

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DOS
PICK-UP POINTS SOB O ENFOQUE DA
LOGÍSTICA URBANA**

Jardel Vilarino Santos da Silva

Belo Horizonte

2018

Jardel Vilarino Santos da Silva

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DOS PICK-UP POINTS
SOB O ENFOQUE DA LOGÍSTICA URBANA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geotecnia e Transportes.

Área de concentração: Transportes

Orientador: Prof. Dr. David José Ahouagi Vaz
de Magalhães

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2018

S586a	<p>Silva, Jardel Vilarino Santos da. Avaliação da viabilidade dos pick-up points sob o enfoque da logística urbana [manuscrito] / Jardel Vilarino Santos da Silva. – 2015. xxii, 142 f., enc.: il.</p> <p>Orientador: David José Ahouagi Vaz de Magalhães.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.</p> <p>Apêndices: f. 121-142.</p> <p>Bibliografia: f. 113-120.</p> <p>1. Engenharia de transportes - Teses. 2. Transportes - Teses. 3. Logística - Teses. 4. Comércio eletrônico - Teses. I. Magalhães, David José Ahouagi Vaz de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 656(043)</p>
-------	--



FOLHA DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DOS PICK-UP POINTS SOB O ENFOQUE DA LOGÍSTICA URBANA

JARDEL VILARINO SANTOS DA SILVA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOTECNIA E TRANSPORTES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, área de concentração TRANSPORTES.

Aprovada em 16 de março de 2018, pela banca constituída pelos membros:

Prof. David Jose Ahouagi Vaz de Magalhaes - Orientador
UFMG

Prof. Leandro Cardoso
UFMG

Prof. Nilson Tadeu Ramos Nunes
UFMG

Prof. Antônio Artur de Souza
UFMG

Belo Horizonte, 16 de março de 2018.

Á Carol,
pelas promessas, apoio, companheirismo e
por me incentivar a cada viagem.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço à Deus por colocar todas as pessoas citadas a seguir em minha vida, e por me dar força para seguir firme até o fim.

À minha família, meu alicerce.

Em especial aos meus pais, Adão e Zimar, os quais eu devo a oportunidade de estar concluindo mais uma etapa. Responsáveis pela minha formação ética e moral e espero que agora orgulhosos da acadêmica.

Ao meu irmão Albane, pelas revisões, orientações e por servir de espelho para que continuasse estudando e aprimorando.

Ao Prof. David José A. Vaz de Magalhães, pela orientação técnica e disponibilidade durante todo o projeto. Aos integrantes da banca examinadora Prof. Antônio Artur de Souza, Prof. Leandro Cardoso e Prof. Nilson Tadeu Ramos Nunes.

Às instituições que gentilmente apoiaram a pesquisa: SETCEMG; na pessoa do Sr. Luciano Medrado; ao Itaú Unibanco; pela compreensão e flexibilidade; à UFMG; pela estrutura, mestres e ensinamentos adquiridos.

Aos meus amigos e colegas pela tolerância e paciência durante o período que estive dedicado ao meu trabalho de pesquisa.

RESUMO

A contínua expansão do comércio eletrônico alavanca a demanda por entregas em domicílio e, portanto o número de veículos de carga urbana, visto que a distribuição costuma ser realizada porta a porta, por comodidade e muitas vezes em razão da ausência de lojas físicas. Em busca de se reduzir os custos logísticos, a quantidade de viagens geradas e os níveis de congestionamentos apresentados na maioria das grandes cidades, é necessário analisar soluções alternativas e mais eficientes para a distribuição destes produtos.

A implantação de um sistema de pontos de coleta de encomendas é uma opção importante para diminuir os impactos da movimentação urbana de cargas. Ao invés da entrega ser realizada na residência de cada cliente, ela é feita através de canais alternativos, que podem ser lojas físicas parceiras ou instalações de coleta autônoma. A utilização da rede de distribuição através de pontos de coleta permite que os custos de estoque sejam mantidos baixos, com armazenagem no fabricante ou no distribuidor para explorar a agregação. Além disso, o custo de transporte é mais baixo que para qualquer outra solução usando transportadoras, pois uma agregação significativa é possível quando se entregam produtos em um ponto único de retirada, economizando no trecho de maior custo, correspondente à última milha percorrida (*last-mile cost*).

Observando os possíveis benefícios da solução, foi aplicado um questionário socioeconômico (sexo, idade, renda e escolaridade) e uma pesquisa de preferência declarada, com 18 situações de escolha (3 blocos de 6 questões), formadas por combinações dos distintos níveis de 4 atributos estudados (custo do frete, prazo de entrega, necessidade de esperar pela entrega e acessibilidade até o ponto de coleta).

Após a análise de cada uma das 6 situações, o entrevistado optou por uma alternativa de entrega (convencional ou em ponto de coleta). Aos resultados obtidos, aplicou-se um modelo de escolha discreta, estimando a probabilidade e sob quais condições o entrevistado estaria propenso a utilizar a solução.

A pesquisa foi realizada online, no Brasil, ao longo dos meses de novembro e dezembro de 2017 e janeiro de 2018. Ao todo, 458 pessoas responderam à pesquisa, totalizando mais de 2700 observações, indicando, por exemplo, que 92,03% dos entrevistados utilizariam a solução em um cenário com redução de custos e prazo, e quando o ponto de coleta estivesse situado ao longo do trajeto diário. Além disso, em uma análise comparativa exploratória entre a entrega convencional e a entrega em pontos de coleta, mostrou-se que a diminuição da quilometragem percorrida diariamente durante as entregas pode resultar em um custo de distribuição, em média, 12,8% menor na opção por pontos de coleta.

Em resumo, a pesquisa apontou alta probabilidade de adesão à solução por pontos de coleta, desde que apresente benefícios extras aos consumidores se comparado à entrega convencional. Esses benefícios poderiam ser em termos de custos ou menor prazo de entrega. Além disso, constatou-se um público interessado em soluções alternativas de entrega, seja por dificuldades no recebimento através da entrega convencional ou em razão dos custos e prazos praticados que inviabilizam as compras.

PALAVRAS-CHAVE

Pontos de Coleta; Logística Urbana; *Pick-Up Points*; Transporte Urbano de Cargas; *E-commerce*; *Click & Collect*; Rede de Distribuição.

ABSTRACT

The continuous expansion of e-commerce drives the demand for home deliveries and therefore the number of urban freight vehicles, since the distribution is usually done door-to-door, for convenience and often because of the absence of physical stores. In order to reduce logistical costs, the number of trips generated and the levels of congestion presented in most major cities, it is necessary to analyze alternative and more efficient solutions for the distribution of these products.

The implementation of a pick-up system is an important option to reduce the impacts of urban cargo handling. Instead of being delivered at the residence of each client, it is done through alternative channels, which may be physical partner shops or autonomous collection facilities. Using the distribution network through pick-up sites allows inventory costs to be kept low, with storage at the manufacturer or distributor to exploit the aggregation. In addition, the cost of transportation is lower than for any other solution using carriers, since significant consolidation is possible when delivering products at a single withdrawal point, saving on the higher-cost stretch, corresponding to the last-mile cost).

Looking at the possible benefits of the solution, a socioeconomic questionnaire (sex, age, income and schooling) and a declared preference research were applied, with 18 situations of choice (3 blocks of 6 questions), formed by combinations of the different levels of 4 attributes (cost of freight, delivery time, need to wait for delivery and accessibility to the pick-up site).

After analyzing each of the 6 situations, the interviewee opted for a delivery alternative (conventional or at pick-up site). To the obtained results, a discrete choice model was applied, estimating the probability and under what conditions the respondent would be prone to use the solution.

The survey was conducted online in Brazil during the months of November and December 2017 and January 2018. Altogether, 458 people answered the survey, totaling over 2700 observations, indicating, for example, that 92.03% of the respondents would use the solution in a scenario with cost and time reduction, and when the pick-up site was located along the daily route. In addition, in an exploratory comparative analysis between conventional delivery and delivery at pick-up sites, it was shown that the reduction of the mileage traveled daily during deliveries can result in an average distribution cost of 12.8% lower in the option for pick-up sites.

In summary, the research pointed to a high probability of adherence to the solution by pick-up sites, as long as it presents extra benefits to consumers compared to conventional delivery. These benefits could be in terms of cost or shorter delivery time. In addition, an audience was found interested in alternative delivery solutions, either due to difficulties in receiving through conventional delivery or due to the costs and deadlines practiced that make purchases unfeasible.

KEY WORDS

Collect Points; Urban Logistics; Pick-Up Points; Urban Freight Transport; E-commerce; Click & Collect; City Distribution

SUMÁRIO

RESUMO	III
SUMÁRIO	V
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	XI
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XII
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 <i>Objetivo Geral</i>	13
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i>	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	14
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	15
2 DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS	17
2.1 DEFININDO DISTRIBUIÇÃO URBANA.....	17
2.2 FLUXO DE MERCADORIAS E SUAS EXTERNALIDADES	17
2.3 LOGÍSTICA URBANA	18
2.4 INFRAESTRUTURA DE ARMAZENAMENTO	19
2.5 AGENTES NA DISTRIBUIÇÃO URBANA	23
2.6 PROVEDORES LOGÍSTICOS	27
2.7 INTERAÇÕES NA DISTRIBUIÇÃO URBANA	29
3 MODALIDADES DE ENTREGAS	31
3.1 ENTREGAS À DOMICÍLIO	31
3.2 SOLUÇÕES PARA DISTRIBUIÇÃO URBANA	33

3.3	PROBLEMA DA ÚLTIMA MILHA	36
3.4	OS PROBLEMAS NAS ENTREGAS INCOMPLETAS E DEVOLUÇÕES	38
4	PONTOS DE COLETA - PICK-UP POINTS	39
4.1	DEFININDO PICK-UP POINTS	39
4.1.1	<i>Estações de Coleta Automática</i>	40
4.1.2	<i>Pontos de Coleta “Click and Collect”</i>	41
4.2	ENTREGAS EM DOMICÍLIO VERSUS COLETA EM PICK-UP POINT.....	42
4.3	PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DOS PICK-UP POINTS	44
5	ANÁLISES DOS CUSTOS DE DISTRIBUIÇÃO.....	50
5.1	ESTUDO DE CASO - CUSTOS E EFICIÊNCIA NA DISTRIBUIÇÃO DE ENCOMENDAS EM BELO HORIZONTE 50	
5.2	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ENTREGA CONVENCIONAL E POR PONTOS DE COLETA	52
6	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	59
6.1	TIPOLOGIA DA PESQUISA.....	59
6.2	MODELO DE MAPEAMENTO DAS MOTIVAÇÕES	60
6.3	STAKEHOLDERS: CONSUMIDORES	64
6.4	MODELOS DE ESCOLHA DISCRETA	66
6.4.1	<i>Função de Utilidade</i>	66
6.4.2	<i>Modelos Binários de Escolha Discreta</i>	68
6.4.3	<i>Testes Estatísticos</i>	69
6.5	TÉCNICA DE PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA.....	71
6.5.1	<i>Estruturação</i>	71
6.5.2	<i>Aplicação</i>	72

