1	Mococa	6	São Bento do Sul	11
Ascurra	1	Ferraz de Vasconcelos	3	Mogi das Cruzes	21	São Bernardo do Campo	40
Assis	1	Flores da Cunha	11	Mogi Guaçu	8	São Caetano do Sul	2
Astolfo Dutra	4	Florestópolis	1	Moji Mirim	4	São Carlos	2
Atibaia	2	Formiga	2	Monsenhor Paulo	1	São Cristóvão	1
Atilio Vivacqua	1	Formosa	31	Monte Alto	1	São Francisco do Conde	27
Aurelino Leal	1	Fortaleza	11	Monte Aprazível	1	São Francisco do Sul	2
Bacabal	1	Fortaleza de Minas	1	Monte Carmelo	2	São Gabriel	1
Bady Bassitt	2	Foz do Iguaçu	4	Monte Mor	5	São Gabriel do Oeste	2
Baependi	1	Fraiburgo	2	Montenegro	1	São Geraldo	1
Balneário Camboriú	1	Franca	1	Montes Claros	3	São Gonçalo	2
Barão	1	Francisco Beltrão	2	Morrinhos	4	São Gonçalo dos Campos	4
Barão de Cocais	1	Franco da Rocha	6	Morro da Fumaça	1	São João da Boa Vista	2
Baraúna	1	Galinhas	1	Morro Grande	2	São João de Pirabas	17
Barbacena	3	Garibaldi	6	Morro Redondo	1	São Joaquim	4
Barbalha	1	Gaspar	3	Mossoró	8	São Joaquim de Bicas	1
Bariri	1	Gaúcha do Norte	61	Mozarlândia	1	São José	7
Barra	1	Gavião Peixoto	1	Mucuri	2	São José da Lapa	1
Barra de São Francisco	3	Glória do Goitá	3	Mundo Novo	2	São José de Mipibu	1
Barra do Bugres	1	Glorinha	2	Muriaé	3	São José do Rio Pardo	2
Barra do Garças	5	Goiana	7	Nanuque	1	São José do Rio Preto	27
Barra dos Coqueiros	31	Goianópolis	1	Natal	1	São José dos Campos	24

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Barra Mansa	7	Goianésia	21	Navegantes	2	São José dos Pinhais	39
Barra Velha	3	Goiânia	476	Naviraí	1	São Lourenço	4
Barreiras	2	Goianira	3	Nerópolis	2	São Lourenço da Mata	1
Barro Alto	6	Goioerê	10	Neves Paulista	3	São Lourenço do Oeste	2
Barueri	73	Grajaú	119	Nossa Senhora do Socorro	2	São Lourenço do Sul	3
Bastos	5	Gravataí	8	Nova Aliança	1	São Ludgero	1
Bataguassu	4	Grossos	1	Nova Esperança	1	São Luís	10
Bauru	4	Guaíba	3	Nova Iguaçu	2	São Marcos	2
Bela Vista de Goiás	23	Guapiaçu	2	Nova Lima	1	São Mateus	1
Belém	26	Guaranésia	2	Nova Londrina	7	São Miguel do Iguaçu	4
Belo Horizonte	27	Guarantã do Norte	3	Nova Mutum	2	São Paulo	271
Belo Jardim	1	Guararapes	3	Nova Pádua	1	São Roque de Minas	1
Benevides	3	Guararema	2	Nova Prata	1	São Sebastião do Caí	1
Bento Gonçalves	9	Guaratinguetá	3	Nova Santa Helena	1	São Simão	1
Betim	139	Guarujá	1	Nova Serrana	22	São Tomás de Aquino	1
Bilac	1	Guarulhos	173	Nova Venécia	12	São Vicente	2
Birigui	6	Guidoval	2	Nova Veneza	1	Sarandi	1
Bituruna	1	Gurupi	1	Nova Xavantina	3	Sarzedo	4
Blumenau	12	Herculândia	1	Novo Hamburgo	1	Sebastianópolis do Sul	1
Boa Vista	1	Hidrolândia	7	Novo Horizonte	2	Senador Canelo	78
Boa Vista	1	Hortolândia	15	Novo Progresso	1	Serra	28
Boituva	6	Ibiporã	1	Onda Verde	4	Serra do Ramalho	8
Bom Despacho	1	Ibirá	1	Orlândia	2	Serra Negra do Norte	2
Bom Jesus da Lapa	18	Ibirité	2	Orleans	5	Serra Talhada	1
Bom Jesus dos Perdões	1	Ibitinga	2	Osasco	52	Sertãozinho	2
Bom Princípio	1	Içara	1	Osvaldo Cruz	1	Sertãozinho	4
Botuverá	1	Igarapava	1	Otacílio Costa	2	Sete Lagoas	23
Braço do Norte	1	Igarapé	28	Ourinhos	3	Silvânia	12
Bragança Paulista	22	Ijuí	2	Ouro Branco	1	Simão Pereira	1
Brasília	917	Ilhéus	1	Ouro Branco	2	Simões Filho	6
Brejinho de Nazaré	1	Ilhota	1	Ourolândia	9	Sinop	2
Brodowski	1	Indaiatuba	7	Pains	1	Sobral	2
Brusque	2	Indiana	1	Palhoça	1	Sorocaba	27
Buritis	2	Indiara	12	Palmas	4	Sorriso	4
Buritis	2	Inhumas	9	Palmas	1	Sumaré	57
Cabo de Santo Agostinho	14	Ipameri	13	Palmeira	2	Suzano	6
Cabreúva	12	Ipatinga	3	Papagaios	1	Taboão da Serra	5

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Caçador	6	Iperó	1	Pará de Minas	20	Tamboara	3
Caçapava	5	Ipiaú	1	Paracambi	3	Tanabi	1
Cachoeira do Sul	1	Ipojuca	20	Paracatu	19	Tapes	1
Cachoeira Dourada	1	Iporá	3	Paragominas	10	Tapiratiba	4
Cachoeiro de Itapemirim	16	Ipubi	1	Paraíso do Tocantins	3	Tatuí	6
Caçu	2	Iracemópolis	1	Paranaguá	2	Taubaté	8
Caculé	1	Itaberaba	1	Paranavaí	1	Teresina	5
Cafelândia	28	Itaberáí	2	Passos	1	Teresópolis	8
Caicó	1	Itacarambi	1	Pato Branco	2	Terra de Areia	2
Caieiras	3	Itaguaí	1	Patos	1	Tijucas	5
Cajamar	43	Itaguara	1	Patos de Minas	43	Timóteo	2
Camaçari	22	Itaipulândia	1	Paula Freitas	3	Tobias Barreto	4
Camaquã	7	Itajaí	16	Paulínia	103	Tocantins	1
Cambará	2	Itajobi	1	Paulistana	1	Toledo	10
Cambé	5	Itajubá	1	Pederneiras	3	Trairi	1
Cambuí	2	Itapaci	2	Pedra Bela	1	Três Barras	4
Campestre da Serra	4	Itapeçerica da Serra	1	Pedreira	6	Três Corações	2
Campina Grande	3	Itapemirim	4	Pelotas	13	Três Lagoas	8
Campinápolis	1	Itapetinga	1	Pendências	1	Três Rios	1
Campinas	28	Itapetininga	2	Perdizes	2	Treze Tílias	2
Campo Belo	3	Itapevi	62	Petrolina	9	Trindade	8
Campo Florido	1	Itapipoca	1	Petrolina de Goiás	5	Tubarão	1
Campo Grande	18	Itapira	3	Petrópolis	1	Tupã	1
Campo Largo	5	Itapoá	1	Piaçabuçu	1	Tupaciguara	1
Campo Mourão	1	Itápolis	3	Piedade	1	Turvelândia	4
Campo Novo do Parecis	2	Itaporanga	2	Piên	1	Ubá	22
Campo Verde	3	Itapuí	3	Pimenta Bueno	1	Ubatã	1
Canápolis	4	Itaquaquetuba	3	Pindamonhangaba	14	Uberaba	14
Canarana	2	Itaqui	6	Pindoretama	1	Uberlândia	183
Candeias	7	Itararé	1	Pinhais	15	Umuarama	3
Candeias do Jamari	1	Itatiaia	3	Pinhalzinho	1	Unai	40
Canoas	6	Itatiba	4	Pinheiros	2	Urânia	1
Canoinhas	1	Itaúna	2	Piracaia	1	Uruará	1
Capão do Leão	1	Itu	7	Piracanjuba	2	Urussanga	4
Capelinha	1	Ituiutaba	2	Piracicaba	13	Vacaria	3
Capitão Leônidas Marques	2	Itumbiara	14	Piraf	2	Valente	1
Capivari	1	Itupeva	3	Piraf do Sul	2	Valentim Gentil	6
Carambé	7	Itaporanga	1	Piraju	1	Valinhos	2
Carapicuíba	28	Jaboatão dos Guararapes	12	Pirassununga	12	Valparaíso de Goiás	2

