

METODOLOGIA DA PESQUISA ORIGEM E DESTINO DE CARGAS COM DADOS FISCAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

Charliston Marques Moreira

Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte
Governo do Estado de Minas Gerais

Joana Campos Brasil

Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG Santa Luzia
Departamento de Engenharia Civil

RESUMO

Um dos desafios do planejamento da mobilidade urbana é o levantamento de informações sobre o fluxo de cargas e de veículos com cargas. As pesquisas de campo possuem alto custo e dependem da aceitação dos entrevistados, dificultando o diagnóstico completo do setor em toda a região de estudo. Mas, existem bases de dados que possuem informações sobre as cargas e seu transporte nas secretarias de estado da fazenda estaduais. Essas informações são sigilosas, por isso a sua utilização no diagnóstico do fluxo de cargas é quase inexplorada. Este artigo apresenta a metodologia que permitiu o acesso aos dados fiscais da região metropolitana de Belo Horizonte, garantindo o sigilo fiscal dos dados. Foram utilizados dados dos conhecimentos eletrônicos de cargas, dos manifestos eletrônicos e das notas fiscais. Com os dados foi construída uma matriz origem e destino de cargas para subsidiar a elaboração do plano de mobilidade metropolitano.

ABSTRACT

One of the challenges of urban mobility planning is the collection of information on the flow of loads and vehicles with loads. Field surveys have a high cost and depend on the acceptance of the interviewees, making it difficult to diagnose the entire sector throughout the study region. But, there are databases that have information about the cargoes and their transportation in the state secretaries of the state farm. This information is confidential, so its use in the diagnosis of the flow of charges is almost unexplored. This article presents the methodology that allowed the access to fiscal data of the metropolitan region of Belo Horizonte, guaranteeing the fiscal secrecy of the data. Data from the electronic knowledge of loads, electronic manifests and invoices were used. With the data, a source and cargo destination matrix was built to support the elaboration of the metropolitan mobility plan.

1. INTRODUÇÃO

A importância do setor de transporte rodoviário de cargas no abastecimento das necessidades da população ficou inquestionável nas manifestações dos caminhoneiros em 2018 no Brasil. Além do seu papel na economia, o fluxo de caminhões gera grandes impactos nas condições de mobilidade dos centros urbanos. Por este motivo, a Lei 12587 define mobilidade urbana como a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano. As definições e diretrizes da Lei 12587 colocam o transporte de cargas no mesmo nível de importância que o transporte de pessoas no planejamento da mobilidade urbana. De fato, o fluxo de caminhões tem significativa participação nos índices de congestionamento, emissão de poluentes, acidentes e demanda por infraestrutura viária. Por esses motivos, os atuais planos de mobilidade devem introduzir o fluxo de cargas e caminhões em todas as suas etapas, desde os diagnósticos até as diretrizes e propostas.

A maior dificuldade do planejamento do transporte de cargas, no âmbito dos planos de mobilidade, é o acesso aos dados de fluxos. As formas mais utilizadas de levantamento dos dados são as pesquisas de campo. Essas pesquisas podem ser executadas nas empresas que realizam ou contratam o transporte. Mas, essas empresas consideram estratégicas e sigilosas suas informações, o que normalmente gera uma baixa adesão à pesquisa. As pesquisas no sistema viário, de contagem classificada de veículos e aplicação de questionários, custam caro e demandam um grande tempo de planejamento e execução, principalmente pela necessidade

de participação da polícia na abordagem dos veículos.

A obrigatoriedade de emissão de documentos fiscais eletrônicos, como o manifesto eletrônico, o conhecimento de transporte eletrônico, e a nota fiscal eletrônica; gerou, em todo o Brasil, uma massa de dados de praticamente todos os fluxos de cargas, e seus dados de transporte. Estes dados são armazenados pelas Secretarias de Estado da Fazenda e são classificados como sigilosos. Essas secretarias, ainda não analisam os dados do ponto de vista do transporte, e sim da arrecadação fiscal. O estímulo para a mudança deve surgir dos órgãos de gestão do trânsito e transporte dos estados. Em Minas Gerais a Secretaria de Transportes fez um convênio com a Secretaria da Fazenda permitindo o acesso aos dados. A justificativa do pedido de acesso foi a construção do diagnóstico da mobilidade da região metropolitana de Belo Horizonte para a construção do plano de mobilidade. A primeira exigência do convênio foi a garantia do sigilo fiscal, alcançada através da metodologia apresentada no Item 2.

2. METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS E CONSTRUÇÃO DA MATRIZ

A metodologia de construção da matriz origem e destino de cargas criada neste trabalho garante o sigilo fiscal dos dados através do agrupamento espacial das informações, e do agrupamento por atividade econômica. Estes grupos devem ser grandes o suficiente para impedir a identificação da atividade econômica de alguma empresa individualmente. Mas, podem existir atividades econômicas com apenas uma empresa, como, por exemplo, o refino de petróleo, a fabricação de veículos, entre outros.

Mesmo que algumas atividades econômicas sejam passíveis de identificação da empresa individualmente, as unidades utilizadas na construção da matriz não devem gerar uma exposição das atividades financeiras da empresa. Por esse motivo, não foram utilizados nenhum valor monetário, como os valores das mercadorias, impostos e frete. Estes valores monetários não foram disponibilizados pela Secretaria de Estado da Fazenda. A metodologia de construção da matriz utilizou quatro variáveis: quantidade de notas fiscais, quantidade de entregas, quantidade de viagens e toneladas. A Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais considerou que estas variáveis, e o agrupamento utilizado, garantem o sigilo fiscal dos dados das empresas.