7	PESQUISA EXPLORATÓRIA QUANTO À PROPENSÃO AO USO DE PONTOS DE COLETA	73
7.1	DEFINIÇÃO DOS ATRIBUTOS E NÍVEIS CONSIDERADOS	73
7.2	LAYOUT DA PESQUISA - SITUAÇÕES DE ESCOLHA	76
7.3	PESQUISA PILOTO	80
7.4	PESQUISA FINAL E DIVULGAÇÃO.....	84
8	RESULTADOS E DISCUSSÕES	86
8.1	FORMULÁRIO DE PERFIL DE COMPRAS	86
8.2	FORMULÁRIO SOCIOECONÔMICO.....	88
8.3	ANÁLISES DESCRITIVAS DOS RESULTADOS	89
8.4	DIGITAL COMMERCE - MARKETPLACE	93
8.5	PESQUISA DE PREFERÊNCIA DECLARADA.....	95
8.6	APLICAÇÃO DO MODELO DE ESCOLHA DISCRETA NO BIOGEME.....	100
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	108
9.1	CONCLUSÕES.....	108
9.2	PESQUISAS FUTURAS E PRÓXIMOS PASSOS.....	111
10	REFERÊNCIAS	113
	APÊNDICE A.....	121
	INDICADORES DE EFICIÊNCIA DAS ENTREGAS	121
	<i>MAIO DE 2013.....</i>	<i>121</i>
	<i>JUNHO DE 2013</i>	<i>121</i>
	<i>JULHO DE 2013.....</i>	<i>122</i>
	<i>AGOSTO DE 2013</i>	<i>122</i>
	<i>SETEMBRO DE 2013</i>	<i>123</i>

<i>OUTUBRO DE 2013</i>	123
APÊNDICE B	124
BLOCO 1 – AZUL.....	124
BLOCO 2 – VERDE.....	128
BLOCO 3 – AMARELO.....	132
QUESTIONÁRIO SOBRE PERFIL DE COMPRAS E SOCIOECONÔMICO (COMUM A TODOS BLOCOS).....	136
APÊNDICE C	139
DIVULGAÇÃO DA PESQUISA.....	139
APÊNDICE D	141
INPUTS DO SOFTWARE BIOGEME.....	141

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 - Fluxograma da Estrutura do Trabalho.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2 - Esquema do fluxo logístico.</i>	<i>23</i>
<i>Figura 3 - Esquema Provedores Logísticos (Fonte: Cerasis, 2013).</i>	<i>28</i>
<i>Figura 4 - Agentes envolvidos no sistema logístico. (Adaptado de Nemoto et al., 2001).....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5 - Diferentes maneiras de entregas na última milha. (Adaptado de Gevaers et al., 2011).....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 6 - Agência da empresa Doddle com as opções de coleta autônoma e click and collect.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 7 - Locker da Amazon. Fonte: Amazon (2017).</i>	<i>40</i>
<i>Figura 8 – Locker refrigerado da empresa Omnion. Fonte: Omnion (2017)</i>	<i>41</i>
<i>Figura 9 - Agência “click and collect” da empresa TA-Q-BIN. Fonte: TA-Q-BIN (2017).....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 10 - Pick-up Point da UPC conhecido como “UPS Access Point”</i>	<i>46</i>
<i>Figura 11 - Exemplo de Paket Shop da Hermesem uma loja de conveniência.</i>	<i>46</i>
<i>Figura 12 - Foto da Tower24 em Dortmund e esquema de seu funcionamento.</i>	<i>47</i>
<i>Figura 13 - Estação de Coleta Automática da DHL – “Packstation” em Munique-Alemanha.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 14 - Localização geográfica dos possíveis pontos de coleta.</i>	<i>53</i>
<i>Figura 15 – Exemplo de roteiro dividido em dois turnos de entregas.</i>	<i>54</i>
<i>Figura 16 - Modelo de Mapeamento das motivações. Adaptado de Junjie e Min (2013).</i>	<i>62</i>
<i>Figura 17 – Questionário sobre os atributos mais importantes para os consumidores.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 18 - Resultados da Pesquisa Piloto - Com que frequência você realiza compras através da Internet?</i>	<i>81</i>
<i>Figura 19 - Resultados da Pesquisa Piloto - Qual(is) tipo(s) de produto(s) você costuma adquirir através da internet?</i>	<i>81</i>
<i>Figura 20 - Resultados da Pesquisa Piloto - Você já realizou compras através de sites de leilão tais como Mercado livre, OLX, Alibaba, Ebay ou Amazon?.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 21 - Resultados da Pesquisa Piloto - Algum produto comprado neste site de leilão (Mercado livre, OLX, Alibaba, Ebay, Amazon, etc) era usado ou semi-novo ?.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 22 - Resultados da Pesquisa Piloto - Qual a sua idade ?.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 23 - Resultados da Pesquisa Piloto - Qual a sua renda média mensal ?.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 24 - Resultados da Pesquisa Piloto - Qual a sua escolaridade ?</i>	<i>83</i>
<i>Figura 25 – Resultados: Com que frequência média você realiza compras através da internet?.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 26 – Resultados: Qual(is) tipo(s) de produto(s) você costuma adquirir através da internet?.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 27 – Resultados: Qual o valor médio gasto em cada uma de suas compras online?.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 28 – Resultados: Qual a sua idade ?</i>	<i>88</i>
<i>Figura 29 – Resultados: Qual é a sua renda média mensal ?.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 30 – Resultados: Qual a sua escolaridade?.....</i>	<i>89</i>

<i>Figura 31 - Comparativo dos resultados da pesquisa com Report EBIT - Share de Categorias por volume de pedidos.</i>	<i>91</i>
<i>Figura 32 – Tíquete Médio. Fonte: Report Webshoppers E-BIT 2017</i>	<i>92</i>
<i>Figura 33 - Comparativo dos resultados da pesquisa com Report EBIT – Sexo.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 34 – Crescimento do Faturamento Digital Commerce. Fonte: EBIT Informação (2017)</i>	<i>94</i>
<i>Figura 35 - Indicadores das entregas pesquisadas em Maio de 2013.</i>	<i>121</i>
<i>Figura 36 - Indicadores das entregas pesquisadas em Junho de 2013.</i>	<i>121</i>
<i>Figura 37 - Indicadores das entregas pesquisadas em Julho de 2013.</i>	<i>122</i>
<i>Figura 38 - Indicadores das entregas pesquisadas em Agosto de 2013.</i>	<i>122</i>
<i>Figura 39 - Indicadores das entregas pesquisadas em Setembro de 2013.</i>	<i>123</i>
<i>Figura 40 - Indicadores das entregas pesquisadas em Outubro de 2013.</i>	<i>123</i>
<i>Figura 41 - Modelo de e-mail divulgado através de lista de distribuição</i>	<i>139</i>
<i>Figura 42 - Tela de acompanhamento e inserção de lista de distribuição</i>	<i>139</i>
<i>Figura 43 – Divulgação da Pesquisa pelo SETCEMG</i>	<i>140</i>
<i>Figura 44 – Exemplo do Arquivo de Dados (Data File).....</i>	<i>141</i>
<i>Figura 45 - Exemplo do Arquivo Modelo (Model File).....</i>	<i>142</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1 - Soluções para Distribuição Urbana (Adaptado de Muñuzuri, 2005).</i>	35
<i>Tabela 2 – Principais Razões para Devoluções em Compras Online no Reino Unido.</i>	38
<i>Tabela 3 - Motivos da utilização dos serviços de Click & Collect (Adaptado de Verdict, 2016b)</i>	43
<i>Tabela 4 – Participação nas vendas totais por produto (Adaptado de Verdict, 2016b)</i>	44
<i>Tabela 5 - Percentual de Adesão dos Cenários. Oliveira et al. (2015)</i>	49
<i>Tabela 6 – Indicadores Consolidados do período (média/mês)</i>	51
<i>Tabela 7 – Custos Logísticos Apurados</i>	52
<i>Tabela 8 - Indicadores Consolidados – Comparativo de Soluções</i>	57
<i>Tabela 9 - Comparativo dos custos de distribuição considerando Solução Convencional e por Pontos de Coleta.</i>	58
<i>Tabela 10 - Valor mínimo de ρ^2 conforme proporção de escolha. (Fonte: Ortúzar & Willumsen, 2011).</i>	70
<i>Tabela 11 – Resultado do Questionário sobre os atributos mais importantes para os consumidores.</i>	74
<i>Tabela 12 - Situações de Escolha com seus atributos e níveis.</i>	79
<i>Tabela 13 - Compilado das situações e resultados da Pesquisa de Preferência Declarada</i>	96
<i>Tabela 14 – Estimativas dos Parâmetros pelo Biogeme</i>	102
<i>Tabela 15 – Percentual de adesão conforme cenários analisados.</i>	105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JIT	<i>Just-in-Time</i>
ITS	<i>Intelligent Transportation Systems</i>
VUC	Veículos Utilitários de Carga
CD	Centros de Distribuição
PD	Preferência Declarada
PP	Pick-up Points
ECA	Estações de Coleta Automáticas
PCC	Pontos <i>Click and Collect</i>
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> (Indicadores Chave de Desempenho)

1 INTRODUÇÃO

A importância do transporte urbano de cargas para a sustentabilidade e o desenvolvimento das cidades é notável e crescente. O transporte normalmente representa o elemento mais importante em termos de custos logísticos, cuja movimentação absorve de um a dois terços dos custos logísticos totais (BALLOU, 2006).

Dada tamanha importância, surgiu a Logística Urbana que, segundo Taniguchi *et al.*(2001), tem como propósito melhorar o planejamento integrado para a distribuição de carga urbana, resultando na minimização do custo total (econômico, social e ambiental) dos movimentos de materiais (cargas) nos núcleos urbanos.

O transporte urbano de cargas apresenta grande heterogeneidade e especificidade, dada a dificuldade de identificar características comuns entre os diversos produtos consumidos em um centro urbano e os vários agentes envolvidos nos processos de transporte (OGDEN, 1992). Somados à essa complexidade, existe a percepção popular quanto aos caminhões, utilizados no transporte urbano de cargas, como aborrecimentos, geradores de ruídos, poluição e conflitos no trânsito, constituindo um dos grandes problemas a serem estudados e avaliados pela Logística Urbana.

Dentre umas das tendências apresentadas pela Logística Urbana está a utilização de soluções de entrega mais eficientes. Neste contexto, uma das alternativas apresentadas são os pontos de coleta (*pick-up points*) de produtos pelos próprios clientes, que permitem a utilização de uma rede de distribuição com armazenagem em fabricante, distribuidor ou estação de entrega com retirada pelo cliente, reduzindo a quantidade de veículos empenhados no transporte urbano de cargas (SOLAK *et al.* 2014).

1.1 *Objetivos*

1.1.1 **Objetivo Geral**

Analisar, mediante estudo bibliográfico, sob o enfoque da logística urbana, as necessidades fundamentais para a inserção de um sistema de distribuição urbana por pontos de coleta (*pick-up points*) e, através de uma pesquisa exploratória, estimar as probabilidades de adesão de novos usuários à solução por pontos de coleta.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os problemas na distribuição urbana de produtos e os conceitos de logística urbana;
- Analisar as soluções logísticas alternativas à entrega convencional em domicílio, considerando o conceito da logística urbana (*city logistics*), e comparar exemplos de soluções implantadas em outros países;
- Realizar estudo comparativo dos custos de distribuição, considerando a solução de entrega convencional e através de pontos de coleta, no contexto da cidade de Belo Horizonte.
- Coletar dados de opinião de consumidores sobre a propensão de adesão à solução logística por pontos de coleta;
- Tratar dados coletados nas pesquisas, para determinação dos atributos e níveis mais relevantes para o consumidor, os quais possam indicar a viabilidade ou não das soluções;
- Comparar os resultados obtidos com as dificuldades encontradas na expansão das soluções, e então, inferir as circunstâncias preponderantes e premissas para a viabilidade da solução logística por pontos de coleta.

1.2 Justificativa

O comércio eletrônico está em plena expansão, e é um dos responsáveis pelo aumento da distribuição urbana, visto que nessa modalidade de comércio as entregas costumam ser efetuadas em domicílio, devido à comodidade e muitas vezes em razão da ausência de loja física (BALLOU, 2006). Neste contexto há necessidade de um grande número de veículos para atender à crescente demanda, agravando assim os problemas relacionados ao tráfego e distribuição urbana. Acrescenta-se que o custo para percorrer a última milha dessas entregas até os domicílios pode representar de 13% a 75% do custo logístico total (ONGHENA *apud* GEVAERS, 2014).