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Cariacica	8	Jaboticabal	1	Piratininga	1	Vargem Alta	1
Cariri do Tocantins	7	Jacareacanga	1	Piraúba	1	Vargem Grande do Sul	1
Carmo da Cachoeira	1	Jacareí	32	Pires do Rio	11	Vargem Grande Paulista	2
Carmo da Mata	2	Jaci	1	Poá	2	Varjão de Minas	1
Carmo do Cajuru	2	Jaciara	3	Poços de Caldas	13	Várzea Grande	17
Carmo do Rio Verde	12	Jacobina	1	Pomerode	1	Várzea Paulista	3
Carmópolis de Minas	12	Jacutinga	1	Ponta Grossa	17	Venâncio Aires	3
Cascavel	10	Jaguapitã	2	Ponta Porã	2	Vera	15
Castanhal	2	Jaguariaíva	5	Ponte Nova	7	Verdelândia	1
Castelo	2	Jaguariúna	3	Porangatu	1	Veríssimo	1
Catalão	25	Jaguaruana	2	Porto Alegre	16	Vespasiano	1
Catanduva	1	Jaíba	2	Porto Feliz	3	Viamão	4
Caucaia	11	Jales	3	Porto Ferreira	3	Viana	3
Caxias do Sul	16	Jambeiro	1	Porto Grande	1	Viçosa	4
Cedral	1	Janaúba	4	Porto Real	5	Vila Pavão	1
Cerquilha	2	Jandira	5	Porto União	4	Vila Propício	2
Cezarina	15	Jaraguá do Sul	5	Porto Velho	15	Vila Velha	9
Chapecó	16	Jardim de Piranhas	1	Posse	2	Vilhena	1
Cianorte	9	Jarinu	6	Pouso Alegre	7	Vinhedo	4
Cidade Gaúcha	1	Jataí	1	Poxoréo	2	Visconde do Rio Branco	1
Cláudio	6	Ji-Paraná	2	Presidente Getúlio	1	Vitória	52
Cocal do Sul	8	João Dourado	1	Presidente Prudente	10	Vitória da Conquista	5
Cocalzinho de Goiás	97	João Monlevade	2	Primavera do Leste	23	Volta Redonda	2
Colatina	3	João Pessoa	1	Princesa	1	Votorantim	1
Colniza	1	Joinville	20	Quatro Barras	1	Votuporanga	21
Colombo	4	José Bonifácio	1	Queimados	3	Wagner	1
Conceição das Alagoas	7	Juazeiro	10	Quirinópolis	27	Xanxerê	2
Confins	1	Juazeiro do Norte	5	Realeza	1	Total	7654
Conselheiro Lafaiete	1	Jucati	2	Recife	8		
Contagem	84	Juiz de Fora	27	Registro	1		

Tabela B.0.7 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados do MDF para o mês de Novembro/2017, origem Brasília-DF.

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Abadia de Goiás	17	Conceição do Araguaia	67	Lajeado	1	Ressaquinha	2
Abadia dos Dourados	1	Conceição do Castelo	1	Lajeado Novo	2	Riachão	1

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Abadiânia	66	Conceição do Tocantins	7	Lajedo	8	Riachão das Neves	9
Abaetetuba	6	Concórdia do Pará	1	Lajinha	2	Riachinho	1
Abreu e Lima	20	Condeúba	1	Laranjal Paulista	2	Riacho Frio	1
Abreulândia	5	Confresa	30	Laranjeiras do Sul	1	Riachuelo	1
Açailândia	14	Contagem	112	Lassance	3	Rialma	35
Acopiara	1	Cordeirópolis	53	Lauro de Freitas	3	Rianópolis	7
Acrelândia	6	Cordeirópolis	53	Lavandeira	3	Ribamar Fiquene	2
Acreúna	10	Coribe	7	Leme	1	Ribas do Rio Pardo	5
Afonso Cláudio	4	Coromandel	4	Leopoldina	2	Ribeirão Cascalheira	7
Agricolândia	1	Coronel João Sá	2	Leopoldo de Bulhões	7	Ribeirão das Neves	18
Água Azul do Norte	2	Córrego do Ouro	3	Limeira	5	Ribeirão Preto	59
Água Boa	16	Corrente	21	Linhares	7	Ribeiro Gonçalves	4
Água Branca	1	Correntina	147	Lins	6	Ribeirópolis	3
Água Clara	1	Corumbá	2	Londrina	8	Rincão	1
Água Doce	1	Corumbá de Goiás	26	Lontra	1	Rinópolis	3
Água Doce do Norte	3	Corumbinha	20	Louveira	1	Rio Bonito	27
Água Fria de Goiás	41	Costa Rica	15	Lucas do Rio Verde	3	Rio Branco	57
Aguai	3	Cotegipe	4	Luís Correia	1	Rio Claro	21
Águas Formosas	1	Cotia	13	Luís Eduardo Magalhães	325	Rio da Conceição	4
Águas Lindas de Goiás	455	Cotia	13	Luisburgo	2	Rio de Janeiro	95
Agudos	1	Cotriguaçu	2	Luz	3	Rio do Oeste	2
Aguiarnópolis	10	Couto de Magalhães	2	Luziânia	507	Rio dos Bois	6
Alagoinhas	1	Couto de Magalhães de Minas	1	Luzinópolis	1	Rio Maria	9
Aldeias Altas	1	Coxilha	3	Macaé	5	Rio Pomba	3
Alexânia	118	Coxim	12	Macaíba	1	Rio Quente	25
Alhandra	3	Crateús	2	Macapá	33	Rio Verde	110
Aliança do Tocantins	16	Crato	1	Macaúbas	1	Rio Verde de Mato Grosso	1
Almas	8	Cravinhos	1	Maceió	17	Rolândia	1
Almenara	1	Cravinhos	1	Machacalis	2	Rolim de Moura	1
Aloândia	8	Criciúma	69	Machadinho D'Oeste	1	Romaria	3
Alta Floresta	11	Cristalândia	11	Machados	9	Rondon do Pará	1
Altamira	1	Cristalândia do Piauí	2	Mãe do Rio	1	Rondonópolis	90
Alto Alegre dos Parecis	1	Cristalina	216	Maetinga	1	Rubiataba	21
Alto Araguaia	4	Cristianópolis	12	Mafra	9	Sabará	1
Alto Boa Vista	6	Cristino Castro	1	Mairiporã	2	Saboeiro	1
Alto Horizonte	18	Crixás	28	Mairipotaba	3	Sacramento	1