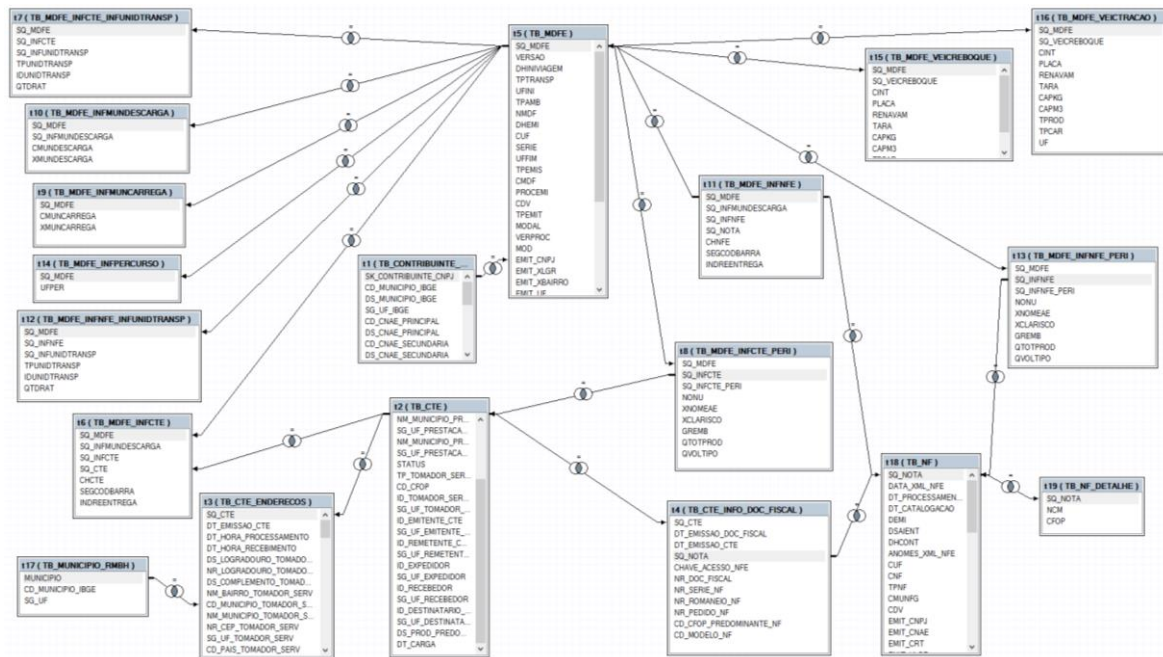
2.1. Bases de dados

As bases de dados geradas pelas emissões dos documentos fiscais podem ser divididas nos tipos de documentos utilizados na comercialização e transporte de mercadorias, as bases são:

- Cadastro de contribuintes: cadastro das empresas que recolhem ICMS, ou seja, que vendem mercadorias e realizam serviços de transportes. A base da RMBH possui aproximadamente 690 mil contribuintes.
- Manifesto eletrônico de documentos fiscais – MDFE: documento emitido e armazenado eletronicamente para vincular os documentos fiscais (CTE, NFE) à unidade de carga utilizada no transporte. O MDFE é emitido por empresas de transporte, ou pelas demais empresas nas operações com veículos próprios, arrendados ou contratados de transportador autônomo de cargas. A base de todo o estado de MG possui aproximadamente 10 milhões de manifestos.
- Conhecimento de transporte eletrônico – CTE: documento fiscal eletrônico que substitui os conhecimentos eletrônicos e notas fiscais de serviços de transporte em papel. O CTE documenta as prestações de serviço de transporte. A base de MG possui aproximadamente 90 milhões de conhecimentos.

- Nota fiscal eletrônica – NFE: documento digital de uma operação de circulação de mercadorias ou prestação de serviços, no campo de incidência do ICMS. A base de MG possui aproximadamente 320 milhões de notas.

Cada base de dados possui dezenas de campos (colunas), mas todos os campos relativos aos valores monetários, tanto dos produtos quanto dos serviços, foram retirados pela SEF/MG antes de disponibilizar as bases para o trabalho. Sendo assim, a equipe não teve acesso a nenhum valor em reais. Os números de CNPJ das empresas foram substituídos por números sequenciais para impedir a identificação das empresas. A Figura 1 apresenta as tabelas que compõem as bases de dados utilizadas.



Fonte: Governo de Minas Gérias, 2019

Figura 1: Tabelas das bases de dados da SEF-MG utilizadas na construção da matriz de cargas