Em busca de se reduzir os custos logísticos, a quantidade de viagens geradas e os níveis de congestionamentos apresentados na maioria das grandes cidades brasileiras, é necessário analisar soluções alternativas e mais eficientes para a distribuição destes produtos. A implantação de um sistema através de pontos de coleta é uma alternativa importante para

diminuir os impactos da distribuição urbana de mercadorias, melhorando a qualidade de vida, garantindo um nível de serviço satisfatório e menores custos (NEMOTO *et al.*, 2001).

A utilização de rede de distribuição através de pontos de coleta, segundo Chopra (2011), permite que os custos de estoque sejam mantidos baixos, com armazenagem no fabricante ou no distribuidor para explorar a consolidação. Além disso, o custo de transporte é mais baixo que para qualquer solução usando transportadoras, pois uma consolidação significativa é possível quando se entregam produtos em um ponto de retirada, economizando no trecho de maior custo, correspondente a última milha percorrida (*last-mile cost*) (GEVAERS; VAN DE VOORDE; VANELSLANDER, 2014). Por outro lado, a perda do nível de serviço em comparação ao sistema porta-a-porta, pode ser compensada pelos menores custos, tempo de resposta mais rápido, flexibilidade do cliente escolher quando e onde retirar o produto, e facilidade em casos de devolução (CHOPRA, 2011).

1.3 Organização do Trabalho

Este capítulo introdutório é seguido por outros nove, como apresentado na Figura 1.

O capítulo 2 discorre sobre o contexto da distribuição urbana, suas dificuldades e o estado da arte acerca das soluções mitigatórias para o tráfego de cargas, destacando assim o conceito da Logística Urbana. Na sequência são apresentados os agentes envolvidos na distribuição urbana e detalhadas as interações possíveis entre eles.

No capítulo 3 são apresentadas as modalidades de entregas ofertadas pelos agentes de distribuição urbana, com foco na última milha a ser percorrida até o cliente, trecho observado como o mais crítico na logística de distribuição. Neste capítulo também são detalhados cinco distintos tipos soluções para os problemas encontrados, contemplando desde a infraestrutura de armazenamento até o momento da entrega dos pedidos.

O capítulo 4, intitulado “Pontos de Coleta: Pick-Up Points” especifica dentre as várias soluções logísticas, aquelas conhecidas como pontos de coleta (*pick-up points*), apresentando o estado da arte e as novas tendências para a modalidade. Também nesse capítulo, é realizado um comparativo entre as tradicionais entregas em domicílio e as entregas por meios de pontos de coleta.



Figura 1 - Fluxograma da Estrutura do Trabalho.

Já no capítulo 5 “Análises de Custos de Distribuição”, é realizado um estudo comparativo dos custos de distribuição, considerando a solução de entrega convencional e através de pontos de coleta, no contexto da cidade de Belo Horizonte.

O capítulo 6 intitulado “Metodologia da Pesquisa” descreve o modelo de mapeamento de motivações que fornece ferramentas qualitativas para identificar os indicadores que norteiam a implementação da solução por *pick-up points*. Além disso, é apresentada a metodologia que foi aplicada durante a pesquisa, responsável por extrair dados quantitativos dos potenciais usuários da solução.

O capítulo 7, intitulado “Pesquisa Exploratória quanto à Propensão ao Uso de Pontos de Coleta”, apresenta o formulário aplicado, os propósitos de sua criação, as possíveis inferências que podem ser validadas e também as ferramentas estatísticas para modelagem e simulação, que serão utilizadas na análise dos resultados.

O capítulo 8, nomeado como “Resultados e Discussões”, é reservado para a análise estatística dos dados extraídos da pesquisa, bem como do confronto entre as inferências fornecidas pelo Modelo de Motivações com o verificado a partir da opinião pública. O último capítulo, número 9, apresenta as conclusões e recomendações para futuras pesquisas envolvendo a temática abordada neste trabalho.

2 DISTRIBUIÇÃO URBANA DE MERCADORIAS

2.1 *Definindo Distribuição Urbana*

A distribuição urbana de mercadorias é uma atividade essencial no processo de desenvolvimento e sustentabilidade da economia nos centros urbanos. De acordo com Dablanc (2007), a atividade é resultado de decisões logísticas, ou seja, de um processo de organização de bens de maneira eficiente e em consonância com as necessidades da região, baseando-se no comportamento da população e do comércio.

A atividade logística de distribuição urbana para Novaes (2001) pode ser entendida como o processo de coordenação de fluxo, material e informação do ponto fornecedor ao ponto de consumo, de forma eficiente e efetiva, em correspondência às necessidades dos clientes.

Por sua vez, Dablanc (2007) acrescenta que a distribuição de mercadorias em centros urbanos pressupõe um fluxo em grande escala de bens de consumo, correspondências, resíduos, entre outros, ocorrendo no meio urbano. A autora cita que além do fluxo, a atividade engloba também a carga e descarga, armazenamento e acondicionamento das mercadorias, exigindo um maior uso do espaço urbano. A mesma autora termina por resumir que todas essas ações são resultados de decisões de logística, ou seja, dos processos necessários para organizar a circulação de mercadorias de forma eficiente.

2.2 *Fluxo de Mercadorias e suas Externalidades*

A distribuição urbana e o fluxo de mercadorias, segundo Portal (2003), pode ser dividido nas seguintes modalidades: sistema de única parada, sistema de múltiplas paradas e sistema combinado.

O sistema de única parada consiste na distribuição direta de mercadorias de um único ponto de origem para um único ponto de destino, tendo a vantagem de que o fluxo de mercadorias da origem até o destino não ser interrompido. Por sua vez, o sistema de múltiplas paradas consiste na distribuição indireta de mercadorias da origem para o destino, onde o fluxo é interrompido pelos menos, em um ponto de transbordo para realizar o processo de consolidação ou distribuição. Já o sistema combinado consiste em um sistema onde são realizados simultâneos fluxos diretos e indiretos de mercadorias (PORTAL, 2003).

Crainic *et al.* (2004) aponta que as tendências trazidas por modelos de produção e distribuição pautados em baixos níveis de estoque e entregas *just-in-time* (JIT), além do crescimento do comércio eletrônico que gera volumes significativos de entregas em domicílio, farão com que o volume já significativo de veículos de mercadorias que se desloca dentro dos limites da cidade aumente ainda mais.

As externalidades geradas por este aumento de fluxo de veículos no ambiente urbano podem ser mitigadas envolvendo o conceito de logística urbana, por exemplo utilizando-se de centros de distribuição urbana (CDU), e realizando a distribuição através do sistema de múltiplas paradas. Neste caso, os CDU visam à racionalização da distribuição de mercadorias através da prévia consolidação de cargas, tendo em vista a congruência de interesses entre os diversos entes envolvidos na movimentação de carga urbana (CORREIA *et al.*, 2012).

As empresas de transporte, no contexto atual de alta competitividade, são pressionadas a reduzir seus custos e, ao mesmo tempo, melhorar o nível de serviço ao consumidor, geralmente por soluções que conduzem à centralização de armazéns, ao aumento das distâncias e da frequência de entregas. Nesse mesmo cenário, à medida em que a sociedade não aceita os efeitos negativos oriundos do transporte, a população está em constante expansão, ocasionado, assim, um aumento do fluxo de mercadorias a ser distribuído nos centros urbanos (OLIVEIRA, 2007).

De acordo com Oliveira (2007), para resolver este paradoxo, uma nova configuração de distribuição urbana e infraestrutura de armazenamento se faz necessária, de modo que este melhore o desempenho logístico e reduza os efeitos externos.

2.3 Logística Urbana

Praticamente em todo o mundo, as áreas urbanas, caracterizadas pela concentração de pontos de atração e geração de viagens, têm experimentado um rápido desenvolvimento e crescimento. Com a expansão das atividades econômicas exige-se mais bens e serviços de consumo, sendo que todos precisam ser transportados de locais de produção para onde eles são necessários (JALLER *et al.*, 2015).

Os problemas gerados pela distribuição urbana tornaram-se mais críticos com a expansão do comércio eletrônico, que tem baixa densidade de clientes com alta dispersão geográfica. Tal fenômeno geralmente resulta em um aumento nos custos de distribuição. Para tornar possível essa configuração de entregas houve um aumento significativo de veículos comerciais, o que

gera problemas tais como congestionamentos e poluição ambiental (VISSER; NEMOTO, 2000).

Para lidar com esses impactos, se desenvolveu o conceito de Logística Urbana, com intuito de reduzir os desperdícios no contexto urbano e também prover métodos eficientes de distribuição de mercadorias (TANIGUCHI *et al.* (2001); HOLGUÍN-VERAS (2003); OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Neste contexto, Taniguchi *et al.* (2001) definem logística urbana como um processo de otimização das atividades de distribuição de mercadorias, realizadas por entidades públicas e privadas em áreas urbanas, considerando fatores como o aumento e congestionamento do tráfego e o consumo de energia na estrutura do mercado econômico. Para Dutra (2004), a logística urbana é apresentada como um processo de planejamento integrado que promove inovações e redução de custo total, incluindo econômico, social e ambiental dos movimentos de carga dentro das cidades.

Em geral, o conceito de logística urbana engloba todas as estratégias destinadas a melhorar o desempenho da movimentação de bens urbanos, ao mesmo tempo em que mitiga os impactos das externalidades sociais e ambientais (RODRIGUE *et al.*2001).

De acordo com Jaller *et al.*(2015), as estratégias da logística urbana geralmente envolvem a cooperação entre diferentes agentes, com esforços conjuntos entre setores público e privado, ou estratégias para otimizar globalmente os sistemas de logística nas áreas urbanas. Os exemplos incluem diferentes infraestruturas de armazenamento e soluções inteligentes tais como centros de consolidação urbana ou de transbordo, *transit points*, sistemas de entrega cooperativo, esquemas de entrega fora da hora e soluções de primeira/última milha, como locais *de pick-up/drop-off*, caixas de entrega, pontos de coleta e *lockers*.

2.4 Infraestrutura de armazenamento

No contexto alemão, com o intuito principalmente de reduzir o tráfego de caminhões em zonas urbanas, foram criadas as *Güterverkehrszentrum*, espécies de centros logísticos, em geral, localizadas fora das zonas urbanas e com a função de orientar o fluxo de cargas (SHEFFI, 2005). Tais estruturas, compõem o sistema logístico atuando como nós na cadeia de produção e distribuição de produtos.

Fechner (2010) define esses centros logísticos como locais entre os quais grandes fluxos de movimentação de cargas são transferidos e onde ocorre gestão dos fretes a fim de otimizar os recursos de transporte e armazenagem das cargas, os dividindo genericamente entre:

- Armazéns;
- Terminais intermodais;
- Plataformas logísticas.

O conceito de armazém é distinguido por Fechner (2010) de duas maneiras. A primeira definição, denominada centros de consolidação, diz respeito a uma infraestrutura delimitada, incluindo sua própria organização, onde diversas empresas independentes realizam atividades em comum referentes a estocagem e transferência de produtos entre fornecedores e clientes. Já na segunda definição, nomeada de centro de distribuição, trata-se de uma infraestrutura fracionada em divisórias destinadas a se estocar e inventariar as mercadorias de uma empresa antes de serem distribuídas.

Por sua vez, um terminal intermodal é definido como uma infraestrutura capaz de promover a intermodalidade de unidades de carregamento (*Containers, Palets*, veículos reboques, dentre outros), permitindo seu deslocamento e distribuição por meio de distintos meios de transporte (SARHADI; TULETT; VERMA, 2017).