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Alto Paraíso de Goiás	43	Crixás do Tocantins	3	Malhada	9	Salto de Pira-pora	15
Alto Parnaíba	1	Cromínia	2	Mallet	10	Salto Veloso	3
Alto Taquari	5	Cruzeiro do Sul	13	Mambaí	29	Salvador	36
Alvorada	22	Cubatão	1	Manaus	59	Sanclerlândia	7
Alvorada	3	Cubatão	1	Mandaguari	1	Sandolândia	1
Alvorada do Norte	29	Cuiabá	341	Manhumirim	1	Santa Albertina	2
Amapá	1	Cumari	10	Manicoré	6	Santa Bárbara de Goiás	4
Amarante do Maranhão	3	Curimatá	3	Manoel Vitorino	2	Santa Cruz de Goiás	1
Americana	1	Curionópolis	8	Mantena	2	Santa Cruz do Sul	1
Americano do Brasil	9	Curitiba	27	Mara Rosa	11	Santa Cruz do Xingu	1
Américo de Campos	1	Currais	2	Marabá	94	Santa Fé de Goiás	5
Amarinópolis	2	Damianópolis	13	Maracaju	5	Santa Fé do Araguaia	1
Amparo	14	Damolândia	10	Maracanaú	7	Santa Fé do Sul	7
Anagé	1	Davinópolis	18	Maravilhas	1	Santa Filomena	3
Ananás	2	Davinópolis	5	Marcelândia	2	Santa Helena de Goiás	34
Ananindeua	37	Delfinópolis	5	Marechal Floriano	8	Santa Inês	2
Anápolis	958	Delmiro Gouveia	1	Marialva	1	Santa Isabel	5
Anapu	22	Descalvado	11	Mariana	3	Santa Isabel do Pará	15
Anastácio	2	Descalvado	11	Marianópolis do Tocantins	6	Santa Leopoldina	2
Angical do Piauí	1	Diadema	8	Marilândia	1	Santa Luzia	1
Angico	1	Diadema	8	Marília	7	Santa Luzia	21
Anhanguera	3	Diamantina	1	Maringá	14	Santa Maria	20
Anicuns	11	Diamantino	2	Mariópolis	1	Santa Maria da Vitória	37
Antonina do Norte	1	Dianópolis	36	Marituba	7	Santa Maria das Barreiras	8
Antônio Almeida	1	Dias d'Ávila	2	Maruim	4	Santa Maria de Jetibá	43
Aparecida de Goiânia	491	Diorama	2	Marzagão	5	Santa Maria do Pará	1
Aparecida do Rio Doce	5	Divinópolis	4	Mateiros	2	Santa Maria do Salto	2
Aparecida do Rio Negro	11	Divinópolis de Goiás	11	Matias Cardoso	1	Santa Maria do Tocantins	2
Aparecida do Taboado	1	Divinópolis do Tocantins	5	Matias Olímpio	1	Santa Rita	4
Aporé	5	Dois Irmãos do Tocantins	7	Matrinchã	4	Santa Rita de Cássia	2
Apucarana	7	Dolcinópolis	2	Mauá	3	Santa Rita do Araguaia	2
Aquidauana	3	Dolcinópolis	2	Maurilândia	8	Santa Rita do Novo Destino	1
Aquiraz	7	Dom Bosco	1	Maurilândia do Tocantins	1	Santa Rita do Passa Quatro	1
Aracaju	20	Dom Eliseu	10	Medeiros Neto	2	Santa Rita do Tocantins	1
Aracati	1	Dom Pedro	2	Medianeira	2	Santa Rosa	1
Araçatuba	1	Domingos Martins	7	Mesópolis	1	Santa Rosa de Goiás	4

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Araçu	5	Douradina	2	Miguel Calmon	1	Santa Rosa de Viterbo	4
Aragarças	37	Douradina	1	Mimoso de Goiás	11	Santa Rosa do Tocantins	14
Aragoiânia	6	Dourados	66	Mimoso do Sul	6	Santa Tereza de Goiás	2
Aragominas	1	Doverlândia	1	Minaçu	18	Santa Tereza do Tocantins	3
Araguacema	4	Dracena	3	Mineiros	33	Santa Terezi-nha	6
Araguaçu	10	Dracena	3	Miracema do Tocantins	9	Santa Terezi-nha de Goiás	10
Araguaiana	2	Dueré	5	Miranda	2	Santa Terezi-nha de Itaipu	1
Araguaína	108	Duque de Ca-xias	27	Miranorte	13	Santana	11
Araguapaz	2	Ecoporanga	3	Mirassol d'Oeste	3	Santana	25
Araguari	190	Edealina	14	Mogi das Cru-zes	11	Santana do Araguaia	8
Araguatins	7	Edéia	12	Mogi Guaçu	51	Santarém	10
Arapiraca	2	Eldorado dos Carajás	3	Moiporá	1	Santarém Novo	2
Arapoema	4	Embu	4	Moji Mirim	3	Santo Antônio da Barra	5
Arapongas	2	Embu	4	Mombaça	1	Santo Antônio de Goiás	12
Araporã	3	Embu-Guaçu	2	Monte Alegre de Goiás	32	Santo Antônio de Jesus	3
Araputanga	1	Embu-Guaçu	2	Monte Alegre de Minas	2	Santo Antônio de Posse	3
Araraquara	4	Epitaciolândia	23	Monte Alegre do Piauí	2	Santo Antônio do Descoberto	142
Araras	12	Erechim	2	Monte Aprazi-vel	1	Santo Antônio do Leverger	1
Araruna	1	Esperantina	4	Monte Car-melo	28	Santo Antônio dos Lopes	1
Araucária	1	Esperantina	1	Monte do Carmo	1	Santos	51
Araxá	1	Esperantinó-polis	1	Monte Mor	1	São Bento do Tocantins	1
Arceburgo	1	Espigão D'Oeste	1	Monte Santo do Tocantins	3	São Bernardo do Campo	18
Arenópolis	4	Estiva Gerbi	4	Montenegro	1	São Carlos	41
Arês	1	Estreito	8	Montes Altos	1	São Cristóvão	2
Arinos	10	Estrela do Norte	7	Montes Claros	7	São Desidério	27
Ariquemes	22	Eunápolis	14	Montes Claros de Goiás	6	São Domingos	23
Arraias	22	Eusébio	3	Montividiu	7	São Domingos do Araguaia	7
Aruanã	9	Extrema	21	Montividiu do Norte	5	São Félix de Balsas	1
Aspásia	1	Exu	1	Morrinhos	49	São Félix do Araguaia	7
Astolfo Dutra	2	Faina	3	Morro Agudo de Goiás	2	São Félix do Coribe	9
Augustinópolis	6	Farroupilha	3	Morro Grande	4	São Félix do Xingu	29
Auriflama	1	Fátima	12	Mossâmedes	5	São Francisco	1
Aurilândia	4	Fazenda Nova	5	Mossoró	18	São Francisco	1
Aurora do To-cantins	16	Feijó	1	Mozarlândia	7	São Francisco de Goiás	11
Avelino Lopes	1	Feira da Mata	1	Mundo Novo	1	São Francisco do Conde	1

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Avelinópolis	7	Feira de Santana	36	Mundo Novo	4	São Gabriel da Palha	1
Axixá do Tocantins	6	Feliz	1	Muquém de São Francisco	2	São Gabriel do Oeste	4
Babaçulândia	3	Figueirópolis	14	Muqui	1	São Geraldo do Araguaia	3
Baixa Grande do Ribeiro	3	Filadélfia	2	Muriaé	1	São Gonçalo	1
Baixo Guandu	2	Filadélfia	2	Mutunópolis	1	São Gonçalo do Amarante	6
Baliza	1	Firminópolis	19	Natal	26	São Gonçalo do Amarante	3
Bálsamo	1	Floraí	1	Natalândia	3	São Gonçalo do Pará	4
Balsas	51	Flores de Goiás	21	Natividade	10	São Gonçalo do Piauí	1
Bandeirantes	1	Floresta	1	Nazário	13	São Gonçalo dos Campos	2
Bandeirantes do Tocantins	3	Floresta do Araguaia	3	Nerópolis	27	São João da Boa Vista	1
Barão de Grajaú	1	Florestal	1	Neves Paulista	4	São João da Paraúna	1
Barbalha	1	Florianópolis	2	Nilópolis	1	São João da Ponte	7
Barcarena	4	Florianópolis	2	Nioaque	2	São João d'Aliança	170
Barcelona	1	Formosa	306	Niquelândia	28	São João de Meriti	12
Bariri	1	Formosa da Serra Negra	2	Niterói	6	São João del Rei	1
Barra	1	Formosa do Rio Preto	8	Nobres	5	São João do Araguaia	1
Barra do Garças	76	Formoso	3	Nortelândia	1	São João do Arraial	1
Barra do Mendes	1	Formoso	6	Nova Aliança	1	São João do Paraíso	2
Barra do Ouro	1	Formoso do Araguaia	24	Nova América	2	São João Nepomuceno	1
Barra Mansa	2	Fortaleza	55	Nova Aurora	13	São Joaquim da Barra	21
Barreiras	233	Fortaleza do Tabocão	4	Nova Brasília	1	São José	13
Barro Alto	33	Fortaleza dos Nogueiras	1	Nova Crixás	6	São José da Bela Vista	1
Barro Duro	1	Fortuna	1	Nova Cruz	1	São José da Lapa	1
Barrolândia	6	Foz do Iguaçu	14	Nova Esperança do Piriá	1	São José da Varginha	14
Barueri	41	Francisco Beltrão	1	Nova Friburgo	1	São José de Ribamar	2
Bastos	9	Fronteira dos Vales	2	Nova Glória	11	São José do Rio Pardo	16
Bataguassu	1	Gameleira de Goiás	11	Nova Granada	2	São José do Rio Preto	59
Batatais	3	Garibaldi	30	Nova Iguaçu	3	São José do Vale do Rio Preto	4
Bauru	17	Garrafão do Norte	1	Nova Iguaçu de Goiás	7	São José do Xingu	2
Bebedouro	2	Gaúcha do Norte	1	Nova Ipixuna	2	São José dos Campos	2
Bela Vista de Goiás	34	General Carneiro	1	Nova Lima	1	São José dos Quatro Marcos	1
Belém	126	Gilbués	3	Nova Londrina	1	São Leopoldo	4
Belo Horizonte	126	Goiana	3	Nova Mutum	2	São Lourenço	1
Belo Jardim	5	Goianópolis	12	Nova Nazaré	1	São Lourenço da Serra	1