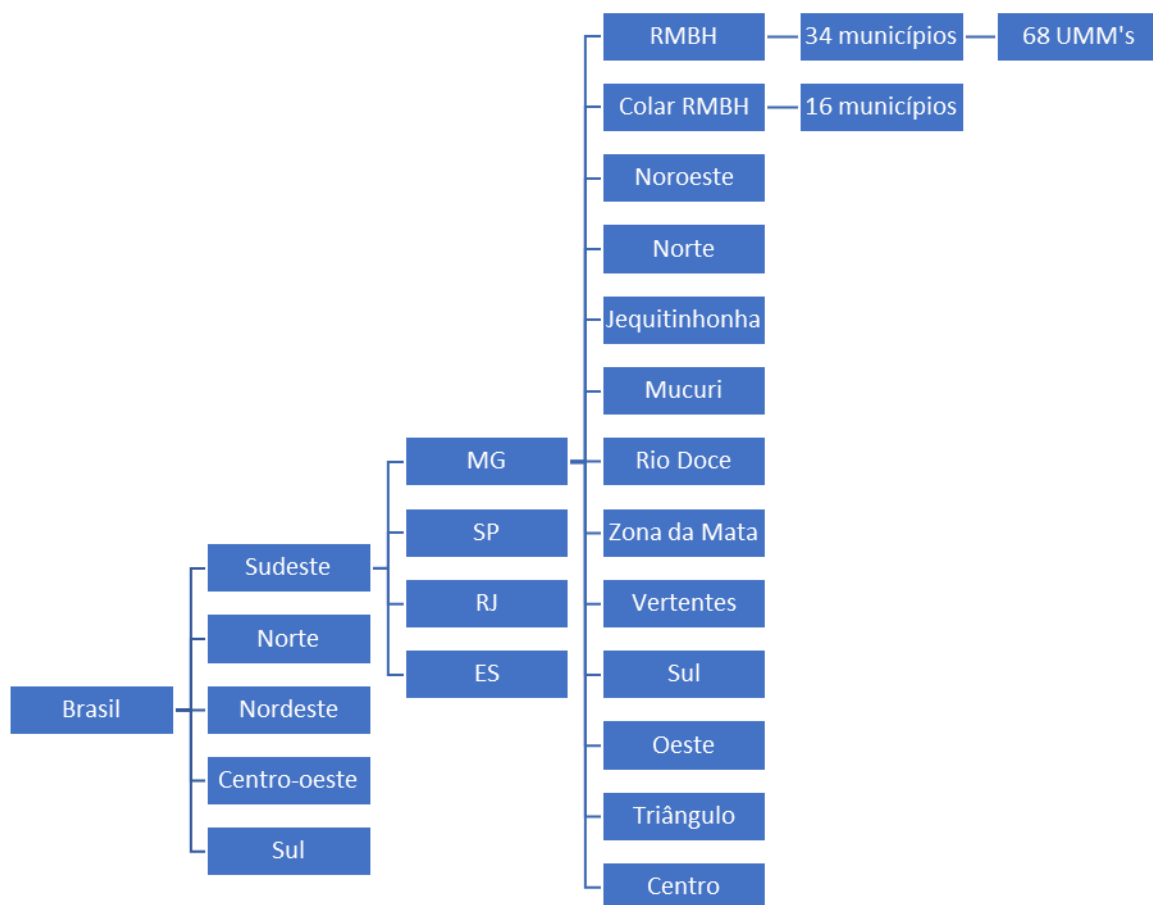
Os campos de cada base de dados podem ser consultados nos manuais produzidos junto à Receita Federal do Brasil, os manuais são:

- Sistema Nota Fiscal Eletrônica: Manual de orientação do contribuinte. Versão 6.0. Setembro de 2015.
- Projeto Conhecimento de Transporte Eletrônico: Manual de orientações do contribuinte. Versão 3.00. Julho de 2016.
- Projeto Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais: Manual de orientação do contribuinte. Versão 3.00. Outubro de 2016.

Por exigência da Secretaria, a manipulação das tabelas foi realizada dentro do seu servidor. Além de aumentar a segurança dos dados, proporcionou uma capacidade de processamento e armazenamento inatingíveis por outros recursos computacionais do Governo do Estado de MG ou privados. As tabelas foram manipuladas utilizando o software SAS Enterprise Guide da SEF/MG. Além das bases de documentos fiscais, o trabalho utiliza a tabela de Classificação Nacional de Atividades Econômicas -CNAE 2.0, e a base de unidades espaciais utilizada no agrupamento das empresas.