Para tornar mais clara essa definição deve-se pontuar a diferença entre *intermodalidade* e *multimodalidade*. Enquanto intermodalidade foi conceituado como o movimento de bens em uma única unidade de carregamento, que usa sucessivos modos de transporte sem manuseio dos bens na mudança entre os meios de transporte na *European Conference of Ministers of Transport* (1993), multimodalidade foi conceituada como a integração total da cadeia de transporte, de modo a permitir o gerenciamento integrado de todos os modais utilizados, bem como das operações de transferências, caracterizando uma movimentação porta a porta com a aplicação de um único documento.

Segundo Ballou (2006) são possíveis dez combinações de serviços intermodais: (1) ferro-rodoviário, (2) ferro-hidroviário, (3) ferro-aeroaviário, (4) rodo-aéreo, (5) rodo-hidroviário, (6) rodo-dutoviário, (8) hidro-dutoviário, (9) hidro-aéreo, (10) aero-dutoviário. O autor deixa claro que nem todas combinações se mostram viáveis e práticas, portanto devem ser analisadas criteriosamente antes de conectadas por um Terminal Intermodal.

A plataforma logística, por sua vez, é uma infraestrutura capaz de receber e acondicionar cargas de distintos fornecedores, relacionados entre si pela natureza do produto, da estocagem, pelo fornecedor ou pelo consumidor final, incluindo recursos de conexão intermodal e beneficiamento de produtos (KISPERSKA-MORÓN, 1996 *apud* WATERS, 2002).

A organização europeia Europlataforms, citada por Dubke *et al.* (2004), que é formada por mais de 70 plataformas logísticas, e que preza pela promoção e expansão desse tipo de infraestrutura logística na Europa e no mundo, define plataforma logística (do inglês *Freight Village*) como áreas específicas onde várias atividades relacionadas ao transporte, logística, e gestão de cargas são manejadas por distintos operadores. Baseando-se em um mercado global interconectado espera-se que uma plataforma logística possa oferecer serviços de intercâmbio modal, favorecendo o comércio intercontinental.

Em um conceito um pouco mais generalista, a UNECE (2004) - Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa, do inglês *United Nations Economic Commission for Europe*, diz que uma plataforma logística é a junção geográfica de empresas independentes e operadores que lidam com o transporte de mercadorias (transitários, transportadores, operadores de transportes, órgãos aduaneiros) e com os serviços de acompanhamento (por exemplo, armazenamento, manutenção e reparação) em um mesmo ambiente.

Rosa *apud* Dubke (2006) propôs um conceito de plataforma logística que aborda diversas definições em uso nos contextos da logística e do transporte de cargas, tais como plataforma logística e centros logísticos em terminais de transporte. A autora considera como centros logísticos, ou plataforma logística, as áreas de serviços logísticos delimitadas em território ou não, localizadas em um ponto nodal das cadeias logísticas e das redes de transporte, as quais trazem contribuições importantes na cadeia de valor, por meio da prestação de serviços de valor agregado, quer através da rede de transporte ou da rede de telecomunicações, quer apenas através de serviços pontuais à mercadoria, às pessoas (clientes, usuários e trabalhadores), aos veículos e aos equipamentos. Os centros logísticos são, preferencialmente, desenvolvidos próximos a terminais de transporte intermodais, por disporem de acessibilidade, vantagens de localização e alternativas de modos de transporte.

Lacerda (2000) apresenta uma classificação um pouco mais detalhadas das estruturas de armazenagem, primeiramente classificando-as em dois grandes grupos:

- Estruturas Escalonadas: Quando a rede de distribuição é composta por um ou mais armazéns centrais e um conjunto de armazéns ou centros de distribuição avançados próximos das áreas de mercado;
- Estruturas Diretas: Quando a rede de distribuição é composta somente de um ou mais armazéns centrais de onde os produtos são diretamente expedidos aos clientes.

Em um segundo momento, Lacerda (2000), aponta exemplos e diferenças básicas entre as infraestruturas de armazenagem que compõem estes dois grandes grupos:

- Centros de Distribuição Avançados: São típicos exemplos de estruturas escalonadas. Seu objetivo é permitir uma resposta rápida as demandas através do posicionamento do estoque em vários elos da cadeia de suprimentos. Além disso, podem funcionar como centros de consolidação de cargas, gerando economias no transporte ao atender grupos de clientes, permitindo assim entregas em cargas fracionadas ou únicas conforme necessidades. É o caso típico de centros de distribuição de cadeias varejistas por exemplo.
- *Transit Point*: Similares aos Centros de Distribuição Avançados porém diferenciando-se quanto ao fato de não manterem estoques. Dessa maneira, a função principal dos *Transit Point* é receber carregamentos já consolidados oriundos de armazéns centrais distantes e gerir a distribuição da mercadoria, separando-a para entregas locais e clientes individuais.
- *Cross-Docking*: Operam sob o mesmo formato que os *Transit Point*, mas com a característica de envolver múltiplos fornecedores que atendem a clientes comuns. Dessa forma, os produtos apenas atravessam uma plataforma, onde são gerenciados, e, posteriormente, são embarcados da mesma forma que vieram (em geral *palets* ou *containers*).

A Figura 2, a seguir, ilustra o esquema do fluxo de mercadorias através das infraestruturas de movimentação e consolidação de cargas até os lojistas.

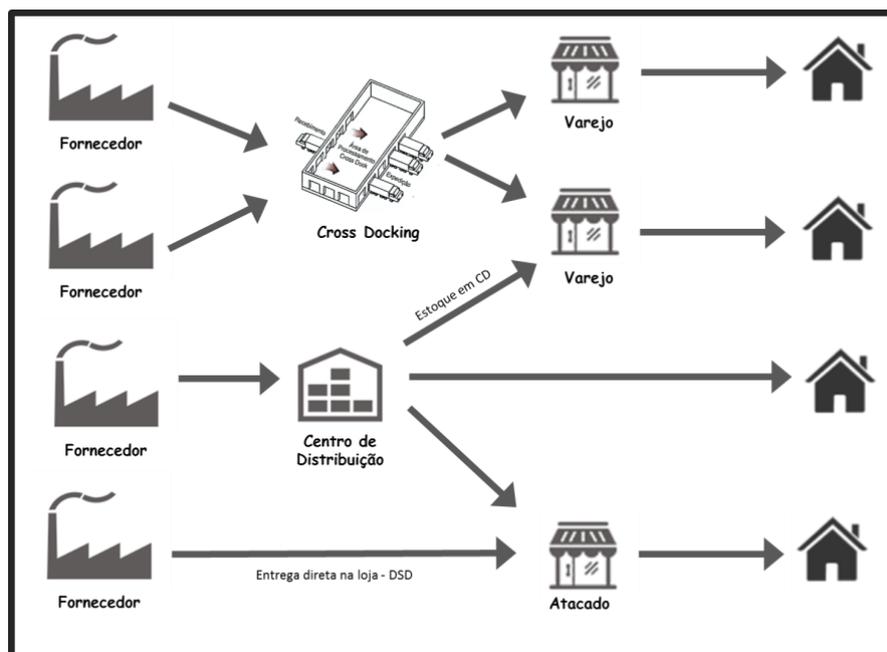


Figura 2 - Esquema do fluxo logístico.

Todas estas infraestruturas de armazenagem e movimentação de cargas compõem uma cadeia de suprimentos, ou seja, um conjunto de atividades e processos para que os insumos sejam adquiridos e transformados em bens que serão transportados e entregues ao consumidor final (BALLOU, 2006; BOWERSOX *et al.*, 2007; CHOPRA, 2011). No entanto, apenas recentemente, a importância da gestão da cadeia de suprimentos, como um meio para a redução de custos e melhoria do nível de serviços, começou a ser enfatizada. Tornou-se corrente a aceção de que uma gestão eficaz e eficiente da cadeia de suprimentos traz uma série de benefícios para as organizações e para o fluxo de cargas nas áreas urbanas conforme os conceitos fundamentais de logística urbana, que preconizam a integração, coordenação e consolidação (PRATA *et al.*, 2012). Os agentes envolvidos na gestão da cadeia de suprimentos e responsáveis pela otimização dos processos e atividades de movimentação de cargas são apresentados no capítulo seguinte.

2.5 Agentes na Distribuição Urbana

A distribuição urbana de mercadorias permite a classificação de alguns agentes envolvidos nas atividades logísticas. Segundo Taniguchi *et al.* (2001) pode-se destacar os embarcadores, transportadores, população e o poder público.

Os embarcadores são os responsáveis pelo despacho de mercadorias além das atividades relacionadas ao desembaraço burocrático dos fretes. No processo logístico podem ser vistos

como os clientes dos transportadores, enviando mercadorias para outras empresas ou consumidores.

Os transportadores são os responsáveis diretos pela distribuição das mercadorias até empresas e clientes. Tem como objetivo básico realizar as atividades de coleta e distribuição com máxima agilidade e alto nível de serviço. Em virtude da concorrência costumam operar com pequenas margens de lucro, encontrando também dificuldade de operar seus veículos nas áreas urbanas devido ao congestionamento do tráfego, ocasionando, desta forma, ineficiência nos mesmos.

A população representa a ponta da cadeia de suprimentos, podendo referenciar um consumidor propriamente dito (empresa ou particular) ou então um indivíduo externo às atividades de distribuição urbana de mercadorias. Em razão, dessa dualidade de interesses, o desejado seria que a distribuição urbana de cargas fosse realizada sem gerar congestionamentos, poluição ambiental e sonora ou acidentes, sobretudo próximos às áreas comerciais e residenciais.

O poder público por sua vez, representa os órgãos regulatórios nas suas diferentes esferas de poder (municipal, estadual e federal) sendo responsável pelo cumprimento da legislação vigente. Além disso, responde pela manutenção de vias públicas e promoção do desenvolvimento econômico sustentável da cidade, podendo ser neutro ou elemento essencial na resolução dos conflitos na distribuição urbana através das iniciativas da logística urbana.

Em seu trabalho, Chopra *et al.* (2011) acrescentam a indústria como outro agente envolvido na distribuição urbana, podendo atuar indiretamente através da estratégia de produção *push-pull* (quando a produção é orientada à demanda ou não) ou então representando as empresas que controlam toda a cadeia de suprimentos. Como exemplo, podemos citar a empresa de cosméticos Natura. A Natura controla todo seu fluxo logístico, uma vez que a distribuição para o consumidor é feita integralmente através de seus revendedores e transportadores autorizados, e não através de lojas e varejos tradicionais. O fluxo de informações e materiais inicia-se no próprio consumidor, que através de catálogos pode selecionar seus produtos, formando uma previsão de demanda e um planejamento da produção, assim, orientando toda a cadeia de suprimentos.

Fica claro então, conforme comentado por Carnielle (2009) que os agentes chave têm, naturalmente, diferentes objetivos. Os embarcadores esperam um alto nível de serviço logístico, com baixos custos e tempo de entrega, alta confiabilidade e sistemas modernos de rastreamento.

No que diz respeito aos transportadores de carga, estes objetivam minimizar os custos relativos à coleta e à entrega de mercadorias, com menor tempo de carga, descarga e de transporte, utilizando veículos com maiores capacidades para reduzir o número de funcionários, bem como tendo liberdade irrestrita quanto a janelas de tempo e movimentação dentro da cidade. As indústrias desejam produzir e escoar a maior quantidade possível de produtos. Já a população, além de se incomodar com o tráfego, também almeja a redução de ruídos, poluição do ar e acidentes. Os esforços dos administradores das cidades, normalmente, são voltados para o crescimento econômico e aumento do número de empregos gerados na cidade. Assim sendo, esses deveriam ter uma posição neutra e serem mediadores nos casos de conflito entre os outros grupos envolvidos no transporte de carga urbana. Desta forma, é obrigação do administrador coordenar e facilitar iniciativas que visem à maximização da qualidade da logística urbana.

