

# ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO TIPO DE MERCADORIA NO PROCESSO DE ESCOLHA DE ATRIBUTOS PARA A DECISÃO DO VEÍCULO COMERCIAL PARA O TRANSPORTE URBANO DE CARGA

**Lara Braide Rocha**

**Larissa Almeida Matias de Lima Batista**

**Bruno Vieira Bertoncini**

Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes

## RESUMO

O objetivo desse trabalho é avaliar a influência do tipo de mercadoria na escolha de atributos para decisão veicular no transporte urbano de carga. Para isso, foram aplicadas pesquisas de Preferência Declarada com transportadores de bebidas e alimentos na área urbana como alvo da entrevista. Depois disso, foi gerado um modelo de escolha de atributos, por meio do modelo Logit com Probabilidade Condicional. O próximo passo foi comparar o comportamento de decisão obtido para esses setores com um modelo de escolha de atributos para a decisão do tipo de veículo que movimentam todos os tipos de mercadorias. Concluiu-se que os modelos gerados são semelhantes, o que mostra a que influência do tipo de setor não é determinante na escolha dos atributos para decisão do tipo de veículo comercial a ser utilizado no transporte de carga urbano.

## ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the influence of the commodity type on the choice of attributes for vehicular decision in urban cargo transportation. For this purpose, Stated Preference research was conducted. Beverage and food transporters in the urban area were the target of the interview. After that, a model of choice of attributes was generated, using the Logit model with Conditional Probability. The next step was to compare the decision behavior obtained for these sectors with a model of choice of attributes for the decision of the type of vehicle that moves all types of goods. It was concluded that the models generated are similar, which shows that the influence of the type of sector is not decisive in the choice of attributes to decide the type of commercial vehicle to be used in urban freight transport.

## 1. INTRODUÇÃO

As atividades humanas necessitam de água, alimentos, energia e materiais os quais, na maioria dos casos distantes espacialmente dos pontos de consumo, devem ser movimentados para chegar até o consumidor final. As cidades concentram a maior parte da população do mundo, isso justifica uma maior demanda por transporte de mercadorias nesses locais. O transporte urbano de carga é, portanto, essencial no desenvolvimento das cidades (Ibeas *et al.*, 2012). Por isso, um movimento de cargas eficiente e custo-efetivo é um pré-requisito para que haja viabilidade econômica, crescimento, prosperidade e habitabilidade em uma região (Keya *et al.*, 2016).

O transporte urbano de carga é realizado por meio de veículos comerciais, os quais podem ser de vários tipos, porém os mais utilizados são automóveis, pick-ups, veículos utilitários esportivos, caminhões simples e bitrens articulados. Esses veículos são responsáveis por causarem congestionamento, acidentes, poluição, ruído e têm sido um uma questão pública comentada e foco de reclamações de grupos ambientais (Wang e Hu, 2002). Com a globalização, um maior uso da internet e, conseqüentemente o crescimento do comércio eletrônico, está ocorrendo uma mudança no padrão do mercado e das entregas de mercadorias, o que aumenta a complexidade do sistema de transporte de carga e gera uma quantidade significativa de pequenas entregas o que pode causar mais congestionamentos (Holguín-Veras, 2002). Dessa forma, é importante que sejam desenvolvidos métodos e ferramentas que ajudem a planejar, gerenciar e operar o movimento dos veículos comerciais em áreas urbanas de forma a torná-lo mais eficiente (Wang e Hu, 2002).

A movimentação das mercadorias na área urbana requer várias decisões interrelacionadas, as quais devem ser tomadas para garantir que essas mercadorias cheguem em seu destino. A escolha do modo de transporte é um dos fatores mais importantes nessas decisões. Por isso, um conhecimento sólido sobre os fatores que afetam essa escolha é essencial para que políticas relacionadas ao transporte de carga sejam avaliadas (Román *et al.* (2017).