2.2. Sistemas de unidades espaciais

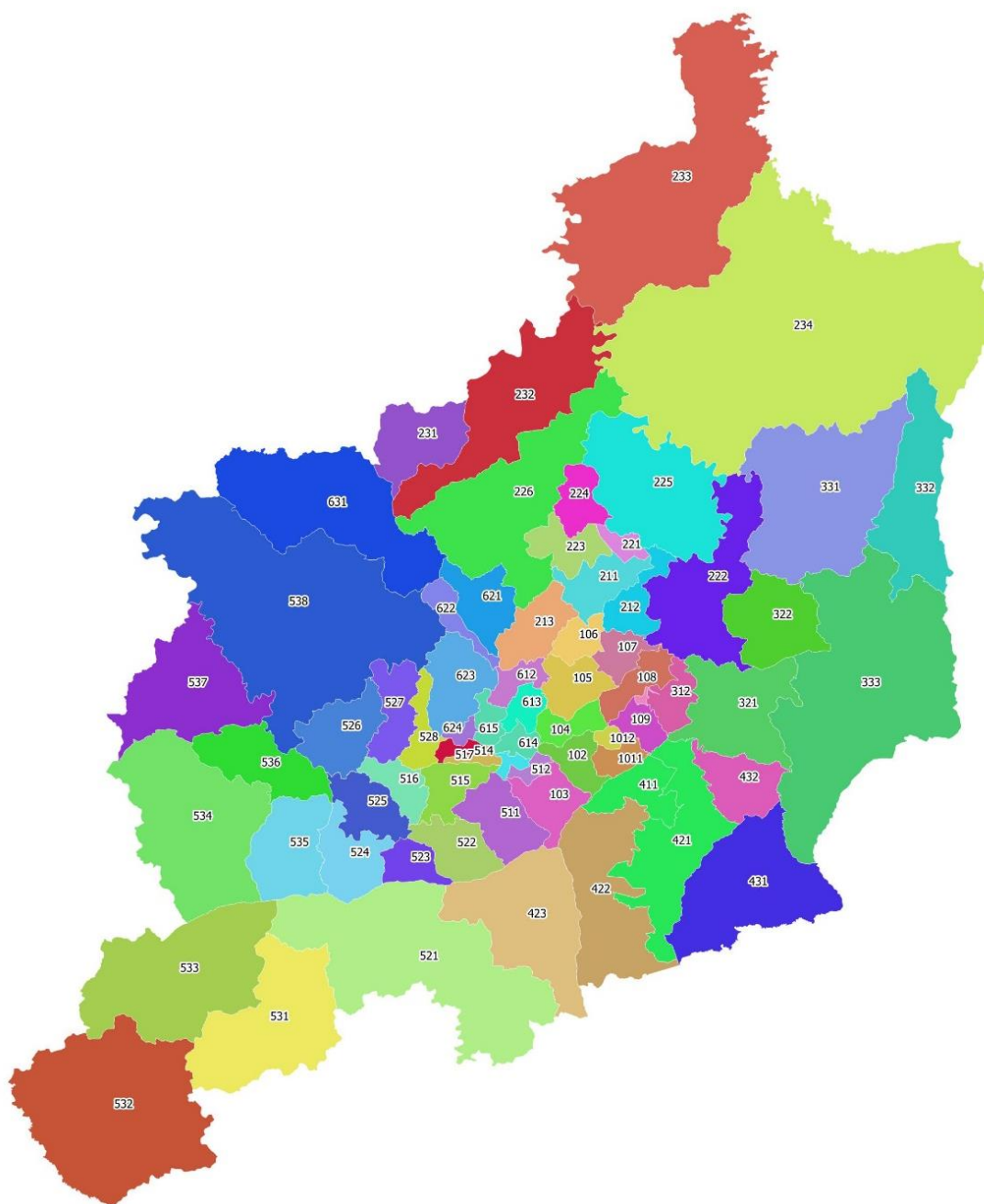
O sistema de unidades espaciais utilizado para a construção da matriz de cargas obedece a estrutura do IBGE. A estrutura divide o território brasileiro em diversos níveis de agregação espacial, que varia do maior, o espaço nacional do Brasil, ao menor, o setor censitário. A matriz de cargas abrange não só os fluxos internos à região, mas também os que entram e saem da RMBH. Por isso, as unidades espaciais utilizadas abrangem todo o território nacional. Para simplificar a matriz, quanto maior a distância da RMBH, maior a unidade espacial. Dentro da RMBH foi utilizada a unidade espacial UMM (Unidade de Mobilidade Metropolitana), que é uma agregação de setores censitários. A Figura 2 apresenta os níveis de agregação do sistema de unidades espaciais da matriz de cargas.



Fonte: Governo de Minas Gérias, 2019

Figura 2: Níveis de agregação das unidades espaciais utilizadas na matriz de cargas

A mesorregião denominada Metropolitana de Belo Horizonte pelo IBGE, contempla mais municípios que a RMBH regulamentada pelo Governo do Estado de MG. Neste trabalho, foram utilizadas a RMBH e o Colar Metropolitano regulamentados pelo Estado. As demais regiões foram expandidas para abranger os municípios que não foram contemplados na RMBH e Colar. A Figura 3 apresenta a região metropolitana de Belo Horizonte dividida em 68 unidades de mobilidade metropolitanas.



Fonte: Governo de Minas Gérias, 2019

Figura 3: Divisão espacial da RMBH em 68 UMM's

A escolha deste sistema tem o objetivo de simplificar a matriz através de agrupamentos espaciais sem prejudicar o entendimento dos fluxos no interior da RMBH. A utilização de unidades espaciais conhecidas, como as regiões do Brasil e as mesorregiões de Minas Gerais, facilita o relacionamento com outros dados socioeconômicos.

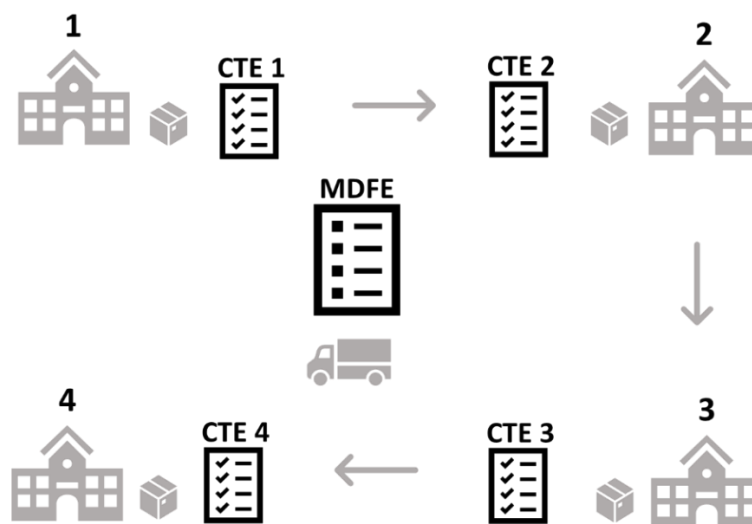
2.3. Atividades econômicas

As atividades econômicas da matriz são as definidas pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0. Foram utilizados os três primeiros dígitos, o que representa o Grupo do CNAE. A utilização do CNAE completo aumentaria o tamanho da

matriz, gerando um detalhamento sem relevância para o objetivo do plano de mobilidade metropolitana, além de prejudicar a garantia do sigilo fiscal. Os códigos dos CNAE's das empresas foram retirados da base de cadastro de contribuintes, isso limita a identificação dos códigos das empresas à aquelas contidas no cadastro de Minas Gerais. O remetente representa a origem da viagem, o destinatário o fim da viagem, e o transportador quem executou o transporte, quando ele não for executado pelo remetente ou destinatário.