Com uma abordagem contemplando os novos modos de distribuição de mercadorias advindas com a era da informação, Browne (2001) descreve alguns tipos empresas envolvidas na preparação e entrega de produtos em domicílio:

Empresas de comércio eletrônico - essas empresas são relativamente novas e somente vendem produtos pela internet, com todas as compras sendo entregues nos domicílios dos consumidores ou outros locais de preferência do cliente.

Varejistas tradicionais – essas empresas possuem e operam lojas físicas. Alguns varejistas tradicionais ofereceram serviços de entrega em casa para alguns ou todos os seus produtos comprados pessoalmente em suas lojas. Os serviços de entrega costumam ser oferecidos:

- Devido à dimensão e ao peso dos produtos (que impossibilita o transporte dos próprios bens pelos clientes)
- Para oferecer aos seus clientes um serviço de comodidade adicional, para casos onde o cliente não deseja levar consigo as mercadorias a partir da loja, ou porque as mercadorias estão atualmente fora de estoque e a entrega em domicílio poupa a necessidade do cliente de retornar à loja.

Várias redes varejistas tradicionais já possuem ou estão em processo de estabelecer suas próprias instalações de comércio eletrônico para que possam competir com empresas do comércio eletrônico através da Internet, tornando-se assim "varejistas multicanais".

Varejistas por correspondência – essas empresas utilizam um método de venda em que os compradores e vendedores não mantêm contato direto. As empresas de venda por correspondência utilizam cartas e catálogos personalizados enviados aos clientes com base em listas de endereços altamente especializadas, para que os consumidores façam pedidos por correio ou telefone. Os itens comercializados são então entregues aos domicílios dos clientes por meio serviços postais dos Correios ou empresas privadas de transporte logístico.

Empresas privadas de transporte logístico - também conhecidas como transportadoras, essas empresas oferecem serviços de entrega em domicílio para todos os tipos de produtos, além de funções adicionais como rastreamento de produtos, coleta de devoluções e agendamento de entrega.

Venda direta pelo fabricante - algumas indústrias comercializaram seus produtos diretamente aos clientes. No passado, especialmente para os pequenos fabricantes, a venda direta se mostrou difícil devido ao alto custo com marketing e publicidade. Entretanto, muitos fabricantes agora também estão fazendo uso da internet para planejar e vender produtos diretamente para os clientes através de estratégias de produção sob demanda (*on demand*).

Empresas de atendimento - essas empresas oferecem serviços de *marketing*, *call center*, SAC, processamento de pedidos, verificação de crédito, faturamento, armazenamento, gestão de inventário, *picking* de ordens, embalagem e expedição, coordenação de entregas, etc, tanto para varejistas tradicionais quanto empresas do comércio eletrônico.

Fornecedores de *pick-up sites* - estas novas empresas atuam coordenando a coleta e entrega de encomendas em pontos de coleta, isto é, locais alternativos que podem ser um *locker*, uma loja local ou uma agência dos Correios. Contribuem assim para superar problemas de falha nas entregas domiciliárias em razão do cliente não estar em casa para receber as mercadorias. Dependendo do sistema, o cliente pode então escolher entre recolher as mercadorias em um ponto de coleta, numa data e hora combinadas, ou pode providenciar para que as mercadorias sejam entregues à sua casa num momento adequado.

Empresas de sistemas de entrega autônoma - essas empresas oferecem sistemas de caixas de recepção, com *lockers* ou armários eletrônicos, que são instalados em locais de alta circulação de pessoas. Desse modo, a entrega pode ser realizada em qualquer janela de horário, como de madrugada ou fora do horário comercial, e em um segundo momento, o cliente somente recolhe o produto no local combinado e horário de sua preferência.

Intermediadores de leilões – são empresas de tecnologia que oferecem soluções de comércio eletrônico para que pessoas e empresas possam comprar, vender, pagar, anunciar e enviar produtos por meio da Internet. Para tal utilizam-se de plataformas de leilões para intermediar os negócios dos vendedores e compradores se interpondo com taxas de utilização de serviços de transferência dos valores pagos pelos compradores aos vendedores. Amazon, eBay, OLX, Mercado Livre, SouBarato, AliExpress, GearBeast, atuam nesse formato.

2.6 Provedores Logísticos

Em busca de diferenciação, algumas empresas têm respondido por vários elos em uma cadeia de suprimentos, dessa maneira, novos operadores logísticos, isto é, empresas estruturadas capazes de atuar no mercado logístico de forma competitiva, tornam-se atuantes nas chamadas cadeias globais de valor ou cadeias de fornecimento global (ELMS *et al.*, 2013), passando a ver centros urbanos e seu entorno como locais ideais para exercerem suas atividades.

Segundo Fleury (1999), pode-se definir um operador logístico sob o ponto de vista operacional, entre operadores baseados em ativos, quando possuem investimentos próprios em transporte, estocagem, equipamentos, entre outros, e operadores baseados em informação, quando se caracterizam por venderem *know-how* da gestão logística.

Segundo as definições pautadas no conceito de *Party Logistics*, propõe-se a divisão dos provedores logísticos em 1PL, 2PL, 3PL e 4PL de modo a distinguir a natureza dos serviços de cada *Party Logistic* (PL) (COSTA, 2007). A Figura 3 ilustra a classificação segundo o conceito de *Party Logistics* bem como os serviços executados e agentes em geral envolvidos.

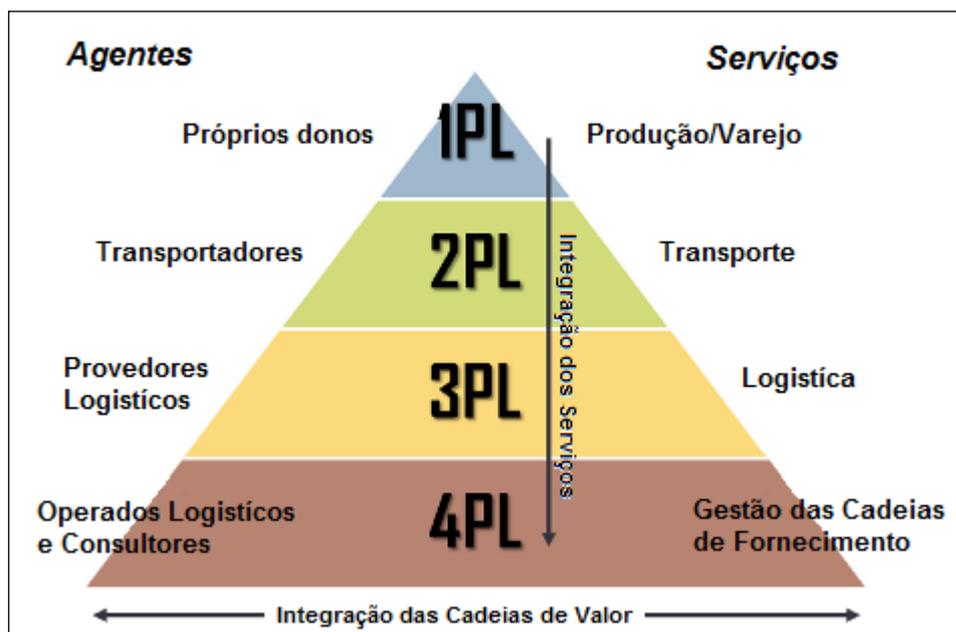


Figura 3 - Esquema Provedores Logísticos (Fonte: Cerasis, 2013).

Uma empresa é classificada como 1PL quando realiza por completo todas as atividades logísticas como compra, venda, armazenagem, transporte. Em geral, essas empresas se mostram capazes de gerir suas próprias atividades logísticas devido a simplicidade das infraestruturas fabris ou pela baixa complexidade das atividades logísticas. Entretanto, o não envolvimento de terceiros pode implicar em dificuldades em casos de expansões, dando origem a classificação 2PL, que ocorre quando alguma tarefa antes executada pela empresa passa a ser terceirizada, exemplos: contratação de uma empresa transportadora ou de serviços de armazéns (LU e SU, 2002).

Em geral, provedores logísticos do tipo 1PL e 2PL não têm interesse em se instalarem nas imediações de plataformas logísticas pois ou já realizam todas as atividades logísticas envolvidas ou exercem atividades de baixa complexidade que não requerem uma localização estratégica. Por exemplo, pouca diferença faz uma empresa enviar uma pequena encomenda pelos Correios desde uma loja no centro da cidade ou de uma plataforma logística.

Por sua vez, a classe 3PL tem sua origem no relacionamento entre um provedor de serviços logísticos, o vendedor (costumeiramente também contratante) e o comprador. Provedores logísticos 3PL atuam como membros de apoio na cadeia de suprimentos, dispondo de recursos, conhecimentos e infraestrutura capazes de gerar vantagens para os demais membros do relacionamento (BASK, 2001). Segundo o mesmo autor nesse grau de interação os operadores 3PL podem auxiliar estrategicamente a rede de comércio e suprimentos, customizando soluções

e agrupando funções, podendo englobar todo o processo logístico ou somente algumas atividades-chave na cadeia de valor.

Um operador logístico é qualificado como 4PL quando agrupa funções de coordenação da cadeia de suprimentos baseando-se em suas capacidades técnicas de consultoria e gestão da tecnologia de informação (VAN HOEK e CHONG, 2001). Ou seja, o provedor 4PL não atua nas operações físicas de seu cliente porém coordena as ações gerenciais, por exemplo, as executadas pelo 3PL, desenvolvendo uma rede de prestadores logísticos.

2.7 Interações na Distribuição Urbana

Apresentados os agentes e a natureza de serviço que estes podem ofertar na distribuição urbana de cargas, resta descrever os fluxos de interação entre estes. Em especial, o comércio eletrônico ao possibilitar a realização de negócios por meio da internet pode ser classificado de acordo com Turban *et al.* (1999) como:

- B2C (*Business to Consumer*): Fluxo desde uma empresa até o consumidor, venda a varejo. Exemplos: Lojas Americanas, Submarino, Extra, Carrefour.
- B2B (*Business to Business*): Fluxo entre empresas. Enquanto no B2C é uma empresa vendendo para um cliente final, aqui estamos falando de negócios entre empresas. Exemplos: Microsoft e Facebook ou IBM e Banco Itaú.
- C2C (*Consumer to Consumer*): Fluxo desde um consumidor a outro. Geralmente é intermediado por meio de um site que gerencia as transações diretamente entre um consumidor e outro. Normalmente sites de leilões como eBay, Amazon, OLX, Mercado Livre atuam nesse fluxo.
- B2E (*Business to Employee*): Este é uma variação do B2C. Ocorre quando uma empresa faz a venda para seus próprios funcionários. Nestes casos, normalmente há preços diferenciados do varejo tradicional, limites de compra e em alguns casos desconto em folha diretamente.
- B2G (*Business to Government*): Este modelo é quando uma empresa vende para o Governo. Poderia ser considerada uma venda B2B, porém como existem diversas regulamentações e regras impostas por lei o fluxo ocorre de maneira peculiar.

Os fluxos de interação entre os vários agentes envolvidos ficam mais claros a partir da Figura 4, proposta por Nemoto *et al.*(2001).