Para entender melhor quais fatores influenciam a tomada de decisão quanto à escolha do veículo comercial para o transporte urbano de cargas no Brasil, Batista (2018) analisou a influência de alguns atributos na escolha veicular dos tomadores de decisão brasileiros. Para isso, uma pesquisa de preferência declarada foi desenvolvida. Os atributos investigados eram relacionados à viagem e ao veículo. Após a modelagem, identificaram-se os principais atributos utilizados para escolha do veículo comercial e a importância dada a cada um. A pesquisa foi direcionada a empresas que faziam entregas urbanas no Brasil e que possuíam mais de um tipo de veículo comercial. Essas empresas transportavam diversos tipos de produtos como: produtos de higiene pessoal, vestuário, bebidas, alimentos, material para construção, dentre outros. A demanda do transporte de carga, diferentemente do transporte de pessoas que é derivada das residências e atividades relacionadas ao trabalho, está relacionada à forma de distribuição da carga (Wang e Hu, 2012). Sua demanda e padrões de viagem são influenciados pelo modo como as entidades envolvidas no negócio, como os produtores, transportadores e receptores gerenciam as cargas e operam os veículos (Wang e Hu, 2012). Entende-se então que cada tipo de mercadoria deve possuir a sua própria dinâmica em relação às decisões relacionadas ao transporte. Surge então o questionamento: o tipo de produto transportado pode influenciar na decisão dos atributos mais importantes para a escolha veicular?

Diante dos inúmeros tipos de mercadorias transportados na região em estudo, de acordo com dados de notas fiscais emitidas, as cadeias logísticas que representam o maior número de viagens feitas, 40% do total são as de bebidas e alimentos. Diante da problemática exposta e devido à complexidade dos processos de decisão relacionados a essas cadeias de suprimentos e ao grande número de viagens feitas, decidiu-se, nesse trabalho, investigar a escolha dos atributos de tomadores de decisão apenas para as cadeias de suprimento bebidas e alimentos.

O objetivo dessa pesquisa é avaliar a influência do tipo de mercadoria na escolha de atributos na decisão veicular para o transporte urbano de mercadorias, a partir da: 1) compreensão do processo de escolha veicular para transporte de mercadorias na região em estudo, 2) análise da influência dos atributos para a escolha do veículo comercial nessa região e 3) comparação do modelo de utilidade dos atributos para escolha veicular obtido para a cadeia de suprimentos bebidas e alimentos com o modelo encontrado para todos os tipos de mercadorias.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Na literatura muitas pesquisas foram feitas para analisar o processo de escolha de modo no transporte carga. Para isso, Beuthe *et al.* (2003), Bergantino *et al.* (2013) e Román *et al.* (2017) desenvolveram pesquisas de preferência declarada, tendo como grupo-alvo transportadores de países diferentes da Europa. Nessas pesquisas, alguns atributos foram investigados, os que se destacaram por estarem nos três trabalhos foram: frequência do serviço, tempo de viagem e custo de transporte. Diversos modelos foram utilizados para gerar a utilidade de cada modo. Beuthe *et al.* (2003) utilizou o modelo de Utilidade Aditiva (UTA)

o qual mostrou que o custo do transporte é o fator mais importante para as empresas entrevistadas. Os outros fatores assumiram importâncias diferentes de acordo com a empresa. Bergantino *et al.* (2013) aplicou o modelo Mixed Logit para ver a importância de cada atributo e a escolha de cada modo. Foi percebido, então para a região pesquisada, que a importância do tempo aumenta à medida que o tamanho da empresa diminui. Avaliou-se também que quanto maior o peso da carga, maior a importância da pontualidade. Além disso, os grandes transportadores, que geralmente operam contratos de longo prazo, dão uma maior importância ao risco de perda ou dano. Percebeu-se também que, à medida que a importância da pontualidade aumenta, os respondentes tendem a rejeitar o modo somente rodoviário, o qual geralmente causa mais atrasos por conta dos congestionamentos. Román *et al.* (2017) focou na heterogeneidade das preferências dos tomadores de decisão em relação à escolha de modo feita no transporte de carga. Os atributos foram avaliados por meio do modelo de Análise de Classes Latentes, o qual incorpora penalidades relacionadas a violações dos valores limites para os atributos. Para isso, são identificados diferentes segmentos de mercado. Os respondentes foram divididos em 5 classes, de acordo com a sua percepção em relação aos atributos e a como eram feitas as compensações caso os limites individuais dos atributos fossem violados. Duas classes eram formadas por indivíduos que demonstraram não entender a pesquisa ou não levar a sério a mesma no momento de respondê-la.