2.4. Matriz origem e destino de cargas

A metodologia utilizada na construção da matriz consiste no relacionamento dos documentos fiscais com as operações físicas de transporte. O manifesto eletrônico – MDFE representa uma viagem do veículo. O conhecimento eletrônico – CTE representa uma entrega. As operações de transporte que não tem a obrigação de emitir MDFE e CTE, como as entregas intermunicipais com veículo próprio, foram identificadas através das notas fiscais com origem e destino no mesmo município. A NFE (nota fiscal eletrônica) representa uma nota fiscal com os produtos. A Figura 4 ilustra a relação entre os documentos fiscais e as operações físicas do setor de transporte.



Fonte: Governo de Minas Gerias, 2019

Figura 4: Relação entre os documentos fiscais e as operações de transporte de cargas

Para garantir que todas as mercadorias transportadas estejam dentro da matriz, foram feitos cruzamentos das bases de MDFE, CTE e NFE, com o objetivo de identificar todas as viagens sem gerar duplicidades. Conforme relatório do Governo de Minas Gerais (2019), a metodologia de construção da matriz adotou os seguintes princípios:

- O MDFE (manifesto eletrônico) representa uma viagem do veículo, a sua quantidade representa a quantidade de viagens, e a data de emissão representa a data da viagem.
- O CTE (conhecimento eletrônico) representa uma entrega de mercadorias, e a sua quantidade representa a quantidade de entregas.
- A NFE (nota fiscal eletrônica) representa o número de notas fiscais. As notas fiscais em que o emitente e o destinatário estão no mesmo município podem ser transportadas sem a emissão de MDFE e CTE. Neste caso, o agrupamento das notas por CNPJ de origem e destino e data de emissão representam uma viagem.
- O peso utilizado na matriz é o informado no MDFE. Os pesos foram analisados, e os

valores acima da capacidade do respectivo modo de transporte foram descartados, essa quantidade descartada representa 1,4% do total de MDFE's.

- A base de contribuintes disponibilizada abrange as empresas da RMBH que recolhem ICMS, ou seja, empresas que comercializam produtos e/ou serviços de transporte. As empresas que não são contribuintes de ICMS na RMBH não possuem número de CNAE.
- Nas notas fiscais que não possuem manifesto ou conhecimento, foi adotado o peso médio das notas que possuem manifesto. O cálculo deste peso médio foi estratificado por CNAE e UMM do emitente da nota fiscal, diferenciando o perfil de peso por setor e região.

A faixa de peso foi definida com base no peso total de cada manifesto. As faixas de peso foram utilizadas para inferir o tipo de veículo utilizado no transporte, pois os campos de informações dos veículos possuem muitas lacunas e falta de padronização. A Tabela 1 apresenta as faixas de peso utilizadas na matriz, elas foram definidas com a orientação do Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas do Estado de Minas Gerais (SETCEMG), que considerou os tipos de veículos utilizados na RMBH.

Tabela 1: Faixa de peso da viagem e tipo de veículo inferido

Faixa de peso em toneladas	Tipo de veículo rodoviário inferido
0,000 a 0,050	Moto
0,051 a 1,500	Pick-up
1,501 a 3,000	Van
3,001 a 5,000	VUC
5,001 a 7,000	Toco1
7,001 a 10,000	Toco2
10,001 a 14,000	Truck1
14,001 a 18,000	Truck2
18,001 a 28,000	Carreta
28,001 a 57,000	Bitrem

Fonte: Governo de Minas Gérias, 2019

O processo de construção da matriz contou com a participação de representantes da indústria, comércio, transporte e gestores públicos. Nas discussões com estes representantes foi definido que a matriz deveria representar um dia médio do ano. Logo, os dados dos dias úteis de todo o ano de 2017 foram somados e divididos por 251 (dias úteis em 2017). A média aritmética simples foi calculada nas seguintes etapas conforme relatório do Governo do Estado de Minas Gerais (2019).

Agrupamento dos dados nos seguintes campos:

- UMM de origem da viagem;
- UMM de destino da viagem;
- UMM de localização da empresa de transporte;
- CNAE de origem;
- CNAE de destino;
- CNAE da transportadora;
- MODO de transporte;
- Número ONU;
- Faixa de peso.

Soma dos valores de 2017, de segunda a sexta, e divisão por 251 dias úteis, dos seguintes campos:

- Quantidade de viagens;
- Quantidade de entregas;
- Quantidade de notas fiscais;
- Toneladas.