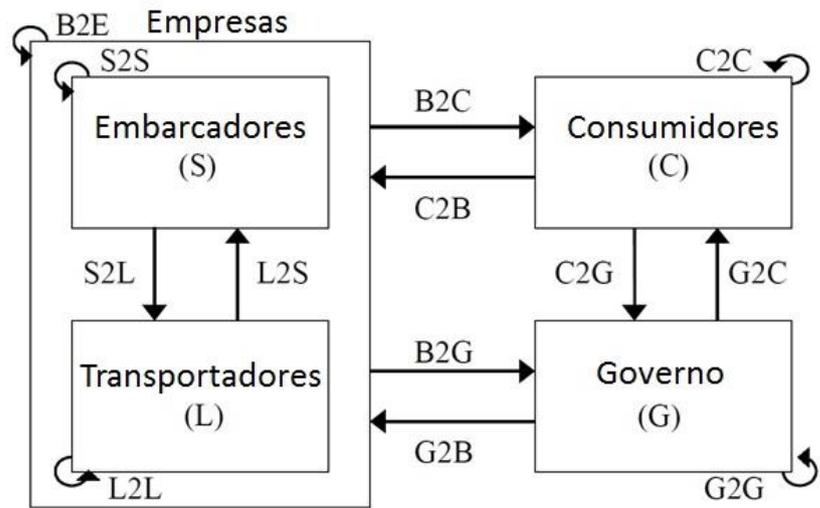


Figura 4 - Agentes envolvidos no sistema logístico. (Adaptado de Nemoto *et al.*, 2001).

3 MODALIDADES DE ENTREGAS

3.1 *Entregas à domicílio*

O estudo desenvolvido por Browne *et al.* (2001) define entrega em domicílio como sendo qualquer tipo de distribuição de mercadorias até a residência do solicitante (ou outro ponto conveniente, tal como local de trabalho).

Nesse mesmo estudo Browne *et al.* (2001) citam exemplos de modalidades de entrega em domicílio que incluem:

- Produtos enviados através dos Correios ou outros produtos que caibam nas caixas postais;
- Entregas expressas realizadas por empresas de *e-commerce* em áreas urbanas centrais;
- Comidas prontas (como pizza, chinesa, *fast-food* etc);
- Produtos de comércios locais como drogarias e supermercados;
- Produtos contratados como jornais, revistas;
- Produtos básicos não canalizados (galões de água, botijões de gás)
- Produtos comprados e vendidos por consumidores via internet.

No que se refere aos produtos entregues em domicílio, Browne *et al.* (2001) os classificam em três grandes categorias:

- Itens adquiridos de supermercados, incluindo os produtos comprados pessoalmente, pela Internet, fax ou telefone;
- Pequenas encomendas, incluindo os produtos adquiridos pelo correio ou comércio eletrônico, como livros, cds, roupas, calçados, jóias, relógios e presentes. Excluindo serviços postais como correspondências e cartas.
- Grandes encomendas, incluindo produtos como móveis, linha branca (geladeira, fogões, máquinas de lavar), itens de jardinagem, dentre outros. Frequentemente a entrega desse tipo de produtos está condicionada à instalação no domicílio.

Ao analisar a preferência dos consumidores em receber seus produtos em casa, pode-se observar alguns fatores que tornam mais atraente uma modalidade de entrega à outra. Na pesquisa realizada por Allen *et al.* (2017) identificou-se que os cinco seguintes fatores são mais importantes para os consumidores:

- Economizar tempo (33% dos entrevistados mencionaram esse fator na escolha da entrega domiciliar);
- Problemas de transporte de mercadorias volumosas e/ou pesadas (24% dos inquiridos mencionaram este fator na escolha da entrega a domicílio);
- Impossibilidade de comprar em uma loja devido à natureza única (personalizado) do produto (21% dos entrevistados mencionaram esse fator na escolha de entrega em domicílio);
- Não gostam da agitação das compras (13% dos entrevistados mencionaram esse fator na escolha da entrega em casa);
- Falta de transporte ou ausência de sistema que possibilite a compra direta (10% dos entrevistados mencionaram esse fator na escolha da entrega domiciliar).

Outros fatores que acumulados somam menos de 10% dos entrevistados na pesquisa são: horários de funcionamento das lojas não são adequados ao cliente, o que torna conveniente a entrega em domicílio; itens mais baratos do que nas lojas convencionais (custo comércio eletrônico menor que comércio em lojas físicas); movimentação dias de pico (Natal, por exemplo).

Os fatores que tornam a entrega em casa atraente podem variar entre diferentes categorias de produtos. A entrega em casa de compras de supermercado pode ser vista como atraente devido à economia de tempo que pode oferecer, além da aversão de se realizar compras em supermercados. Por outro lado, a entrega em casa, de itens de grande porte é em muitas vezes a única maneira prática de se transportar os bens até o cliente (pois os consumidores não gostariam e nem teriam condições de transportar esses bens, devido ao seu peso e tamanho) além da necessidade de alguns produtos, especialmente produtos elétricos, como refrigeradores, freezers, fogões, que exigem a instalação e remoção de equipamentos antigos (BROWNE *et al.*, 2001).

Em contrapartida, existem vários aspectos nos atuais sistemas de entrega em domicílio que não atraem os consumidores e podem desencorajá-los em aceitar entregas domiciliares. Trabalho de pesquisa realizado pela Verdict Research (2001) identificou que as razões mais comuns que os consumidores forneceram para não terem utilizado serviço de entrega em domicílio nos últimos 12 meses, apontam que o consumidor:

- Prefere a garantia de compra na loja;

- Necessita aguardar a entrega;
- Prefere um atendimento pessoal e personalizado ao invés do impessoal em uma entrega em domicílio;
- Acha que o frete para entrega em domicílio é muito caro;
- Preocupa em receber bens danificados durante a entrega;
- Preocupa com a possibilidade de não ter um canal imediato em casos de devolução.

A pesquisa de Verdict Research (2001) também estudou as mudanças nos serviços de entrega domiciliar que tornariam os consumidores existentes e potenciais mais propensos a usá-las. Os resultados indicam que, de longe, o fator mais importante seria a redução dos preços e encargos para produtos entregues em casa (34% dos entrevistados mencionaram esse ponto). Já 11% por cento dos entrevistados fariam maior uso da entrega em domicílio se:

- os prazos de entrega fossem mais flexíveis para atender às suas necessidades, e
- se as janelas de tempo de entrega fossem mais precisas (granularidade de horas ao invés de turnos como manhã ou à tarde)

Uma parcela de 8% dos entrevistados consideram que seria mais propenso o uso de entrega em domicílio se não houvesse custo para eles em casos de devolução.

Uma proporção menor de pesquisados (2-3%) considerou que seria mais provável utilizar serviços de entrega em domicílio se houvesse compartimentos de entregas para casos de não estarem em casa, ou então terem a flexibilidade de determinar outro local de entrega.

3.2 Soluções para Distribuição Urbana

Atualmente, diversos estudos vêm sendo realizados em vários países com o objetivo de solucionar ou minimizar problemas referentes ao transporte de carga urbana conforme os conceitos da logística urbana, apresentados anteriormente.

Novos modelos organizacionais para o gerenciamento do movimento de carga dentro dos limites urbanos são necessários, onde as autoridades da cidade tem um papel mais ativo, similar ao que ocorre no transporte urbano público. Sistemas de transporte de carga bem sucedidos não podem ser alcançados sem um entendimento, colaboração e parcerias entre o setor público e o privado, principalmente onde o setor privado é o maior interessado e atuante neste mercado. O

avanço e melhoria do *Intelligent Transportation Systems* (ITS) e outras tecnologias aumentam significativamente as chances de desenvolvimento de sistemas avançados de gerenciamento das políticas do transporte de carga urbana. (CRAINIC *et al.*, 2004).

Em seu trabalho Muñuzuri (2005) divide as soluções para distribuição urbana em cinco grupos:

- Soluções relacionadas à infraestrutura pública - Estas soluções implicam na construção ou adaptação de novas estruturas logísticas (armazéns, depósitos) para atuarem como nós e centros de consolidação de cargas.
- Soluções relacionadas à gestão do uso da terra - Referem-se ao provisionamento de áreas para operações logísticas (estacionamentos, áreas de entrega) bem como à restrição do uso da terra para novos edifícios que afetem locais congestionados da cidade, minimizando problemas com a entrega de mercadorias.
- Soluções relacionadas às condições de acesso - Restrições de entrada e deslocamento de veículos de entrega em locais muito movimentados e/ou restrições de tempo, limitando os períodos durante os quais estes veículos de carga e passeio podem entrar nessas áreas ou utilizar as infraestruturas existentes.
- Soluções relacionadas à gestão do tráfego - Estas soluções visam reorganizar os fluxos de veículos de entrega nas áreas congestionadas da cidade. São medidas relativas ao âmbito dos regulamentos e também à aplicação de tecnologias de informação para a melhoria da logística urbana.
- Soluções relacionadas à informação e fiscalização - Contemplam medidas educativas, campanhas e fóruns de conscientização da regulamentação local, e também atuam por meio fiscalizatório garantindo que as normas sejam cumpridas (por exemplo: uso de vagas de carga/descarga).

A Tabela 1 contém exemplos de cada uma das diferentes soluções para distribuição urbana propostas por Muñuzuri (2005):

Tabela 1 - Soluções para Distribuição Urbana (Adaptado de Muñuzuri, 2005).

Solução	Classificação	Proposta
Infraestrutura Pública	Terminais de Transbordo	Terminais urbanos Centros logísticos na periferia Centros de consolidação de cargas Terminais intermodais Melhoria logística dos terminais
Gestão do Uso da Terra	Estacionamento	Uso de estacionamentos privados Planejamento do espaço de estacionamento
	Regulação de Construção	Plano Diretor Regulamento de construção com necessidade de interfaces de carga/descarga
Condições de Acesso	Restrições Espaciais	Restrição de acesso de acordo com peso e volume do veículo de carga Restrição de acesso à zona central Zonas exclusivas de pedestres Pedágio urbano
	Restrições Temporais	Entregas noturnas Janelas de tempo de entrega Estacionamento rotativo em zonas de entrega
Gestão do Tráfego	Fluxos de Entrega	Roteirização das entregas Frota diversificada e adequada às cargas <i>Pick-up Points</i>
Informação e Fiscalização	Informação	Atendimento suporte ao cliente Vigilância zonas carga/descarga

Considerando o uso de tecnologias mais disruptivas, Allen *et al.*(2017) cita outras soluções tais como:

- Utilização de entregas áreas através de drones - Os robôs auto-pilotados poderiam então desempenhar o papel de entregador na distribuição de varejistas para consumidores, principalmente para bens encomendados on-line e de pequeno volume/peso. Em 2014, a Amazon obteve uma patente que consistia de aeronaves utilizadas como armazéns voadores conjuntamente com uma frota de drones para entrega final aos consumidores.
- Crowdfunding - Termo em inglês que remete a soluções colaborativas onde há uma maior utilização de indivíduos independentes para efetuar a entrega de pequenos artigos (i) como parte de viagens de passageiros existentes, de modo a não aumentar a atividade total de transporte (exemplo “Uber Eats” que

combina entrega de comida pronta com transporte individual privado) ou ii) enquanto serviços dedicados exclusivamente ao transporte destas mercadorias (exemplos: “Shippify” e “Eu Entrego”), caso este que resulta em um transporte e deslocamento a mais.

- Veículos autônomos - que poderiam desempenhar papel na melhoria da eficiência e segurança da condução (em termos de qualidade) e realizar entregas em horários alternativos tais como pela noite, fins de semana e feriados (onde usualmente não há entrega por questões trabalhistas).

3.3 *Problema da Última Milha*

As soluções de infraestrutura, gestão e distribuição apresentadas anteriormente contemplam os conceitos da logística até os lojistas, apresentando como ponto comum e gargalo a entrega final ao usuário, geralmente localizado na zona urbana. Segundo Crainic *et al.* (2004), existem estudos que mostram que os veículos utilitários de carga (VUC) que operam nas cidades apresentam baixo fator de utilização. Já Browne *et al.* (2009) realizaram uma revisão bibliográfica sobre a frota dos VUC e suas atividades, com foco nas operações urbanas, avaliando questões de sustentabilidade. Segundo os autores, tradicionalmente os VUC têm recebido pouca atenção, mas tem se tornado um importante elemento na distribuição urbana. Na revisão foram identificados fatores conflitantes e influentes no uso dos VUC:

- Redução dos níveis de estoque para o sistema *just in time*;
- Aumento do número de entregas;
- Restrição ao uso de veículos de grande porte nas áreas centrais;
- Crescimento das vendas para entrega domiciliar, principalmente provenientes do comércio eletrônico.