Keya *et al.* (2016) desenvolveu um modelo de escolha do modo do transporte de carga, utilizando dados da *Commodity Flow Survey*, uma pesquisa feita de 5 em 5 anos pelo governo dos Estados Unidos como parte do seu Censo Econômico. Essa pesquisa disponibiliza dados sobre a movimentação de mercadorias no país, provendo informações a respeito das mercadorias enviadas como peso, valor e modo de transporte, além da origem e do destino da carga. A pesquisa também informa o tipo de mercadoria, se ela necessita de controle de temperatura, se é uma carga perigosa e se a mercadoria é para exportação. O estudo considerou cinco modos: caminhão contratado, caminhão privado, avião, serviço de carga fracionada e outros modos (inclui trem, navio, gasoduto e outros). As variáveis utilizadas para indicar o nível de serviço do modo foram custo e tempo de entrega. Foi adotada uma metodologia para cálculo do custo e tempo de viagem nos diversos modos pesquisados. Após isso, foi utilizado o modelo *Logit Multinomial* para analisar a escolha de cada modo. Foi encontrado que o serviço de carga fracionada não é muito escolhido para líquidos não-inflamáveis e outros materiais perigosos. No que diz respeito a caminhões privados, a utilidade dessa alternativa aumenta quando a mercadoria requer controle de temperatura quando está sendo transportada. Para cargas de exportação, o modo aéreo foi o mais escolhido em relação ao caminhão privado. Concluiu-se também que os caminhões privados são preferidos para produtos preparados, petróleo e carvão mineral. O serviço de carga fracionada não é muito escolhido para o transporte de metais e máquinas, já que essas mercadorias são pesadas. Para eletrônicos, o modo aéreo é preferido. Para estudar o impacto do custo de envio e do tempo de entrega, foram avaliados alguns cenários. Um dos cenários propostos foi: aumentar o preço de envio em 50% devido a um imposto sobre a emissão de carbono e reduzir o tempo de viagem devido à eliminação de algumas paradas na viagem para o caminhão contratado e o privado. Quando esse cenário foi proposto, ocorreu uma diminuição de 3,1% no uso do caminhão terceirizado e uma redução em 2,6% na escolha do caminhão privado. Isso mostra que o custo de entrega teve uma maior influência na escolha do modo do que o tempo de entrega.

Wang e Hu (2012) buscaram entender a influência dos fatores no transporte urbano de carga,

a partir de dados de uma pesquisa conduzida pelo governo, a qual coletou informações de viagens de veículos comerciais de grande escala na região metropolitana de Denver, Colorado. Eles pesquisaram os seguintes tipos de atividades: reuniões de negócios, transporte de pessoas, entrega e coleta de mercadorias e prestação de serviços. Foi encontrado que os veículos mais utilizados com o propósito comercial são automóveis, pick-ups, veículos utilitários esportivos, caminhões simples e bi-trens articulados. Técnicas de modelagem de escolha discreta, especificamente modelos Logit Multinomial e Nested Logit, foram utilizadas para quantificar as preferências relacionadas à escolha do modo do veículo comercial e os fatores que afetam essa decisão. A pesquisa coletou informações relacionadas às características do negócio entrevistado, sobre a propriedade do veículo e sobre a viagem diária do veículo. Os atributos avaliados foram: tempo de viagem, propósito da viagem, número de viagens, distância percorrida, número de paradas, tipos de área de entrega, tipos de carga, quantidade de tipos de cargas. A conclusão geral desse trabalho foi que a escolha do modo varia de acordo com as especificações da viagem, do território a ser visitado, do tipo de carga e da empresa.

Batista (2018) também estudou os fatores que influenciam na escolha do veículo comercial para o transporte urbano de carga. Concentrou-se, porém, na identificação da utilidade dos atributos utilizados para a escolha veicular e na sua influência na tomada de decisão dos gestores logísticos ao escolher o tipo de veículo comercial. A pesquisa se iniciou com uma busca na literatura para identificar atributos que eram relevantes na escolha do veículo urbano de carga por meio de uma revisão sistemática da literatura. Depois, foi testada a aderência desses atributos com a realidade do Brasil, a partir de um questionário exploratório, onde os respondentes eram os gestores logísticos das empresas. Os questionários possuíam perguntas que caracterizavam atributos da empresa, da mercadoria, de custo, do veículo e da viagem. Com a confirmação de que os atributos encontrados na literatura tinham relevância para o Brasil, a próxima etapa foi aplicar pesquisas de preferência declarada para ver como os tomadores de decisão se comportavam frente aos atributos propostos. Esse questionário foi direcionado ao mesmo grupo-alvo do anterior e foi dividido em duas partes. A primeira continha perguntas sobre as características da empresa, do tomador de decisão, informações da mercadoria, informações da viagem, informações dos veículos. A segunda parte era composta por cenários relacionados a atributos do veículo: atendimento às exigências do cliente, idade do veículo e tamanho do veículo e atributos relacionados à viagem: existência de zonas de restrição, local adequado para carga e descarga, cumprimento da programação, acessibilidade do local da entrega ou coleta. Os cenários deveriam ser rankeados de acordo com as preferências dos gestores logísticos. Após isso, foi utilizado o modelo Logit com Probabilidade Condicional (Souza, 1999), para ver a utilidade dada a cada atributo. Os resultados demonstraram que o principal para o tomador de decisão é garantir a confiabilidade ao cliente. Para a categoria veículo, os atributos considerados mais importantes foram: idade do veículo, tamanho do veículo e atendimento da requisição do cliente. Para a categoria viagem, os principais atributos foram: cumprimento da programação, condições de acesso do local da entrega ou coleta, existência de zonas de restrição e local adequado para carga e descarga.