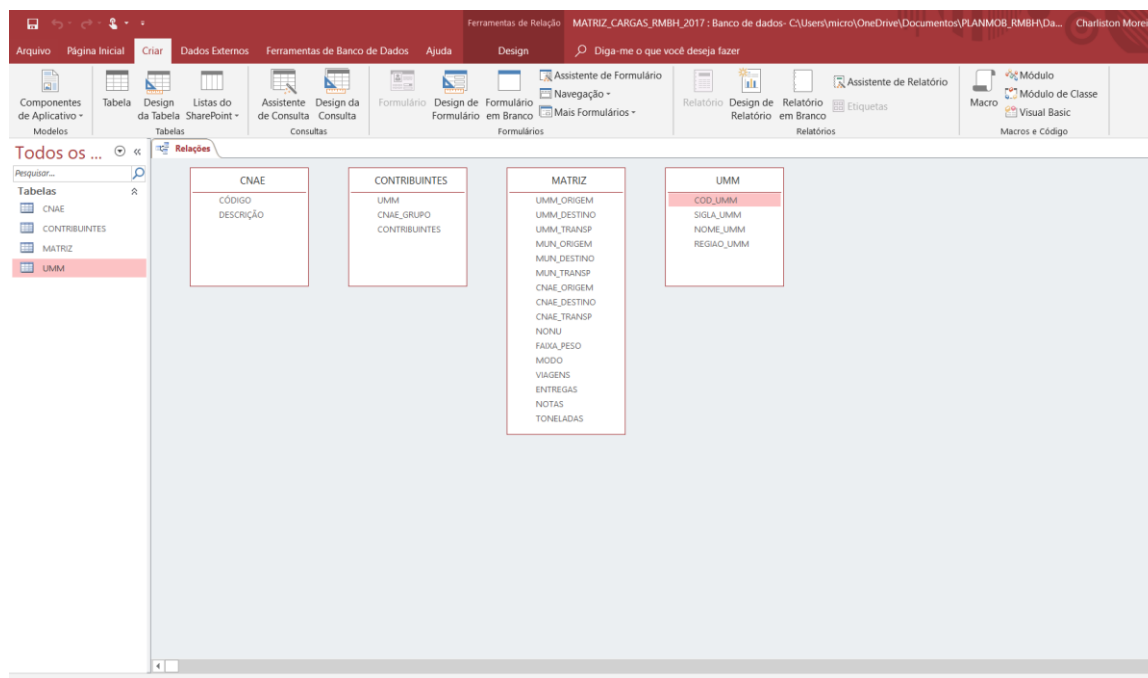
As médias calculadas foram comparadas aos valores diários apresentando a mesma ordem de grandeza. A matriz com as médias representa os fluxos de cargas, e de veículos com cargas, de um dia útil da RMBH. Seus valores podem ser utilizados nos carregamentos no sistema viário e identificação do impacto na saturação das vias, entre outras utilizações.

3. ESTRUTURA DA MATRIZ ORIGEM E DESTINO DE CARGAS

A matriz construída possui 1.284.537 registros (linhas), e 16 campos (colunas). A matriz está no formato Microsoft Access Database para facilitar a sua utilização. Além da matriz, o arquivo em Access possui as seguintes tabelas:

- **CONTRIBUINTES:** tabela com a quantidade de contribuintes (empresas) por Grupo do CNAE e UMM;
- **CNAE:** tabela com a descrição do Grupo do CNAE e código com três dígitos;
- **UMM:** tabela com as características da UMM e seus códigos.

A Figura 5 apresenta o banco de dados em Access. As tabelas CNAE e UMM devem ser relacionadas com a tabela MATRIZ para decodificar estes campos.



Fonte: Governo de Minas Gérias, 2019

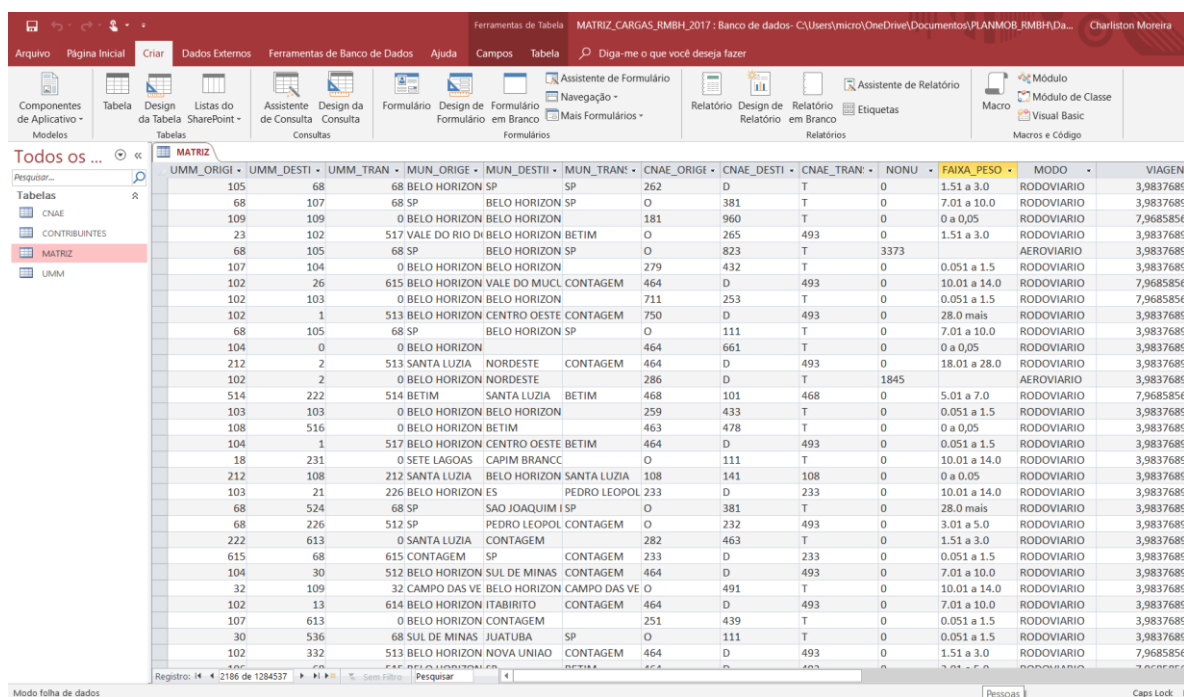
Figura 5: Banco de dados em Access da matriz origem e destino de cargas