As entregas finais aos consumidores, realizadas pelos VUC, em razão do dinamismo do mercado, abrangem serviços diferenciados conforme o custo de frete. Serviços como entrega expressa, entrega agendada, entrega em um dia, entrega rápida, entrega normal são alguns dos itens presentes no menu de fretes.

Entretanto, o custo desse sistema de transporte reativos à demanda, em geral, é incorporado ao preço total do frete, e para minimizá-los as transportadoras tem utilizado sistema de roteirização de entregas e veículos menores. Diana *et al.* (2006) ponderam que as vantagens ao

utilizar veículos menores e roteirização de entregas, em termos de sustentabilidade financeira e de nível de qualidade podem não ser compensatórias.

Essa constatação pode ser explicada através do conceito de *last-mile cost*. Segundo Gevaers *et al.* (2011), *last-mile cost* pode ser definido como o custo logístico para realizar o transporte ao longo do trecho final, que se inicia quando o produto deixa um armazém de um distribuidor, transportadora ou lojista até ser entregue em domicílio, geralmente compreendendo a última milha percorrida em distância.

Gevaers *et al.* (2011) apontam que a última milha percorrida é responsável por ser um dos mais caros, menos eficientes e mais poluidores elos da cadeia de suprimentos. Isso, porque em entregas em domicílio atuam fatores importantes tais como a segurança (furtos, roubos e perdas) principalmente quando os VUC estão consolidados, falhas em tentativas de entregas (ausência de quem receber a entrega, endereço incorreto, endereço incompleto, endereço inexistente, mudança de domicílio), ambientais, visto que proporcionalmente à carga transportada, vans e pequenos veículos poluem muito mais do que caminhões, além é claro da própria dificuldade de acesso em certas regiões.

Considerando as modalidades de entregas ao longo da última milha, Gevaers *et al.* (2011) propõem a tipologia resumida na Figura 5, em que se observa a possibilidade da entrega se dar em domicílio diretamente, em pontos de coleta (*pick-up points*) após ser consolidado em CD, através dos serviços de correios, em box, em lojas, dentre outros.



Figura 5 - Diferentes maneiras de entregas na última milha. (Adaptado de Gevaers *et al.*, 2011)

3.4 Os Problemas nas Entregas Incompletas e Devoluções

Frequentemente é necessário que os consumidores peçam devolução de alguns produtos comprados pela internet ao varejista. Isso pode acontecer por muitas razões diferentes, a Tabela 2 mostra os motivos mais comuns dadas pelos consumidores britânicos na pesquisa de Allen *et al.* (2017).

Tabela 2 – Principais Razões para Devoluções em Compras Online no Reino Unido.

Fonte: (Verdict, 2016a)

Razões para Devoluções de Compras Online	Proporção dos Entrevistados que Mencionaram o Motivo
Não coube ou se encaixou corretamente	45,1%
Item com defeito	27,4%
Entrega de item incorreto	23,3%
Item com baixa qualidade	20,2%
Divergência com imagem anunciada	19,5%
Mudança de idéia e/ou desistência	16,9%
Item e/ou embalagem danificada	16,7%
Pedidos repetidos	15,0%
Atraso na entrega	3,4%
Outros	2,6%

Lidar com a devolução de mercadorias é um grande desafio logístico em qualquer cadeia de suprimentos. Por essa razão, as empresas olham de perto para as mudanças nas taxas de devolução dos produtos, pois qualquer alteração pode ser uma indicação de problemas nas informações em seus sites, televendas, orientações de *call centers*, operações de atendimento de *picking* ou embalagem incorretas. As baixas taxas de retorno do produto normalmente refletem altos níveis de satisfação do cliente (Briggs, 2013).

Em termos do método de envio pelo qual, mais consumidores devolvem mercadorias compradas on-line, os trabalhos de pesquisa de Verdict (2016a) indicam que aproximadamente metade dos entrevistados utilizaram os serviços dos Correios, 25% dos entrevistados tinham devolvido mercadorias através de uma transportadora ou empresa de encomendas que recolheu as mercadorias em domicílio, cerca de 15% realizaram a devolução através de ponto de coleta, enquanto apenas 2% tinham devolvido mercadorias através de um *locker*.

4 PONTOS DE COLETA - PICK-UP POINTS

4.1 Definindo Pick-up Points

Ao invés da entrega ser realizada na casa do cliente ou em seu local de trabalho, a utilização de canais de atendimento alternativos estão crescendo em importância (ALLEN *et al.*, 2017). Estes canais, conhecidos em inglês como “*Pick-Up Points*”, “*Click & Collect*” ou “*Pick-Up and Drop Off Point*”, permitem aos clientes encomendar mercadorias no site de um revendedor e, em seguida, coletá-las em uma loja física ou outra instalação de coleta autônoma (como um *locker* ou box por exemplo) operada pelo varejista.

As redes de *pick-up points* (PP), de acordo com os estudos de Augereau e Dablanc (2008), costumam operar por meio de lojas locais, onde as encomendas geradas por meio de venda a distância (via telefone e comércio eletrônico) são deixadas para a coleta pelos seus destinatários finais. Em geral, os PP funcionam seis dias por semana, durante o horário de funcionamento normal do negócio original que pode ser, por exemplo, uma loja de conveniência, lavanderia, floricultura, drogaria, dentre outros. Já as estações de entrega automática funcionam 24 horas por dia, a partir de armários normalmente localizados em centros comerciais, postos de gasolina, estações de trem ou na rua, onde as pessoas pode retirar suas encomendas. A Figura 6 mostra dois exemplos de *pick-up points* em um mesmo local, uma estação de coleta automática e um ponto de coleta *click and collect*.



Figura 6 - Agência da empresa Doodle com as opções de coleta autônoma e *click and collect*.

O diferencial de ambas as formas de entrega é a flexibilidade dos horários de funcionamento em comparação com lojas convencionais e representantes comerciais dos correios. Dá-se aos consumidores a opção de retirar suas encomendas no tempo que lhes convier, bem como possibilitando custos mais baixos para os operadores em comparação com a entrega direta em domicílio. Os autores ainda pontuam que essas formas de entrega são facilmente integradas à ferramentas de TI, tornando a experiência do cliente ao rastrear encomendas e gerir devoluções simples e descomplicada.

4.1.1 Estações de Coleta Automática

As entregas nos PP podem ser efetuadas através de estações de coleta autônomas, onde o próprio consumidor pode retirar seu produto por meio da interface de um computador e de *lockers* ou armários onde as encomendas são armazenadas. A Figura 7 mostra um modelo de estação automática da empresa Amazon, enquanto a Figura 8 mostra um *locker* dotado de refrigeração para recepcionar itens frios, em uma compra de supermercado por exemplo.



Figura 7 - Locker da Amazon. Fonte: Amazon (2017).



Figura 8 – *Locker* refrigerado da empresa Omnion. Fonte: Omnion (2017)

Para utilizar essas estações, conforme (Lowe e Rigby, 2014), basta buscar um *locker* próximo ao seu destino desejado, através de uma pesquisa cruzada entre o endereço e o catálogo de estações do operador logístico (Amazon, Barclays, DHL, FEDEX, etc). Em seguida, durante o *checkout* da compra, selecionar o *locker* escolhido como seu endereço de remessa. Uma vez que o pacote for entregue, o cliente receberá um código único de 6 dígitos através do canal de sua preferência (e-mail, SMS, push etc). Feito isso, basta visitar o *locker* selecionado e digitar o código na tela do *locker*, na sequência a porta do armário correto se abrirá.

4.1.2 Pontos de Coleta “*Click and Collect*”

As estações de coleta automática podem servir como estações de recepção centralizadas sem necessidade de pessoal, oferecendo grandes vantagens, porque as mercadorias podem ser entregues e recolhidas a qualquer momento. Por outro lado, dependendo da natureza do produto, a presença física de um colaborador pode transmitir maior segurança e aumentar o alcance dos PP no mercado (JALLER; WANG; HOLGUIN-VERAS, 2015). Atendendo essa linha de demanda, existem já em vários países da Europa soluções conhecidas como “Click and Collect”. Se tratam de pontos dedicados à expedição e coleta de mercadorias adquiridas pela internet, como ilustra a Figura 9. Algumas grandes empresas já praticam essa modalidade,

aproveitando-se da própria infraestrutura de lojas tradicionais, permitindo que o comprador retire um produto comprado pela internet em uma loja física da mesma empresa (no Brasil por exemplo, Saraiva, Extra e Pão de Açúcar já ofertam esse serviço em algumas localidades).



Figura 9 - Agência “click and collect” da empresa TA-Q-BIN. Fonte: TA-Q-BIN (2017)

4.2 *Entregas em Domicílio versus Coleta em Pick-Up Point*

Ainda que a entrega em domicílio diretamente seja a opção preferida pelos consumidores dos serviços de compra online, tem-se visto o desenvolvimento de alternativas de entrega que satisfaçam as demandas dos clientes em termos de flexibilidade e necessidade de assinaturas (CREDOC, 2010). Na Europa, estações de distribuição automática, dotadas de *lockers* e PP estão tomando lugar de destaque na reorganização das atividade logística e comerciais (AUGEREAU & DABLANC, 2008). Morganti *et al.* (2014) ilustram a abrangência dessas estações de distribuição automática na Alemanha, cuja rede operada pela DHL, o Serviço Postal Alemão, possui mais de 2500 pontos espalhados pelo país. Os mesmos autores também afirmam que na França, mais de 20% das compras online são entregues através de PP ao invés de diretamente em domicílio.

De acordo com as pesquisas feitas por Morganti *et al.* (2014), a principal dificuldade envolvida na viabilidade de um PP reside na capacidade para reduzir os atrasos no fornecimento dos produtos e fornecer a preços reduzidos e forma competitiva os mesmos produtos das grandes lojas. Ainda de acordo com os autores, para satisfazer os requisitos dos consumidores, o sistemas de entrega por PP deve garantir cobertura não só das áreas urbanas, mas também

áreas menos densas, como subúrbios e áreas rurais onde os volumes de entrega, e, portanto, os benefícios econômicos, são muitas vezes menor. Outra dificuldade identificada diz respeito às restrições espaciais de armazenamento e recepção, principalmente se considerado que os PPs estão sujeitos a picos sazonais de atividade, por exemplo, antes do Natal.

Para avaliar o crescimento da rede de PP, Morganti *et al.* (2014) buscaram identificar padrões das redes logísticas de PP, a partir do ponto de vista dos transportadores. A hipótese do modelo construído identificou que a expansão da rede de PP é influenciada por fatores internos e externos tais como a densidade populacional, a proximidade de nós logísticos e centros socioeconômicos, bem como da distribuição dos fluxos de encomendas. Esses fatores são identificados como pontos chave para a viabilidade das estratégias de PP. O fator demográfico por exemplo, representado pelo número de consumidores, presume que uma maior densidade populacional incorrerá em uma maior demanda por serviços de entrega. Outros fatores como acesso à internet e a computadores, densidade de lojas e serviços comerciais, polos geradores de viagens, centros culturais e de lazer nas proximidades de estações de transporte público e estacionamentos são variáveis representativas, visto que os consumidores finais utilizam tanto o transporte público como o privado.

Ao decidir se deve fazer uso dos serviços de um PP ou entrega em domicílio, os consumidores devem pesar as taxas envolvidas com a conveniência oferecida. Os serviços de *Click & Collect* oferecidos pelos varejistas *on-line*, baseados em lojas, geralmente são disponibilizados gratuitamente aos consumidores. Dessa maneira, podem ser convenientes quando estão localizados em lojas ao longo de seus trajetos regulares (ALLEN *et al.*, 2017). A Tabela 3 mostra as razões citadas pelos entrevistados para utilizar os serviços de *Click & Collect*.