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Belterra	2	Goiandira	19	Nova Olinda	3	São Luís	48
Benevides	1	Goianésia	57	Nova Roma	5	São Luís de Montes Belos	16
Bento Gonçalves	2	Goianésia do Pará	1	Nova Rosalândia	2	São Luís do Norte	9
Betim	15	Goiânia	1774	Nova Santa Rita	1	São Manuel	16
Bezerros	9	Goianinha	1	Nova Serrana	7	São Marcos	3
Biguaçu	1	Goianira	42	Nova Timboteua	2	São Mateus	2
Blumenau	4	Goianorte	6	Nova União	1	São Miguel	1
Boa Viagem	4	Goiás	27	Nova Veneza	2	São Miguel do Araguaia	7
Boa Vista	10	Goiatins	3	Nova Veneza	14	São Miguel do Guamá	2
Boca do Acre	2	Goiatuba	40	Nova Xavantina	24	São Miguel do Guaporé	1
Boituva	3	Gouveia	1	Novo Acordo	8	São Miguel do Passa Quatro	7
Bom Conselho	10	Gouvelândia	1	Novo Alegre	5	São Miguel do Tocantins	16
Bom Jardim	3	Governador Edison Lobão	9	Novo Brasil	7	São Patrício	2
Bom Jardim de Goiás	6	Governador Lindenberg	1	Novo Cruzeiro	1	São Paulo	224
Bom Jesus	13	Governador Valadares	3	Novo Gama	199	São Pedro da Água Branca	1
Bom Jesus da Lapa	27	Grajaú	4	Novo Horizonte	3	São Pedro dos Crentes	1
Bom Jesus das Selvas	1	Gravatá	1	Novo Horizonte do Sul	1	São Raimundo das Mangabeiras	1
Bom Jesus de Goiás	20	Guacuí	1	Novo Oriente	1	São Roque	1
Bom Jesus do Amparo	1	Guairaçá	1	Novo Oriente de Minas	1	São Salvador do Tocantins	4
Bom Jesus do Araguaia	7	Guajará-Mirim	85	Novo Planalto	2	São Sebastião	2
Bom Jesus do Tocantins	5	Guapó	15	Novo Repartimento	2	São Sebastião da Bela Vista	1
Bonfinópolis	3	Guaraí	15	Novo São Joaquim	2	São Sebastião do Oeste	2
Bonfinópolis de Minas	5	Guaraíta	4	Nuporanga	1	São Sebastião do Paraíso	6
Bonito	1	Guarani de Goiás	11	Olinda	2	São Sebastião do Tocantins	1
Bonito	3	Guarantã do Norte	2	Oliveira de Fátima	2	São Simão	12
Bonópolis	3	Guaratinga	2	Oliveira dos Brejinhos	1	São Tiago	1
Botuverá	1	Guarda-Mor	10	Onça de Pitangui	3	São Tomás de Aquino	2
Bragança	2	Gurupi	160	Orizona	24	São Valério da Natividade	6
Brasilândia de Minas	2	Heitoraí	7	Orlândia	42	Sapucaia	2
Brasiléia	11	Hidrolândia	44	Osasco	8	Sapucaia	1
Brasília	4141	Hidrolina	12	Oswaldo Cruz	1	Sarandi	2
Brazabranes	7	Horizonte	4	Ourém	1	Sardoá	1
Brejinho de Nazaré	6	Hugo Napoleão	1	Ouriçangas	3	Sarzedo	14
Brejolândia	2	Humaitá	8	Ourlândia do Norte	12	Seabra	2
Breu Branco	1	Iaciara	31	Ouro Preto	1	Selvíria	3

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Britânia	3	Iapu	1	Ouro Preto do Oeste	2	Sena Madureira	3
Brodowski	1	Ibaiti	1	Ouro Verde de Goiás	7	Senador Canelo	312
Brotas	5	Ibititá	1	Ouvidor	27	Senador Guimard	4
Brotas de Macaúbas	4	Ibotirama	12	Pacajá	1	Senador La Rocque	4
Brumado	2	Icó	1	Pacajus	1	Senador Pompeu	1
Buriti Alegre	15	Ielmo Maranhão	1	Pacatuba	5	Senhor do Bonfim	2
Buriti Bravo	1	Igarapé Grande	2	Padre Bernardo	132	Seropédica	2
Buriti de Goiás	1	Igarapé-Açu	5	Padre Paraíso	8	Serra	22
Buriti do Tocantins	2	Igarassu	4	Paes Landim	1	Serra Azul	1
Buriti dos Lopes	2	Igaratinga	1	Palestina de Goiás	2	Serra do Ramalho	5
Buriticupu	3	Iguatu	2	Palmas	445	Serra Dourada	6
Buritinópolis	17	Ijuí	1	Palmeira d'Oeste	3	Serranópolis	8
Buritirana	7	Ilhéus	3	Palmeirante	3	Serrolândia	1
Buritis	30	Imperatriz	81	Palmeiras de Goiás	18	Sertãozinho	3
Buritzal	4	Inaciolândia	10	Palmeirópolis	9	Sete Lagoas	15
Buritizeiro	1	Independência	1	Palmelo	4	Severínia	1
Cabeceira Grande	7	Indiara	18	Palminópolis	6	Silvânia	12
Cabeceiras	30	Inhumas	46	Panamá	7	Silvanópolis	9
Cabedelo	3	Ipameri	51	Papanduva	45	Simões Filho	12
Cabo de Santo Agostinho	2	Ipatinga	1	Pará de Minas	4	Simolândia	56
Cabreúva	1	Ipiranga de Goiás	2	Paracambi	12	Sinop	37
Cabrobó	2	Ipojuca	3	Paracatu	140	Sítio d'Abadia	13
Caçapava	1	Iporá	23	Paragominas	5	Sítio do Mato	2
Cachoeira Alta	6	Ipupiara	3	Paraíba do Sul	3	Sítio Novo	6
Cachoeira Dourada	8	Iraí de Minas	2	Paraíso das Águas	4	Sobral	4
Cachoeirinha	1	Iraquara	2	Paraíso do Sul	1	Socorro	1
Cachoeiro de Itapemirim	9	Irecê	2	Paraíso do Tocantins	76	Sonora	4
Cacoal	11	Israelândia	4	Parambu	1	Sorocaba	3
Caçu	5	Itabaiana	1	Paraná	14	Sorriso	7
Caculé	2	Itabela	2	Paranaíba	7	Sousa	2
Caetité	7	Itaberaba	1	Paranaiguara	3	Sucupira	5
Cafarnaum	2	Itaberaí	38	Paranapuã	2	Sucupira do Norte	1
Cafelândia	1	Itabuna	2	Paranatinga	3	Sumaré	12
Caiapônia	4	Itagi	1	Paratinga	8	Suzano	2
Caicó	1	Itaguaçu	1	Parauapebas	52	Tabatinga	2
Caieiras	9	Itaguari	6	Paraúna	12	Taboão da Serra	6
Caieiras	9	Itaituba	2	Parnaguá	3	Tabocas do Brejo Velho	11
Cajamar	10	Itajá	5	Parnaíba	2	Taguatinga	34