O nome do arquivo possui aproximadamente 270 MB. Os dezesseis campos da matriz são:

- **UMM_ORIGEM:** unidade de mobilidade metropolitana de origem da viagem;

- UMM_DESTINO: unidade de mobilidade metropolitana de destino da viagem;
- UMM_TRANSP: unidade de mobilidade metropolitana da localização da transportadora, quando o transporte for terceirizado;
- MUN_ORIGEM: município de origem das viagens;
- MUN_DESTINO: município de destino das viagens;
- MUN_TRANSP: município de localização da transportadora;
- CNAE_ORIGEM: grupo do CNAE do remetente da carga;
- CNAE_DESTINO: grupo do CNAE do destinatário da carga;
- CNAE_TRANSPORTADORA: grupo do CNAE da empresa que executou o transporte, quando for terceirizado;
- MODO: modo de transporte (rodoviário, ferroviário, aeroviário);
- NONU: número ONU, classifica os produtos químicos de acordo com um padrão internacional, utilizado apenas para as cargas perigosas;
- FAIXA_PESO: faixa de peso da viagem em toneladas;
- VIAGENS: quantidade de viagens;
- ENTREGAS: quantidade de entregas;
- NOTAS: quantidade de notas fiscais.
- TONELADAS: toneladas transportadas.

Os campos possuem as principais informações para a análise dos fluxos de cargas e de caminhões, permitindo a relação com aspectos econômicos da região. A Figura 6 apresenta a tela do Access mostrando alguns dos campos da matriz de cargas.



UMM_ORIGI	UMM_DESTI	UMM_TRAN	MUN_ORIGI	MUN_DESTI	MUN_TRAN	CNAE_ORIGI	CNAE_DESTI	CNAE_TRAN	NONU	FAIXA_PESO	MODO	VIAGENS
105	68	68	BELO HORIZON SP	BELO HORIZON SP	SP	262	D	T	0	1,51 a 3,0	RODOVIARIO	3,9837689
68	107	68	BELO HORIZON SP	BELO HORIZON SP	SP	381	T	0	0	7,01 a 10,0	RODOVIARIO	3,9837689
109	109	0	BELO HORIZON BELO HORIZON	BELO HORIZON	SP	960	T	0	0	0 a 0,05	RODOVIARIO	7,9685856
23	102	517	VALE DO RIO DI	BELO HORIZON	BETIM	0	265	493	0	1,51 a 3,0	RODOVIARIO	3,9837689
68	105	68	BELO HORIZON SP	BELO HORIZON SP	SP	0	823	T	3373	0	AEROVIARIO	3,9837689
107	104	0	BELO HORIZON	BELO HORIZON	SP	279	432	T	0	0,051 a 1,5	RODOVIARIO	3,9837689
102	26	615	BELO HORIZON VALE DO MUCL	CONTAGEM	SP	464	D	493	0	10,01 a 14,0	RODOVIARIO	7,9685856
102	103	0	BELO HORIZON	BELO HORIZON	SP	711	253	T	0	0,051 a 1,5	RODOVIARIO	7,9685856
102	1	513	BELO HORIZON CENTRO OESTE	CONTAGEM	SP	750	D	493	0	28,0 mais	RODOVIARIO	3,9837689
68	105	68	BELO HORIZON SP	BELO HORIZON SP	SP	0	111	T	0	7,01 a 10,0	RODOVIARIO	3,9837689
104	0	0	BELO HORIZON	BELO HORIZON	SP	464	661	T	0	0 a 0,05	RODOVIARIO	3,9837689
212	2	513	SANTA LUZIA NORDESTE	CONTAGEM	SP	464	D	493	0	18,01 a 28,0	RODOVIARIO	3,9837689
102	2	0	BELO HORIZON NORDESTE	CONTAGEM	SP	286	D	T	1845	0	AEROVIARIO	3,9837689
514	222	514	BETIM SANTA LUZIA	BETIM	SP	468	101	468	0	5,01 a 7,0	RODOVIARIO	7,9685856
103	103	0	BELO HORIZON	BELO HORIZON	SP	259	433	T	0	0,051 a 1,5	RODOVIARIO	3,9837689
108	516	0	BELO HORIZON	BETIM	SP	463	478	T	0	0 a 0,05	RODOVIARIO	3,9837689
104	1	517	BELO HORIZON CENTRO OESTE	BETIM	SP	464	D	493	0	0,051 a 1,5	RODOVIARIO	3,9837689
18	231	0	SETE LAGOAS	CAPIM BRANCC	SP	0	111	T	0	10,01 a 14,0	RODOVIARIO	3,9837689
212	108	212	SANTA LUZIA	BELO HORIZON	SANTA LUZIA	108	141	108	0	0 a 0,05	RODOVIARIO	3,9837689
103	21	226	BELO HORIZON ES	PEDRO LEOPOL	233	0	233	0	0	10,01 a 14,0	RODOVIARIO	3,9837689
68	524	68	SP	SAO JOAQUIM I	SP	0	381	T	0	28,0 mais	RODOVIARIO	3,9837689
68	226	512	SP	PEDRO LEOPOL	CONTAGEM	0	232	493	0	3,01 a 5,0	RODOVIARIO	3,9837689
222	613	0	SANTA LUZIA	CONTAGEM	SP	282	463	T	0	1,51 a 3,0	RODOVIARIO	3,9837689
615	68	615	CONTAGEM	SP	CONTAGEM	233	D	233	0	0,051 a 1,5	RODOVIARIO	3,9837689
104	30	512	BELO HORIZON SUL DE MINAS	CONTAGEM	SP	464	D	493	0	7,01 a 10,0	RODOVIARIO	3,9837689
32	109	32	CAMPO DAS VE	BELO HORIZON	CAMPO DAS VE	0	491	T	0	10,01 a 14,0	RODOVIARIO	3,9837689
102	13	614	BELO HORIZON ITABIRITO	CONTAGEM	SP	464	D	493	0	7,01 a 10,0	RODOVIARIO	3,9837689
107	613	0	BELO HORIZON	CONTAGEM	SP	251	439	T	0	0,051 a 1,5	RODOVIARIO	3,9837689
30	536	68	SUL DE MINAS	JUATUBA	SP	0	111	T	0	0,051 a 1,5	RODOVIARIO	3,9837689
102	332	513	BELO HORIZON NOVA UNIAO	CONTAGEM	SP	464	D	493	0	1,51 a 3,0	RODOVIARIO	7,9685856