Os trabalhos citados avaliavam a decisão para a escolha de modo ou do tipo de veículo comercial para todos os setores de produção. Surge a necessidade, então, de avaliar se há diferença na escolha do tipo de veículo comercial para os diferentes tipos de mercadorias.

### 3. METODOLOGIA

Algumas etapas foram seguidas para o atingimento dos objetivos propostos: seleção do grupo-alvo da pesquisa, aplicação de pesquisas de preferência, modelagem do processo de decisão dos atributos para a escolha veicular, comparação do modelo obtido com o existente para todos os tipos de mercadorias.

#### 3.1. Seleção do grupo-alvo da pesquisa

A pesquisa focou nas empresas transportadoras de carga em área urbana, que transportam mercadorias do tipo bebidas ou alimentos ou ainda que movimentam os dois tipos na Região Metropolitana de Fortaleza. Dessas empresas, foram escolhidas as que possuem dois ou mais tipos de veículos para transporte de carga. Os entrevistados ocupavam cargos de alta gerência, garantindo que o respondente iria ter condições de entender a pesquisa e respondê-la da forma como de fato é tomada a decisão na empresa. Os contatos foram obtidos a partir de uma base de dados já existente do grupo de pesquisa. A partir disso, foram filtradas as empresas de médio e grande porte para o envio do questionário.

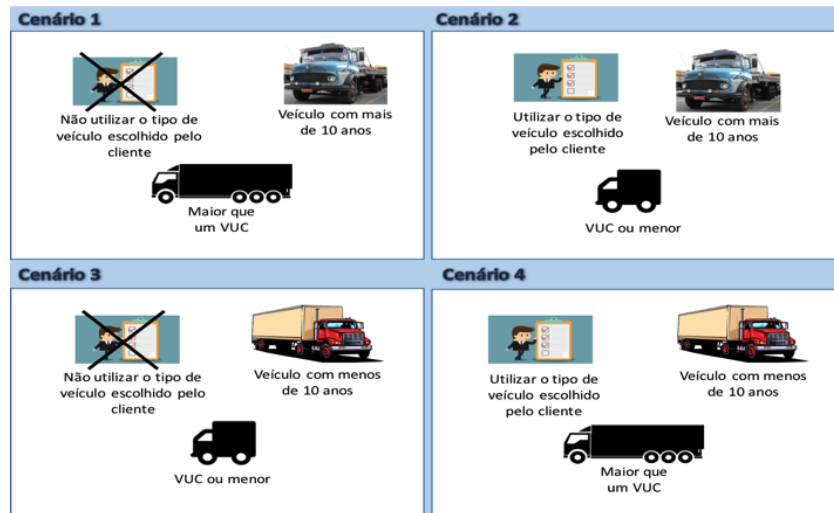
#### 3.2. Aplicação de pesquisas de preferência

Pretende-se confrontar os resultados obtidos a partir do questionário aplicado com o padrão nacional para todos os tipos de mercadorias. Para facilitar essa comparação, utilizou-se o mesmo questionário utilizado por Batista (2018). Como já foi citado, o questionário era dividido em duas partes, a primeira perguntava informações do tomador de decisão, da empresa, da mercadoria, da viagem e dos veículos utilizados. A segunda parte continha cenários com atributos relacionados ao veículo e a viagem. Nesse trabalho, buscando tornar a pesquisa menos exaustiva para o respondente, aplicaram-se apenas os cenários relativos à características do veículo. Os oito cenários foram divididos nos cartões A e B, os quais estão dispostos nas Figuras 1 e 2. Foi requerido que o tomador de decisão selecionasse os cenários do melhor para o pior, em cada cartão, os quais são compostos por três atributos: exigência pelo cliente do tipo de veículo a ser utilizado, idade do veículo e tamanho do veículo. Cada atributo possuía dois níveis, como descrito na Tabela 1.