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Cajamar	10	Itajaí	3	Parnamirim	4	Taipas do Tocantins	1
Caldas Novas	57	Itajubá	2	Passos	3	Talismã	7
Caldazinha	4	Itamaraju	3	Pastos Bons	1	Tambaú	2
Camaçari	1	Itamarandiba	1	Patos	1	Tamboara	1
Camamu	1	Itamogi	1	Patos de Minas	34	Tangará	1
Camapuã	1	Itanhém	1	Patrocínio	3	Tangará da Serra	9
Camaquã	5	Itapaci	15	Paulista	1	Tanhaçu	2
Cambará	3	Itapagipe	5	Paulistana	1	Tapira	1
Campestre de Goiás	4	Itaperuna	2	Pedra Preta	8	Tapurah	1
Campestre do Maranhão	4	Itapetininga	1	Pedras de Maria da Cruz	2	Taquaral de Goiás	3
Campina Grande	19	Itapevi	15	Pedreiras	1	Taquaritinga	3
Campinaçu	5	Itapipoca	1	Pedro Afonso	17	Tarauacá	2
Campinápolis	6	Itapirapuã	5	Peixe	9	Tasso Fragoso	1
Campinas	45	Itapiratins	3	Pelotas	1	Tauá	2
Campinas	45	Itapuranga	13	Penápolis	1	Teixeira de Freitas	9
Campinorte	11	Itarana	3	Pequizeiro	3	Teodoro Sampaio	5
Campo Alegre de Goiás	41	Itarumã	2	Pereira Barreto	3	Teresina	57
Campo do Brito	1	Itaú de Minas	1	Pereiras	1	Teresina de Goiás	20
Campo Florido	1	Itauçu	9	Peritoró	1	Terezópolis de Goiás	2
Campo Grande	169	Itiquira	2	Perolândia	2	Terra Nova do Norte	1
Campo Limpo de Goiás	9	Itirapina	38	Petrolina	1	Tianguá	2
Campo Novo de Rondônia	1	Itiruçu	2	Petrolina de Goiás	9	Tijucas	1
Campo Novo do Parecis	8	Itororó	2	Piçarra	1	Timbiras	1
Campo Verde	2	Itu	8	Picos	6	Timon	6
Campos Belos	52	Ituiutaba	4	Pilar de Goiás	3	Tocantínia	2
Campos dos Goytacazes	4	Itumbiara	82	Pimenta Bueno	1	Tocantinópolis	6
Campos Lindos	4	Itupeva	2	Pindamonhangaba	10	Toledo	5
Campos Verdes	3	Itupiranga	8	Pindorama	1	Tomé-Açu	1
Canaã dos Carajás	11	Ituverava	2	Pindorama do Tocantins	9	Trabiju	3
Canabrava do Norte	4	Ivinhema	7	Pinhais	12	Tremembé	1
Canápolis	3	Ivolândia	7	Pintópolis	2	Três Barras	19
Canarana	1	Jaboatão dos Guararapes	20	Piquet Carneiro	2	Três Corações	2
Canarana	25	Jaborandi	13	Piracanjuba	33	Três Fronteiras	4
Canindé	1	Jacareacanga	3	Piracicaba	10	Três Lagoas	4
Canoas	11	Jacaref	10	Pirangi	2	Três Ranchos	13
Capitão Poço	1	Jacarezinho	5	Piranhas	7	Três Rios	9
Carapicuíba	4	Jaciara	2	Pirapora	8	Treze Tílias	1

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Carapicuíba	4	Jacundá	8	Pirassununga	12	Trindade	62
Caratinga	1	Jaguaquara	1	Pirenópolis	35	Triunfo	1
Carazinho	1	Jaguareé	1	Pires do Rio	43	Trombas	3
Careacú	2	Jaguaribe	3	Pitangui	1	Tucumã	22
Cariacica	5	Jaguariúna	3	Pium	7	Tucuruí	2
Carinhanha	1	Jaíba	2	Plácido de Castro	2	Tuntum	1
Cariri do Tocantins	7	Jales	16	Planaltina	335	Tupã	4
Carlinda	2	Janaúba	37	Poções	1	Tupaciguara	1
Carmo do Rio Verde	9	Jandaia	6	Pojuca	1	Tupirama	1
Carolina	4	Jandira	10	Ponta Porã	22	Turvânia	4
Caruaru	8	Jangada	53	Pontal do Araguaia	4	Turvelândia	11
Casa Branca	1	Jaraguá	26	Pontalina	14	Ubá	2
Casa Branca	1	Jaraguá do Sul	2	Ponte Alta do Bom Jesus	15	Ubaitaba	1
Cascavel	9	Jaraguari	1	Ponte Alta do Tocantins	8	Uberaba	19
Cascavel	8	Jardim	3	Ponte Nova	12	Uberlândia	315
Caseara	7	Jardim Alegre	2	Pontes e Lacerda	12	Umuarama	3
Cassilândia	7	Jaru	6	Ponto Belo	1	Unai	75
Castanhal	10	Jataí	63	Porangatu	20	Urânia	2
Castelândia	1	Jaú	2	Porteirão	3	Uruaçu	33
Castelo	28	Jaú do Tocantins	7	Portelândia	5	Uruana	7
Catalão	137	Jaupaci	3	Porto Alegre	39	Uruana de Minas	1
Catanduva	1	Jequié	3	Porto Alegre do Norte	6	Urucânia	2
Catanduva	1	Jeremoabo	1	Porto Alegre do Tocantins	10	Uruçuí	2
Caturai	8	Jerônimo Monteiro	1	Porto Feliz	15	Urucui	5
Caucaia	8	Jesópolis	1	Porto Franco	17	Urupês	9
Cavalcante	20	Ji-Paraná	30	Porto Nacional	69	Urutaí	11
Caxias	2	Jitaúna	2	Porto Real	2	Utinga	1
Caxias do Sul	8	João Dourado	1	Porto Seguro	1	Vacaria	2
Cedro	1	João Lisboa	7	Porto Velho	58	Valença	2
Centralina	3	João Pessoa	21	Posse	110	Valentim Gentil	1
Cerejeiras	1	João Pinheiro	5	Potirendaba	1	Valinhos	3
Ceres	25	Joaquim Pires	1	Pouso Alegre	11	Valparaíso de Goiás	697
Cezarina	17	Joinville	8	Prado	2	Vargem Grande Paulista	1
Chapada da Natividade	2	José Bonifácio	1	Praia Norte	4	Varginha	1
Chapada Gaúcha	11	Joviânia	5	Prata	2	Varjão	2
Chapadão do Céu	6	Juara	7	Pratápolis	1	Várzea	1
Chapadão do Sul	17	Juarina	1	Presidente Dutra	1	Várzea da Palma	1

	Origem		Origem		Origem		Origem
Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília	Destino	DF/Brasília
Chapecó	19	Juazeiro	6	Presidente Epitácio	1	Várzea da Roça	1
Cidade Gaúcha	2	Juazeiro do Norte	6	Presidente Jânio Quadros	1	Várzea Grande	63
Cidade Ocidental	186	Juína	2	Presidente Juscelino	1	Vazante	7
Cláudio	1	Juiz de Fora	3	Presidente Kennedy	1	Venda Nova do Imigrante	47
Cocal	2	Júlio Borges	2	Presidente Médici	2	Vera	1
Cocal do Sul	1	Jundiá	23	Presidente Prudente	16	Vera Cruz	1
Cocal dos Alves	1	Junqueirópolis	1	Presidente Venceslau	4	Viana	8
Cocalinho	3	Juquitiba	1	Primavera do Leste	28	Vianópolis	20
Cocalzinho de Goiás	64	Juruti	1	Professor Jamil	5	Vicentina	2
Cocos	14	Juscimeira	5	Propriá	1	Vicentinópolis	8
Codó	3	Jussara	17	Quatro Barras	3	Viçosa	8
Colatina	2	Lagarto	28	Querência	20	Vidal Ramos	2
Colinas	1	Lages	1	Quirinópolis	24	Vigia	2
Colinas do Sul	16	Lago da Pedra	2	Quixadá	1	Vila Boa	22
Colinas do Tocantins	10	Lagoa da Confusão	9	Quixelô	1	Vila Propício	8
Colméia	5	Lagoa da Prata	3	Raul Soares	1	Vila Rica	11
Colômbia	15	Lagoa do Tocantins	4	Recife	36	Vila Valério	2
Colômbia	15	Lagoa Grande	1	Redenção	16	Vila Velha	6
Combinado	18	Lagoa Santa	2	Redenção do Gurgueia	2	Vilhena	4
Conceição da Barra	1	Lagoa Santa	3	Resende	1	Vinhedo	1
						Vitória	6
						Vitória da Conquista	21
						Votuporanga	5
						Wanderlândia	8
						Wanderley	3
						Xambioá	5
						Xinguara	28
						Total	25025

Tabela B.0.8 - Matriz O-D do número de viagens de caminhão entre municípios por meio dos dados do MDF para o mês de Novembro/2017, destino Brasília-DF.