Fonte: Governo de Minas Gerias, 2019

Figura 6: Tela do Access mostrando alguns dos campos da matriz de cargas

A representação de um dia útil permite a utilização da matriz no carregamento do sistema viário e identificação dos impactos do transporte de cargas no nível de saturação dos principais corredores de transporte da RMBH. Além dos volumes de viagens, é possível

relacioná-los às atividades econômicas tanto na origem quanto no destino das viagens. O tamanho das unidades espaciais é pequeno o suficiente para calcular, de forma aproximada, o consumo de combustíveis e a emissão de poluentes.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia utilizada mostrou que os dados fiscais têm potencial para fazer um diagnóstico detalhado do fluxo de cargas e de veículos com cargas. A utilização associada do manifesto eletrônico, conhecimento de carga eletrônico e da nota fiscal eletrônica na construção de uma matriz de origem e destino de cargas é inédita no país.

A matriz construída foi utilizada no carregamento do fluxo de veículos com cargas no sistema viário da RMBH, e apresentou grande aderência aos fluxos dos principais corredores. Representantes do setor de cargas do Estado de Minas Gerais analisaram os resultados do carregamento da matriz e confirmaram a sua representatividade.

A vantagem da matriz sobre os dados de contagens de veículos é que a matriz possui dados das atividades econômicas da origem e destino das viagens, permitindo a análise das cadeias de abastecimento. Outra possibilidade de análise é a estimativa das distâncias percorridas e consequentemente da emissão de poluentes e consumo de combustível por atividade econômica.

A metodologia permite também a identificação de problemas de lançamento de informações nas emissões dos documentos fiscais. Vários campos que normalmente não são utilizados pelas secretarias da fazenda não possuem padronização ou exigência de preenchimento. Por este motivo, os campos das bases de dados foram analisados antes da sua utilização na construção da matriz. A melhoria na qualidade dos dados lançados nos documentos fiscais pode aumentar significativamente a quantidade de informações extraídas.

A metodologia pode ser aplicada com um custo extremamente menor comparado aos custos das pesquisas de campo. Além da possibilidade de sua realização em pequenos intervalos de tempo. A disponibilização dos dados de todo o ano de 2017 permite gerar uma matriz para cada dia do ano. Essa análise diária foi feita para avaliar as sazonalidades, e definir a metodologia para reduzir a quantidade de registros da matriz sem perder a representatividade de um dia típico. Dentre as limitações da metodologia pode-se destacar a incapacidade de identificar as viagens sem carga, além das viagens sem documentos fiscais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GOVERNO DE MINAS GERAIS (2019) *Relatório da Matriz Origem e Destino das Cargas na RMBH. Produto 14B do Plano de Mobilidade da Região Metropolitana de Minas Gerais*. Secretaria de Transporte e Obras Públicas de Minas Gerais - SETOP e Agência de Desenvolvimento Metropolitana – ARMBH. Belo Horizonte.
- RECEITA FEDERAL DO BRASIL (2016) *Manual de Orientação do Contribuinte - Padrões Técnicos de Comunicação do Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais - Versão 3.00*.
- RECEITA FEDERAL DO BRASIL (2016) *Projeto Conhecimento de Transporte Eletrônico – Manual de Orientações do Contribuinte – Padrões Técnicos de Comunicação - Versão 3.00*. Disponível em: <<http://www.cte.fazenda.gov.br/listaConteudo.aspx?tipoConteudo=YIi+H8VETH0=>>>.
- RECEITA FEDERAL DO BRASIL (2015) *Sistema Nota Fiscal Eletrônica – Manual de Orientação do Contribuinte – Padrões Técnicos de Comunicação – Versão 6.00*. Disponível em: <<http://www.nfe.fazenda.gov.br/portal/listaConteudo.aspx?tipoConteudo=33o15hhSYZk=>>>.