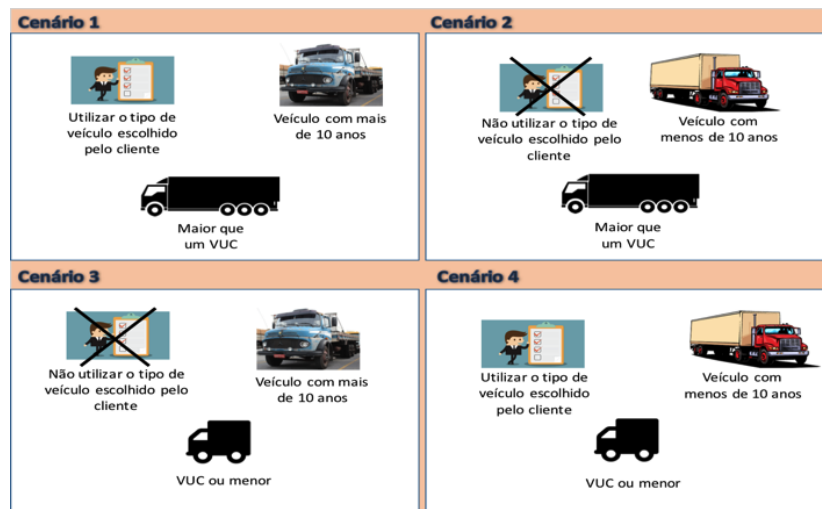
**Tabela 1:** Atributos e níveis

Atributo	Nível	Descrição
Atendimento da requisição do cliente	0	Não utilizar o tipo de veículo escolhido pelo cliente
	1	Utilizar o tipo de veículo escolhido pelo cliente
Idade do veículo	0	Veículo com mais de 10 anos
	1	Veículo com menos de 10 anos
Tamanho do veículo	0	Maior do que um VUC
	1	VUC ou menor

Fonte: Batista (2018)



**Figura 1:** Cartão A - utilizado na pesquisa de preferência declarada. Fonte: Batista (2018)



**Figura 2:** Cartão B - utilizado na pesquisa de preferência declarada. Fonte: Batista (2018)

### 3.3. Modelagem do processo de decisão dos atributos para a escolha veicular

A partir das respostas da pesquisa de preferência declarada, foi gerado um modelo de escolha dos atributos para a decisão do veículo comercial para o transporte urbano de carga o auxílio do software *Logit Multinomial Probability Conditional* (LMPC) (Souza, 1999). Esse programa utiliza a função Logit Multinomial com Probabilidade Condicional para gerar a função utilidade, a qual permitirá entender a influência de cada atributo pesquisado na escolha do veículo comercial. Essa função foi escolhida, pois ela foca na utilidade dos atributos e não na das alternativas (Souza, 1999). Além disso, essa variação da função Logit Multinomial não segue a independência das alternativas relevantes, princípio o qual pode enviesar o resultado em alguns casos em que há mudança da probabilidade diante da inserção de novas alternativas.

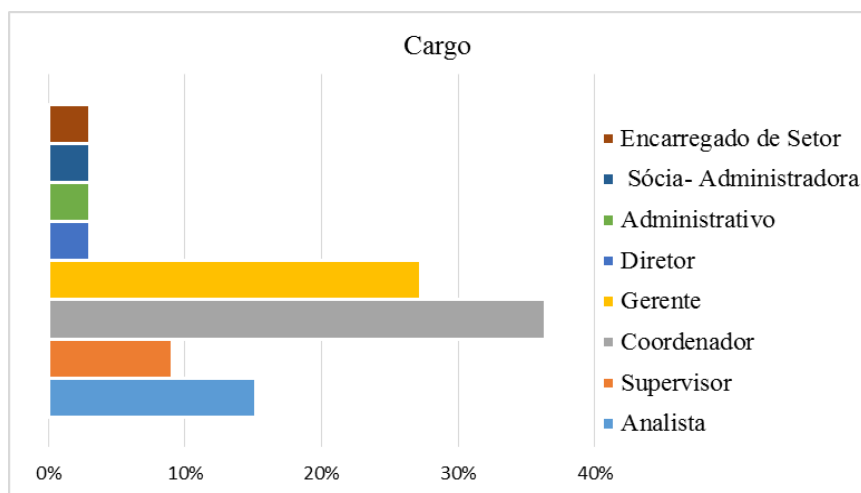
### 3.4 Comparação do modelo obtido com o existente para todos os tipos de mercadorias

Com isso, será possível comparar a influência de cada atributo obtida nessa pesquisa com o

padrão obtido no modelo gerado por Batista (2018) para todos os tipos de mercadorias do Brasil, analisando a tendência da variação dos coeficientes relacionados aos atributos de cada modelo e dos resíduos.