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Abadia de Goiás	25	Cosmópolis	4	Leme	51	Quirinópolis	53
Abadia dos Dourados	4	Cosmorama	6	Leopoldina	3	Rancharia	2
Abadiânia	5	Costa Rica	1	Limeira	59	Realeza	1
Abreu e Lima	20	Cotia	43	Limeira do Oeste	6	Recife	29

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Acaraú	1	Coxilha	3	Limoeiro	1	Regente Feijó	1
Acreúna	5	Crato	2	Linhares	55	Registro	4
Adamantina	6	Cravinhos	6	Lins	4	Resende	47
Agronômica	1	Criciúma	87	Livramento de Nossa Senhora	8	Reserva do Iguaçu	2
Água Azul do Norte	1	Cristal	4	Loanda	1	Restinga	1
Água Boa	2	Cristalândia	5	Londrina	28	Riachão das Neves	1
Água Clara	1	Cristalina	112	Lontras	2	Ribeira do Amparo	11
Água Doce	2	Cruzeiro	1	Lorena	26	Ribeirão Claro	10
Água Doce do Norte	4	Cubatão	37	Louveira	166	Ribeirão das Neves	5
Água Fria de Goiás	36	Cuiabá	287	Lucas do Rio Verde	3	Ribeirão Pires	2
Aguai	9	Cujubim	5	Lucélia	3	Ribeirão Preto	241
Agudos	15	Cunha Porã	4	Luís Antônio	3	Ribeirão Vermelho	4
Aguiarnópolis	11	Curionópolis	1	Luís Eduardo Magalhães	50	Rinópolis	1
Ajuricaba	4	Curitiba	142	Luz	3	Rio Branco	6
Alegrete	2	Curitibanos	15	Luziânia	378	Rio Branco do Sul	3
Alexânia	317	Curvelo	2	Macaé	67	Rio Claro	114
Alfenas	1	Delfinópolis	5	Macaíba	1	Rio das Pedras	16
Alfredo Marcondes	1	Descalvado	9	Macapá	4	Rio de Janeiro	377
Almirante Tamandaré	6	Diadema	88	Macau	3	Rio do Sul	2
Almirante Tamandaré do Sul	2	Diamantina	3	Maceió	36	Rio Grande	5
Alta Floresta	1	Diamantino	45	Machadinho D'Oeste	14	Rio Maria	1
Alto Paraíso	8	Dias d'Ávila	100	Machado	2	Rio Negrinho	11
Alto Paraná	1	Divinópolis	24	Madre de Deus	1	Rio Negro	1
Alto Taquari	49	Dois Córregos	9	Mafra	4	Rio Novo do Sul	4
Álvares Florence	1	Dois Irmãos	16	Mairinque	7	Rio Paranaíba	21
Álvares Machado	1	Dois Vizinhos	3	Mairiporã	6	Rio Pardo	28
Alvorada	5	Dolcinópolis	2	Mallet	49	Rio Verde	74
Alvorada	1	Dom Aquino	3	Manaus	103	Riqueza	1
Amélia Rodrigues	2	Dom Basílio	7	Mandaguacu	2	Roca Sales	1
Americana	39	Dom Eliseu	33	Mandaguari	7	Rodeio	11
Américo Brasiliense	1	Dom Pedrito	4	Mandirituba	1	Rodeiro	10
Amparo	17	Dona Emma	4	Mangueirinha	1	Rolândia	17
Ampére	7	Dona Eusébia	1	Manhuaçu	7	Rondon	1
Anajás	2	Dourado	20	Manicoré	3	Rondon do Pará	5
Ananindeua	23	Dourados	14	Mar de Espanha	1	Rondonópolis	101
Anápolis	1246	Doutor Pedrinho	1	Marabá	10	Rosário do Sul	1
Anchieta	1	Dracena	1	Maracanaú	21	Roseira	7

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Andradas	5	Dumont	1	Maranguape	1	Rubiataba	1
Andradina	9	Duque de Caxias	231	Marataízes	1	Sabará	7
Anicuns	2	Edealina	1	Maravilha	9	Sacramento	8
Antônio Prado	2	Edéia	115	Marco	1	Salinas	2
Aparecida	1	Eldorado dos Carajás	3	Marechal Cândido Rondon	14	Salto	21
Aparecida de Goiânia	1229	Elias Fausto	7	Marechal Deodoro	32	Salvador	48
Aparecida do Taboado	7	Embu	72	Marechal Floriano	5	Sangão	11
Apiacás	1	Encantado	5	Marialva	3	Santa Bárbara	11
Apucarana	9	Engenheiro Caldas	1	Marilândia do Sul	5	Santa Bárbara de Goiás	19
Aquiraz	14	Engenheiro Paulo de Frontin	1	Marília	35	Santa Bárbara do Monte Verde	1
Aracaju	3	Erechim	14	Maringá	59	Santa Bárbara d'Oeste	9
Araçariçuama	23	Escada	1	Marituba	2	Santa Cecília	12
Araçatuba	46	Espera Feliz	5	Marmeleiro	1	Santa Cruz do Rio Pardo	3
Araguaína	3	Esperança	2	Martinho Campos	2	Santa Cruz do Sul	4
Araguari	36	Esperança do Sul	1	Maruim	4	Santa Fé do Sul	6
Arapiraca	3	Estação	1	Massaranduba	3	Santa Gertrudes	300
Arapongas	68	Estância	2	Matão	28	Santa Helena de Goiás	9
Araporã	20	Estância Velha	24	Matelândia	11	Santa Isabel	1
Arapoti	1	Estrela	3	Matupá	3	Santa Isabel do Pará	16
Araquari	21	Estrela do Sul	2	Matutina	2	Santa Juliana	1
Araranguá	1	Estrela d'Oeste	13	Mauá	81	Santa Luzia	42
Araraquara	9	Eunápolis	4	Mauá da Serra	9	Santa Margarida do Sul	1
Araras	49	Eusébio	40	Maués	1	Santa Maria	65
Araripina	5	Extrema	69	Medianeira	8	Santa Maria do Pará	1
Araruama	1	Farroupilha	32	Mercedes	1	Santa Rita	6
Araruna	3	Fazenda Rio Grande	7	Meridiano	1	Santa Rita de Caldas	1
Araucária	25	Feira de Santana	67	Mimoso de Goiás	3	Santa Rita do Passa Quatro	10
Araxá	5	Feira Nova	5	Mimoso do Sul	37	Santa Rita do Sapucaí	1
Arco-Íris	1	Fernandópolis	1	Mineiros	29	Santa Tereza do Oeste	16
Arcos	6	Ferraz de Vasconcelos	8	Miraí	2	Santa Terezinha de Itaipu	2
Areia	1	Flores da Cunha	44	Mirandópolis	1	Santana	1
Areia Branca	13	Floresta do Araguaia	3	Mirassol	59	Santana de Parnaíba	27
Ariquemes	5	Florestópolis	6	Mococa	23	Santana do Araguaia	1
Ariranha	9	Florianópolis	3	Moema	1	Santana do Paraíso	7
Arroio do Meio	5	Formiga	14	Mogi das Cruzes	63	Santarém	1
Artur Nogueira	4	Formosa	132	Mogi Guaçu	37	Santo André	33

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Arujá	131	Formosa do Rio Preto	1	Moji Mirim	16	Santo Ângelo	3
Arvorezinha	1	Fortaleza	37	Moju	2	Santo Antônio da Barra	12
Ascurra	2	Fortaleza de Minas	1	Mondaí	3	Santo Antônio da Patrulha	11
Assis	3	Foz do Iguaçu	16	Monsenhor Paulo	10	Santo Antônio de Jesus	2
Assunção	1	Fraiburgo	7	Monte Alegre do Sul	1	Santo Antônio de Pádua	12
Astolfo Dutra	11	Franca	2	Monte Alto	5	Santo Antônio de Posse	72
Atibaia	7	Francisco Beltrão	3	Monte Aprazível	5	Santo Antônio do Jardim	1
Atilio Vivacqua	7	Franco da Rocha	18	Monte Carmelo	13	Santo Antônio do Monte	18
Aurelino Leal	2	Frederico Westphalen	5	Monte Castelo	2	Santo Cristo	1
Avaré	3	Frutal	7	Monte Mor	17	Santos	91
Bacabal	1	Galinhas	1	Montenegro	2	Santos Dumont	1
Bady Bassitt	2	Garça	2	Montes Claros	6	São Benedito	3
Baependi	2	Garibaldi	44	Montividiu	4	São Bento	3
Balneário Camboriú	2	Garuva	2	Morrinhos	23	São Bento do Sapucaí	1
Balneário Piçarras	1	Gaspar	14	Morro da Fumaça	4	São Bento do Sul	34
Balsas	1	Gaúcha do Norte	119	Morro Grande	2	São Bernardo do Campo	276
Bandeirante	3	Gavião Peixoto	5	Morro Redondo	5	São Caetano de Odíveas	1
Barão	5	Glória do Goitá	16	Mossoró	63	São Caetano do Sul	28
Barão de Cocais	2	Glorinha	8	Mozarlândia	6	São Caitano	1
Baraúna	8	Goiana	28	Mucuri	14	São Carlos	19
Barbacena	7	Goianópolis	3	Mundo Novo	3	São Cristóvão	5
Barbalha	3	Goianésia	52	Munhoz	1	São Francisco de Itabapoana	9
Bariri	6	Goiânia	1888	Muriaé	11	São Francisco do Conde	80
Barra	4	Goianira	10	Nanuque	1	São Francisco do Sul	7
Barra da Estiva	3	Goiás	1	Não-Me-Toque	1	São Gabriel	4
Barra de São Francisco	6	Goituba	2	Natal	11	São Gabriel do Oeste	14
Barra do Bugres	1	Goioerê	26	Navegantes	13	São Geraldo	2
Barra do Garças	32	Governador Dix-Sept Rosado	4	Naviraí	5	São Gonçalo	10
Barra dos Coqueiros	135	Governador Valadares	1	Nazaré da Mata	1	São Gonçalo dos Campos	21
Barra Mansa	25	Grajaú	448	Nazaré Paulista	1	São Gotardo	4
Barra Velha	9	Gramado	1	Neópolis	8	São Jerônimo	1
Barreira	2	Grão Mogol	1	Nepomuceno	1	São João da Boa Vista	12
Barreiras	15	Gravataí	51	Nerópolis	8	São João de Meriti	2
Barretos	2	Grossos	1	Neves Paulista	10	São João de Pirabas	41
Barro Alto	50	Guabiruba	3	Niquelândia	3	São Joaquim	8