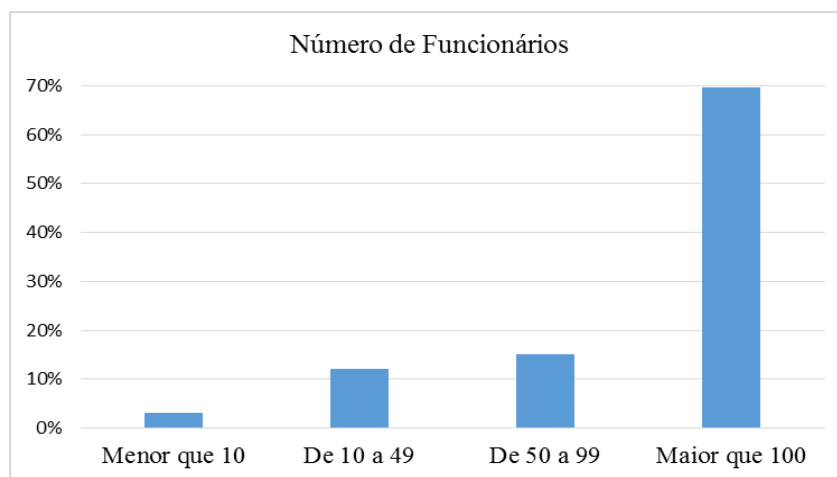
#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistadas 33 empresas no total, por meio de seus gestores logísticos. A Figura 3 comprova que a maioria deles, ocupava cargos de alta gerência na empresa e, o que mostra que as respostas foram coerentes com tomada de decisão feita pela organização.



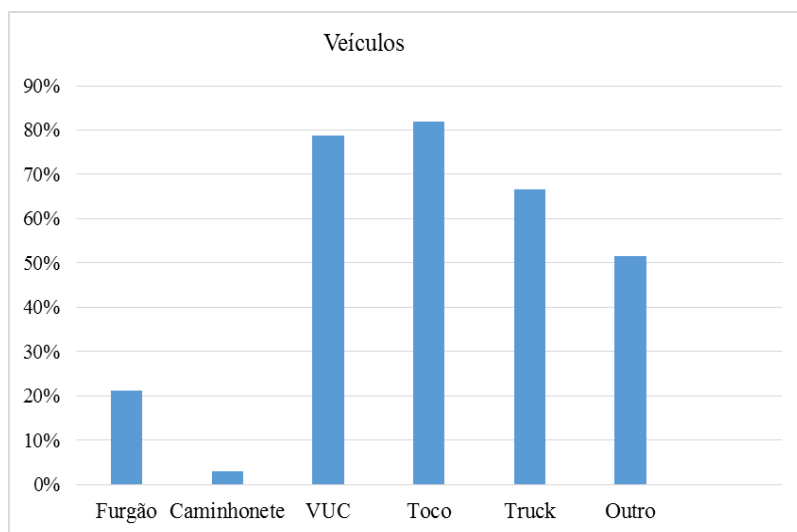
**Figura 3:** Cargo dos respondentes da pesquisa dos setores bebidas e alimentos

A Figura 4 mostra que 70% das empresas entrevistadas possui mais de 100 funcionários, comprovando o perfil de grande porte das empresas.



**Figura 4:** Número de funcionários das empresas entrevistadas dos setores bebidas e alimentos

A Figura 5 mostra os veículos comerciais utilizados para o transporte urbano de carga pelos entrevistados. Há uma boa variedade nesse uso, porém os mais utilizados são: VUC, toco e truck. As informações das Figuras 3, 4 e 5 mostram que a pesquisa de preferência é relevante, pois atingiu a profissionais de alta direção e empresas com opção de escolha entre tipos de veículos comerciais diferentes.