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Barueri	290	Guaíba	19	Niterói	1	São Joaquim da Barra	2
Bastos	30	Guaíçara	2	Nossa Senhora do Socorro	4	São Joaquim de Bicas	1
Bataguassu	14	Guaíra	4	Nova Aliança	1	São Jorge d'Oeste	1
Batatais	3	Guapiaçu	11	Nova Andradina	2	São José	21
Bauru	27	Guaporé	1	Nova Aurora	2	São José da Lapa	3
Bela Vista de Goiás	121	Guarabira	1	Nova Bassano	9	São José de Mipibu	2
Belém	78	Guaraçai	1	Nova Canaã do Norte	1	São José do Rio Pardo	6
Belém de São Francisco	1	Guaranésia	5	Nova Erechim	3	São José do Rio Preto	107
Belo Horizonte	111	Guarantã	1	Nova Esperança	2	São José dos Campos	139
Belo Jardim	3	Guarantã do Norte	11	Nova Iguaçu	18	São José dos Pinhais	162
Benedito Novo	1	Guarapari	1	Nova Lima	10	São Lourenço	14
Benevides	8	Guarapuava	4	Nova Londrina	20	São Lourenço da Mata	1
Bento Gonçalves	30	Guararapes	9	Nova Marilândia	2	São Lourenço da Serra	1
Bernardino de Campos	3	Guararema	4	Nova Mutum	8	São Lourenço do Oeste	8
Betim	486	Guaratinguetá	13	Nova Odessa	6	São Lourenço do Sul	24
Biguaçu	6	Guarujá	18	Nova Pádua	3	São Ludgero	13
Bilac	2	Guarulhos	905	Nova Ponte	4	São Luís	57
Birigui	14	Guatambú	1	Nova Prata	4	São Luís de Montes Belos	1
Bituruna	3	Guaxupé	4	Nova Santa Helena	2	São Marcos	9
Blumenau	59	Guidoval	5	Nova Santa Rosa	4	São Mateus	2
Boa Esperança do Iguaçu	1	Gurupi	7	Nova Serrana	68	São Mateus do Sul	7
Boa Ventura	1	Herculândia	1	Nova Venécia	28	São Miguel do Iguaçu	18
Boa Vista	4	Hidrolândia	40	Nova Veneza	3	São Miguel do Oeste	2
Boa Vista	6	Holambra	1	Nova Viçosa	1	São Paulo	1161
Boituva	15	Horizonte	2	Nova Xavantina	8	São Pedro	2
Bom Despacho	2	Horizontina	1	Novo Hamburgo	4	São Pedro do Turvo	1
Bom Jesus	1	Hortolândia	56	Novo Horizonte	8	São Roque	2
Bom Jesus da Lapa	59	Iacanga	1	Novo Progresso	4	São Roque de Minas	3
Bom Jesus de Goiás	3	Iaciara	1	Novorizonte	2	São Sebastião da Bela Vista	1
Bom Jesus do Araguaia	2	Ibiá	2	Óbidos	1	São Sebastião do Caí	4
Bom Jesus dos Perdões	2	Ibicoara	1	Oiapoque	1	São Sebastião do Oeste	3
Bom Princípio	7	Ibiporã	2	Olímpia	1	São Sebastião do Paraíso	2
Bom Sucesso do Sul	3	Ibirá	1	Oliveira	1	São Simão	5
Borborema	1	Ibirataia	4	Onda Verde	11	São Simão	1
Borda da Mata	2	Ibirité	7	Orizona	1	São Tomás de Aquino	2
Botucatu	17	Ibirubá	1	Orlândia	26	São Vicente	6

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Botuverá	1	Ibitinga	6	Orleans	21	Sapucaia	1
Braço do Norte	8	Ibiúna	1	Osasco	207	Sapucaia do Sul	3
Bragança Paulista	65	Içara	4	Osvaldo Cruz	5	Saquarema	2
Brasília	4141	Igarapava	1	Otacílio Costa	5	Sarandi	6
Brasília de Minas	1	Igarapé	135	Ourinhos	25	Sarzedo	15
Braúna	1	Igarassu	1	Ouro Branco	2	Seara	2
Brejinho de Nazaré	1	Igaratinga	1	Ouro Branco	14	Sebastianópolis do Sul	3
Brodowski	3	Iguatama	1	Ouro Preto	2	Senador Canelo	357
Brumado	1	Iguatu	2	Ouro Preto do Oeste	2	Serra	114
Brusque	4	Ijuí	7	Ourolândia	23	Serra do Navio	1
Buritis	2	Ilhéus	1	Ouvidor	1	Serra do Ramalho	34
Buritis	24	Ilhota	1	Pacajus	1	Serra Negra do Norte	2
Cabeceiras	5	Imbituva	1	Paiçandu	1	Serra Talhada	1
Cabo de Santo Agostinho	60	Imperatriz	1	Pains	2	Serrana	1
Cabo Frio	2	Indaiatuba	46	Palhoça	17	Sertãozinho	5
Cabreúva	58	Independência	1	Palmas	18	Sertãozinho	17
Caçador	20	Indiana	1	Palmas	2	Sete Lagoas	80
Caçapava	40	Indiara	42	Palmeira	12	Siderópolis	2
Caçapava do Sul	5	Inhaúma	2	Palmeiras de Goiás	9	Sidrolândia	3
Cachoeira do Sul	2	Inhumas	46	Palmital	3	Silvânia	37
Cachoeira Dourada	6	Ipameri	23	Palotina	1	Simão Pereira	4
Cachoeirinha	3	Ipatinga	10	Panorama	2	Simões	1
Cachoeiro de Itapemirim	89	Iperó	2	Papagaios	3	Simões Filho	40
Caçu	10	Ipeúna	2	Pará de Minas	96	Simolândia	1
Caculé	1	Ipiaú	6	Paracambi	6	Sinop	11
Cafelândia	3	Ipojuca	84	Paracatu	68	Siqueira Campos	1
Cafelândia	82	Iporá	6	Paragominas	30	Sobral	7
Caicó	4	Iporã do Oeste	1	Paraguaçu Paulista	1	Socorro	3
Caieiras	19	Ipubi	2	Paráí	2	Sooretama	2
Cajamar	172	Ipumirim	1	Parafba do Sul	1	Sorocaba	105
Calçoene	1	Iracemópolis	6	Paraipaba	2	Sorriso	32
Camaçari	95	Itaberaba	3	Paraíso do Tocantins	9	Sumaré	226
Camanducaia	1	Itaberáí	4	Paraisópolis	1	Suzano	38
Camaquã	14	Itabuna	2	Paranaguá	10	Taboão da Serra	26
Cambará	9	Itacarambi	4	Paranaíba	6	Taguatinga	1
Cambé	14	Itacoatiara	1	Paranatinga	2	Taió	1
Cambuí	5	Itaguaí	13	Paranavaí	15	Tambaú	5
Campestre da Serra	15	Itaguara	1	Paraopeba	1	Tamboara	8

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Campina Grande	13	Itaiópolis	1	Parauapebas	2	Tanabi	8
Campina Grande do Sul	1	Itaipulândia	3	Paraúna	3	Tangará da Serra	1
Campinópolis	2	Itaituba	2	Passa Quatro	2	Tapes	5
Campinas	143	Itajaí	104	Passo Fundo	2	Tapiratiba	10
Campo Belo	20	Itajobi	3	Passos	10	Taquaritinga	4
Campo Florido	2	Itajubá	3	Pato Branco	11	Tarumã	4
Campo Formoso	1	Itamonte	1	Patos	1	Tatuí	17
Campo Grande	72	Itapaci	4	Patos de Minas	231	Taubaté	34
Campo Largo	23	Itapecerica	1	Patrocínio	3	Teixeira de Freitas	2
Campo Limpo Paulista	2	Itapecerica da Serra	11	Paula Freitas	9	Tenente Portela	1
Campo Magro	2	Itapemirim	5	Paulínia	437	Teresina	31
Campo Mourão	6	Itapetinga	1	Paulista	5	Teresópolis	33
Campo Novo do Parecis	12	Itapetininga	7	Paulistana	1	Terra de Areia	2
Campo Verde	16	Itapeva	2	Paulo Bento	2	Terra Nova do Norte	1
Campos Altos	2	Itapevi	221	Pederneiras	11	Teutônia	2
Campos Belos	3	Itapipoca	6	Pedra Bela	1	Tietê	3
Campos do Jordão	6	Itapira	4	Pedra Branca do Amapari	1	Tijucas	35
Campos Novos	2	Itapoá	3	Pedreira	14	Timóteo	4
Canápolis	12	Itápolis	9	Pedro Leopoldo	2	Tobias Barreto	4
Canarana	83	Itaporanga	5	Pelotas	56	Tocantins	5
Candeias	31	Itaporanga d'Ajuda	2	Penápolis	2	Toledo	33
Candeias do Jamari	7	Itapuí	10	Pendências	2	Tomé-Açu	2
Cândido Mota	1	Itaquaquecetuba	15	Perdigão	7	Torres	2
Canoas	20	Itaqui	32	Perdizes	17	Trairi	4
Canoinhas	5	Itaquirai	2	Perdões	1	Três Barras	8
Capão do Leão	2	Itarana	1	Petrolina	72	Três Corações	8
Capelinha	5	Itararé	3	Petrolina de Goiás	28	Três Lagoas	41
Capinzal	1	Itarema	1	Petrópolis	2	Três Passos	1
Capitão Leônidas Marques	8	Itatiaia	6	Piaçabuçu	1	Três Rios	28
Capivari	9	Itatiba	15	Piedade	1	Treze Tílias	7
Capivari de Baixo	2	Itaú de Minas	5	Piên	1	Trindade	6
Carambeí	35	Itaúna	6	Pimenta Bueno	8	Trindade	34
Carapicuíba	133	Itinga do Maranhão	1	Pindamonhangaba	64	Tubarão	8
Cariacica	40	Itirapina	1	Pindoretama	3	Tucumã	1
Cariri do Tocantins	26	Itu	24	Pinhais	52	Tupã	8
Carlos Barbosa	5	Ituiutaba	12	Pinhalzinho	10	Tupaciguara	2
Carmo da Cachoeira	1	Itumbiara	67	Pinheiral	1	Turvânia	2
Carmo da Mata	5	Itupeva	15	Pinheiro Preto	2	Turvelândia	16

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Carmo do Ca- juru	9	Ituporanga	1	Pinheiros	19	Ubá	85
Carmo do Rio Verde	63	Jaboatão dos Guararapes	45	Piracaia	1	Ubatã	4
Carmópolis de Minas	55	Jaborá	1	Piracanjuba	17	Uberaba	68
Casa Nova	18	Jaboticabal	3	Piracicaba	126	Uberlândia	759
Cascalho Rico	1	Jacareacanga	3	Pirai	2	Umuarama	10
Cascavel	45	Jacaré	173	Pirai do Sul	12	Unai	101
Castanhal	20	Jacarezinho	6	Piraju	3	União da Vitória	5
Castelo	7	Jaci	15	Pirassununga	49	Urânia	4
Castro	2	Jaciara	9	Piratininga	1	Uruará	1
Cataguases	2	Jacobina	1	Piraúba	1	Urussanga	22
Catalão	106	Jacundá	1	Pirenópolis	1	Vacaria	12
Catanduva	13	Jacutinga	1	Pires do Rio	49	Valente	1
Catanduas	1	Jaguapitã	5	Pitangueiras	2	Valentim Gen- til	21
Caucaia	41	Jaguariaíva	20	Planaltina	1	Valinhos	6
Caxias do Sul	51	Jaguariúna	44	Poá	6	Valparaíso de Goiás	4
Cedral	5	Jaguaruana	3	Poções	1	Vargem Alta	3
Cerejeiras	2	Jaíba	18	Poços de Cal- das	50	Vargem Grande do Sul	9
Ceres	2	Jales	13	Pomerode	3	Vargem Grande Pau- lista	6
Cerquilha	9	Jambeiro	2	Pompéia	2	Varginha	6
Cesário Lange	1	Janaúba	12	Pompéu	1	Varjão de Mi- nas	2
Cezarina	57	Jandira	35	Ponta Grossa	59	Várzea Grande	55
Chapecó	58	Jaraguá do Sul	12	Ponta Porã	5	Várzea Pau- lista	9
Charqueada	1	Jardim de Pira- nhas	2	Pontal	1	Venâncio Ai- res	11
Cianorte	37	Jarinu	35	Ponte Alta	1	Venda Nova do Imigrante	4
Cidade Gaúcha	1	Jaru	5	Ponte Nova	32	Vera	40
Cidade Oci- dental	1	Jataí	9	Pontes e La- cerda	3	Verdelândia	3
Cláudio	28	Jaú	3	Porangatu	1	Veríssimo	1
Cocal do Sul	20	Jequié	2	Portelândia	71	Vespasiano	8
Cocalzinho de Goiás	376	Ji-Paraná	7	Porto Alegre	70	Viamão	4
Colatina	17	João Dourado	3	Porto Alegre do Norte	2	Viana	11
Colinas do Sul	1	João Monle- vade	13	Porto Belo	2	Viçosa	13
Colniza	4	João Pessoa	14	Porto do Man- gue	2	Videira	3
Colombo	14	Joinville	77	Porto Feliz	4	Vigia	3
Colorado	1	José Bonifácio	1	Porto Ferreira	4	Vila Maria	1
Colorado do Oeste	1	Juara	1	Porto Grande	3	Vila Pavão	4
Conceição das Alagoas	23	Juazeiro	30	Porto Nacional	1	Vila Propício	8
Conceição do Araguaia	2	Juazeiro do Norte	21	Porto Real	29	Vila Rica	1

	Destino		Destino		Destino		Destino
Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília	Origem	DF/Brasília
Conceição do Jacuípe	2	Jucati	4	Porto Seguro	1	Vila Velha	41
Concórdia	2	Juína	2	Porto União	17	Vilhena	7
Conde	3	Juiz de Fora	110	Porto Velho	29	Vinhedo	26
Confins	2	Jundiá	222	Posse	7	Visconde do Rio Branco	6
Confresa	10	Juscimeira	4	Pouso Alegre	35	Vista Alegre do Alto	3
Congonhas	2	Lagarto	5	Pouso Alto	1	Vitória	169
Conselheiro Lafaiete	4	Lages	20	Poxoréo	7	Vitória da Conquista	15
Constantina	1	Lagoa da Prata	19	Presidente Figueiredo	1	Vitória de Santo Antão	1
Contagem	337	Lagoa Formosa	1	Presidente Getúlio	5	Vitorino	3
Contenda	1	Lagoa Grande	6	Presidente Prudente	54	Volta Redonda	9
Cordeirópolis	142	Lagoa Vermelha	2	Primavera do Leste	77	Votorantim	1
Corinto	8	Lajeado	6	Princesa	2	Votuporanga	76
Coronel Fabriciano	6	Lajedo	10	Promissão	6	Wagner	1
Coronel João Sá	1	Laranjal Paulista	8	Prudentópolis	1	Xanxerê	6
Coronel Vivida	4	Laranjeiras do Sul	1	Quatiguá	1	Xinguara	4
Correntina	3	Laurentino	2	Quatro Barras	5	Total	33932
Corumbá	8	Lauro de Freitas	2	Queimados	7		
Corumbáiba	104	Lavras	8	Queiroz	1		
Coruripe	1	Lavrinhas	1	Querência	3		