**Figura 5:** Tipos de veículos utilizados pelos entrevistados dos setores bebidas e alimentos

Com as respostas da pesquisa de preferência declarada, foi possível gerar o modelo de escolha de atributos para os setores de bebidas e alimentos e compará-lo com o obtido por Batista (2018) para todas as mercadorias. Os resultados estão apresentados na Tabela 2. Olhando para os coeficientes obtidos nos dois modelos, percebe-se que eles são significativos pois os valores do teste T são maiores que 1,96 e para os intervalos de confiança, pois os coeficientes estão dentro do intervalo com 95% de confiança, os quais permitem rejeitar a hipótese nula de que os mesmos são iguais a 0.

**Tabela 2:** Resultados obtidos para a pesquisa dos setores de bebidas e alimentos e para todas as mercadorias.

Atributos	Coeficiente		Erro		Teste		IC (t=2,5%)	
	Beb. e Alim.	Todas	Beb. e Alim.	Todas	Beb. e Alim.	Todas	Beb. e Alim.	Todas
<b>Atend. req. do cliente</b>	0,8	0,88	0,24	0,23	3,4	3,85	[0,33 ; 1,28]	[0,42 ; 1,33]
<b>Idade</b>	1,44	1,6	0,26	0,25	5,61	6,51	[0,93 ; 1,95]	[1,11 ; 2,09]
<b>Tamanho</b>	0,92	1,17	0,25	0,24	3,75	4,91	[0,43 ; 1,41]	[0,69 ; 1,64]

**Tabela 3:** Parâmetros dos modelos obtidos para os setores de bebidas e alimentos e para todos os tipos de mercadorias

	<i>Beb e Alim</i>	<i>Todas</i>
<b>Amostra</b>	33	51
<b>LR</b>	67,32	95,36
<b>R<sup>2</sup></b>	0,25	0,29

As razões de verossimilhança obtidas para ambos os modelos, apresentadas na Tabela 3,



também estão coerentes, rejeitando a hipótese de nulidade simultânea dos parâmetros. Os valores encontrados para o  $R^2$  estão satisfatórios, pois de acordo com (Ortúzar e Willumsen, 2011) eles devem estar entre 0,2 e 0,4.

Quanto aos coeficientes obtidos para cada atributo, comparando-os nos dois modelos, percebe-se que ambos apresentaram uma maior importância para o atributo relacionado à idade do veículo. O segundo mais importante foi o tamanho do veículo e por último o atendimento da requisição do cliente. Deduz-se então que os respondentes das duas pesquisas priorizam os mesmos fatores no momento da escolha do veículo. A variação obtida para os coeficientes dos modelos para o atributo exigência de atendimento da requisição do cliente foi de 9%. Para o atributo idade do veículo obteve-se uma variação próxima, de 10%. Essas duas diferenças podem ser consideradas pequenas. A variação quanto ao coeficiente do atributo tamanho do veículo foi ligeiramente maior, de 21,4%. As diferenças entre os erros dos coeficientes foram pequenas, todas na ordem de 4%. Ou seja, a parte não explicada pelos coeficientes nos dois modelos é bem próxima.

A Tabela 4 mostra os oito cenários possíveis para as situações apresentadas na pesquisa de preferência declarada. Também estão apresentadas as utilidades e probabilidades para cada cenário nos dois modelos. Ambos os modelos estão coerentes, pois apresentam a maior probabilidade de escolha para o cenário mais favorável (cenário 1) e a menor probabilidade de escolha para o cenário 8, que é de fato o cenário menos favorável. Também é possível perceber que a ordem preferência de cada cenário foi a mesma nos dois modelos, indicando que os respondentes de ambas as pesquisas se importam mais com o atributo idade do veículo, que aparece nos 3 cenários de maior probabilidade de escolha nos dois modelos.

**Tabela 4:** Valores de utilidade e probabilidade de escolha para cada modelo

<i>Cenário</i>	<i>Tipo de veículo</i>	<i>Idade do Veículo</i>	<i>Tamanho do veículo</i>	<i>Utilidade - beb e alim</i>	<i>Utilidade - todos</i>	<i>Probabilidade - beb e alim</i>	<i>Probabilidade - todos</i>
1	Escolha do cliente	Menos de 10 anos	VUC ou menor	3,16	3,65	39,90%	44,90%
2	Não escolha do cliente	Menos de 10 anos	VUC ou menor	2,36	2,77	17,90%	18,60%
3	Escolha do cliente	Menos de 10 anos	Maior que um VUC	2,24	2,48	15,90%	13,90%
4	Escolha do cliente	Mais de 10 anos	VUC ou menor	1,72	2,05	9,50%	9,10%
5	Não escolha do cliente	Menos de 10 anos	Maior que um VUC	1,44	1,6	7,10%	5,80%
6	Não escolha do cliente	Mais de 10 anos	VUC ou menor	0,92	1,17	4,30%	3,80%
7	Escolha do cliente	Mais de 10 anos	Maior que um VUC	0,8	0,88	3,80%	2,80%
8	Não escolha do cliente	Mais de 10 anos	Maior que um VUC	0	0	1,70%	1,20%

De um modo geral, conclui-se que os dois modelos foram significativos, representando bem a escolha dos respondentes. Pode-se considerar também que os modelos representam escolhas muito parecidas, pela proximidade de valores dos seus coeficientes. Isso pode demonstrar que a influência da cadeia de suprimentos não é determinante para a decisão dos atributos relacionados à escolha veicular para o transporte urbano de carga.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho avaliou a influência do tipo de mercadoria na escolha dos atributos para o processo de decisão do veículo comercial a ser utilizado no transporte urbano de carga, por meio de uma comparação entre um modelo obtido para todos os tipos de mercadorias e um feito apenas para as cadeias de suprimentos de bebidas e alimentos.

Foi possível então, a partir das pesquisas de preferência declarada realizadas, gerar os modelos, entender a influência dos atributos atendimento da requisição do cliente quanto ao tipo de veículo, tamanho do veículo e idade do veículo.

Com os modelos gerados, foi confirmada a coerência das pesquisas de preferência e a significância dos coeficientes dos atributos. No geral, por meio de análise da variação dos coeficientes e dos erros dos atributos, percebeu-se que os modelos são semelhantes e mostram que ambos os grupos de entrevistados priorizam a idade do veículo na escolha do tipo. Além disso, isso representa que não se pode confirmar a hipótese da influência do tipo de mercadoria na escolha dos atributos para a decisão veicular, pois não houve uma diferença significativa nos modelos apresentados.

Ressalta-se como limitação dessa pesquisa o fato de a amostragem ter sido feita por conveniência, o que pode enviesar a amostra. Para um trabalho futuro, seria indicado a amostragem aleatória simples. Além disso, a amostra, apesar de ter sido suficiente para a calibragem do modelo de acordo com a estimação do software, pode ser considerada pequena se comparada com o tamanho da população. Sugere-se então que o modelo seja replicado para um maior número de observações e que seja feito para outros tipos de produtos.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem à Capes pela concessão de bolsas de estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batista, L. A. M. de L. (Universidade F. do C. (2018) *Análise dos atributos relacionados ao processo de escolha veicular para movimentação urbana de cargas*. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, Brasil.
- Bergantino, A. S., Bierlaire, M., Catalano, M., Migliore, M., e Amoroso, S. (2013) Taste heterogeneity and latent preferences in the choice behaviour of freight transport operators. *Transport Policy*, v. 30, p. 77–91.
- Beuthe, M., Bouffieux, C., De Maeyer, J., Santamaria, G., Vandresse, M., e Vandaele, E. (2003) A multi-criteria analysis of stated preferences among freight transport alternatives. *43rd Congress of the European Regional Science Association*.
- Holguín-Veras. (2002) Revealed preference analysis of commercial vehicle choice process. *Journal of Transportation Engineering*, v. 128, p. 336–346.
- Ibeas, A., Moura, J. L., Nuzzolo, A., e Comi, A. (2012) Urban Freight Transport Demand: Transferability of Survey Results Analysis and Models. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 54, p. 1068–1079.
- Keya, N., Anowar, S., Fellow, P., e Eluru, N. (2016) Estimating a Freight Mode Choice Model: A Case Study of Commodity Flow Survey 2012. *Transportation Research Board, 96th Annual Meeting*.
- Ortúzar, J. de D., e Willumsen, L. G. (2011) *Modelling Transport*. L. John Wiley & Sons.
- Román, C., Arencibia, A. I., e Feo-Valero, M. (2017) A latent class model with attribute cut-offs to analyze modal choice for freight transport. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 102, p. 212–227.

- Souza, O. A. de. (1999) *Delineamento experimental em ensaios frotirais utilizados em preferência declarada*. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Wang, Q., e Hu, J. (2012) Behavioral Analysis of Decisions in Choice of Commercial Vehicular Mode in Urban Areas. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, v. 2269, p. 58–64.