Tabela 3 - Motivos da utilização dos serviços de *Click & Collect* (Adaptado de Verdict, 2016b)

Motivos da utilização dos serviços de <i>Click & Collect</i>	Porcentagem dos entrevistados que mencionou
Evitar custos com entrega em domicílio	47%
Segurança de que o produto estará em estoque	44%
Para reduzir o tempo gasto dentro de lojas	31%
Para não precisar aguardar entregas em domicílio	27%
Porque é a maneira mais rápida de obter os produtos	19%

De acordo com pesquisa executada por Verdict (2016b), as empresas assim como os consumidores, usam os serviços *Click & Collect* por duas principais razões:

- Reduz a ocorrência de operações de entrega em domicílio falhas, podendo melhorar suas margens de lucro;
- Resulta que o consumidor visita a loja ao coletar seus produtos, e possivelmente acaba realizando mais compras.

Em relação a este último ponto, esse mesmo trabalho de pesquisa mostrou que em todos os tipos de compras, 4% dos entrevistados afirmam que sempre fazem compras adicionais ao coletar seus produtos de uma loja, 71% fazem às vezes e 25% nunca faz. Ressalta-se que a menor probabilidade (19%) de ocorrerem compras adicionais, ocorre quando são coletados itens de supermercados.

4.3 Panorama da utilização dos Pick-Up Points

A utilização dos *pick-up points*, seja através das estações de coletas automáticas ou por meio de um ponto de coleta em lojas, como forma alternativa de entrega pode ser corroborada pela pesquisa de Allen *et al.*(2017). É apontado nesse estudo, que 11,3 % de todas as compras online ou 25% das vendas online de roupas e calçados no Reino Unido são entregues por meios de pontos de coleta (*click and collect*). Esses números que mostram a importância das estações de coleta automáticas (ECA) e dos pontos de coleta *click and collect* (PCC) em proporção à todas vendas online são exibidos na Tabela 4:

Tabela 4 – Participação nas vendas totais por produto (Adaptado de Verdict, 2016b)

Produto	% das vendas através das ECA	% dos ECA no total de vendas online	% das vendas através dos PCC	% dos PCC no total de vendas online
Roupas e calçados	33,0%	1,5%	54,0%	25,0%
Eletrônicos	44,0%	2,1%	25,0%	11,6%
Comidas e Supermercado	3,0%	0,2%	6,0%	2,9%
Outros	6,0%	0,5%	7,0%	7,0%
Móveis e itens de decoração	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
Itens de beleza e saúde	3,0%	0,8%	3,0%	8,9%
Utensílios domésticos	7,0%	2,4%	3,0%	11,5%
Livros	1,0%	0,3%	0,0%	0,9%
Artesanato e Jardinagem	3,0%	1,8%	1,0%	8,4%
Música e filme	0,0%	0,3%	0,0%	0,1%
Total	100,0%	1,1%	100,0%	11,3%

Estudo financiado pela Barclays, realizado por Lowe e Rigby (2014), mostra que as entregas diretas para o endereço do consumidor devem diminuir de 72,3% para pouco mais de 64% do total de entregas físicas até 2018, enquanto os volumes entregues pela modalidade de PP - *Click & Collect* deverão aumentar de 26,1% para pouco menos de 35%. Este crescimento pode ser resultado dos serviços de coleta pelos consumidores, que oferecem aos compradores uma solução mais gerenciável e, muitas vezes, mais barata para entregas.

De acordo com Dablanc (2007) já em 2005, o comércio eletrônico representava 25% de todas as entregas realizadas pelos correios na França (contra 4% no ano 2000). Este crescimento das compras à distância tem de ser considerado dentro de uma tendência mais geral para a diversificação das escolhas dos consumidores para os locais onde realizam e recebem suas compras.

As empresas varejistas demonstram demandas crescentes para novos serviços logísticos, o que poderia modificar as organizações logísticas urbanas. Em uma pesquisa realizada nas cidades francesas de Lille e Tours, por Samarcande *apud* Dablanc (2007), mostrou-se que 15% dos varejistas estavam dispostos a pagar pelos custos das entregas até seus clientes. Cerca de 8% deles também estavam interessados em dispor de um espaço dedicado às entregas (como uma caixa de correios destinada à recepção dos produtos), isto é, um ponto de coleta particular.

Em resposta a estas demandas a empresa belga Kiala tornou-se líder na Europa, possuindo mais de 15.000 *pick-up points* na Europa e aproximadamente 8.000 nos Estados Unidos em 2016, quando foi adquirida pela americana UPS. Atualmente a UPS fornece serviços de entrega para diferentes lojas de varejo tradicionais ou lojas de *e-commerce*, desde centros de distribuição até de *pick-up points* (geralmente postos de gasolina ou quiosques) (Figura 10), além de entregas em domicílio. A empresa opera com duas redes principais: uma rede orientada para o consumidor e outra rede profissional para entregas urgentes. Dessa maneira, o cliente pode selecionar uma rede e loja preferida UPS para pegar sua entrega, e uma vez que a entrega é realizada ele será informado via SMS ou *Call Center*.



Figura 10 - *Pick-up Point* da UPC conhecido como “UPS Access Point”

O relatório produzido por Forkert e Eichhorn (2007) traz algumas propostas de alternativas para as entregas em domicílio:

Na Alemanha, por exemplo, a empresa Hermes Logistik Gruppe oferece a possibilidade de receber suas encomendas em *pick-up points* chamados de "*Paket Shop*". Em 2007, mais de 13.000 *Paket Shops* existiam em toda a Alemanha, sendo encontrados tanto em grandes cidades quanto em áreas rurais. O exemplo *Paket Shop* (Figura 11) é considerado como um componente de serviço adicional dentro da cadeia de suprimentos. Ele oferece aos clientes uma opção facilmente acessível para a entrega de encomendas de acordo com suas necessidades, utilizando da infraestrutura de diferentes comércios, para permitir a coleta pelos clientes (B2C e C2C).



Figura 11 - Exemplo de *Paket Shop* da Hermes em uma loja de conveniência.

Uma proposta um pouco mais inovadora para um *pick-up point* foi formulada pela empresa alemã Tower24. Foi criado um terminal automático para coleta e entrega de encomendas em formato de torre que se prolonga para o subsolo (Figura 12). Com uma infraestrutura bem mais robusta se comparado às estações de coleta automática apresentadas anteriormente somente uma Torre24 foi instalada em Dortmund em 2003 e ainda está em operação, mas nenhuma outra unidade foi instalada devido ao custo elevado para a construção (cerca de 250.000 € por unidade).



Figura 12 - Foto da Tower24 em Dortmund e esquema de seu funcionamento.

Também na Alemanha, a companhia DHL oferece o serviço *Pack Station* que permite que os consumidores escolham uma estação de coleta automática como alternativa à entrega em casa tradicional. O *locker* é acessível 24 horas por dia, 7 dias na semana, através de um cartão inteligente e um código PIN fornecidos por e-mail ou SMS, de acordo com as especificações do cliente, aos usuários registrados no sistema. Até o final de 2006, mais de 500.000 clientes já estavam registrados no sistema *PackStation*. Atualmente há mais de 3.000 estações como a da Figura 13 em cidades de toda a Alemanha. As estações *PackStation* podem ser utilizadas para recolher encomendas e pacotes, bem como para a enviar remessas e devoluções, possuindo na maioria das estações carimbos e selos disponíveis com a opção de pagamento eletrônico por cartão.



Figura 13 - Estação de Coleta Automática da DHL – “Packstation” em Munique-Alemanha

Como pôde ser notado pelos exemplos anteriores, a utilização de soluções alternativas à entrega em domicílio vem se expandindo, principalmente na Europa e Estado Unidos. No contexto brasileiro, vê-se poucas atitudes na direção de implementar alternativas como os *pick-up points*.

Oliveira *et al.* (2015) realizaram uma análise da adesão da população de Belo Horizonte às estações de entrega automática para produtos adquiridos de varejistas de comércio eletrônico (B2C). Para tanto, utilizou-se o método de pesquisa de preferência revelada e declarada para entender o comportamento dos consumidores em relação a compra e ao recebimento de mercadorias do comércio eletrônico e avaliar a adesão a este novo serviço logístico. Ao todo foram entrevistadas 124 pessoas e apresentados cenários, que tiveram de ser avaliados, representando assim a propensão à adesão. A Tabela 5 a seguir exibe os resultados obtidos na pesquisa:

Tabela 5 - Percentual de Adesão dos Cenários. Oliveira *et al.* (2015)

#	Cenários Analisados	Probabilidade de Adesão
1	Horário de entrega flexível Informação das etapas de entrega e Redução do Custo de Frete Redução do Custo de Frete	25%
2	Horário de entrega flexível Informação das etapas de entrega	11%
3	Informação das etapas de entrega Redução do Custo de Frete	9%
4	Horário de entrega flexível Redução do Custo de Frete	6%
5	Horário de entrega flexível	4%
6	Informação das etapas de entrega e Redução do Custo de Frete	3%
7	Redução do Custo de Frete	2%
8	Entrega domiciliar no sistema atual	1%
9	Entrega da mercadoria na estação de entrega automática Horário de entrega flexível Informação das etapas de entrega e Redução do Custo de Frete Redução do Custo de Frete	17%
10	Entrega da mercadoria na estação de entrega automática Horário de entrega flexível Informação das etapas de entrega e Redução do Custo de Frete	7%
11	Entrega da mercadoria na estação de entrega automática Horário de entrega flexível Redução do Custo de Frete	6%
12	Entrega da mercadoria na estação de entrega automática Informação das etapas de entrega e Redução do Custo de Frete Redução do Custo de Frete	4%
13	Entrega da mercadoria na estação de entrega automática Informação das etapas de entrega e Redução do Custo de Frete	3%
14	Entrega da mercadoria na estação de entrega automática Horário de entrega flexível	2%
15	Entrega da mercadoria na estação de entrega automática Redução do Custo de Frete	1%
16	Entrega da mercadoria na estação de entrega automática	1%

Os resultados indicam que as entregas domiciliares são a solução preferida para o recebimento dos produtos do comércio eletrônico, contudo, as estações automáticas de entrega têm usuários potenciais, devido principalmente às dificuldades de recebimento em domicílio. Definir quem são esses usuários potenciais, qual solução mais adequada para cada um deles e o que está faltando para que essas soluções sejam utilizadas no Brasil, são alguns dos objetivos dessa pesquisa, a ser detalhada nos capítulos seguintes.

5 ANÁLISES DOS CUSTOS DE DISTRIBUIÇÃO

Dentro do estudo realizado, como forma de explorar a questão dos custos logísticos com a distribuição urbana de encomendas, foi realizada uma análise comparativa entre a solução de entrega convencional e a solução de pontos de coleta, no contexto da cidade de Belo Horizonte. Através dessa análise foi possível realizar inferências sobre a eficiência de cada modelo de entrega, bem como comparar financeiramente os custos por quilômetro rodado, entrega realizada e por quilo transportado, considerando os cenários propostos.

5.1 Estudo de Caso - Custos e eficiência na distribuição de encomendas em Belo Horizonte

Os custos utilizados como base para a solução convencional de entrega (em domicílio) foram obtidos através de uma pesquisa organizada pelo Sindicato das Empresas de Transportes de Carga do Estado de Minas Gerais (SETCEMG) e aplicada na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), entre julho de 2012 a outubro de 2013. Nessa pesquisa foram registrados dados indicativos de eficiência (energética, ambiental e de capacidade) e seus respectivos custos diretos, para veículos de carga destinados a entregas urbanas. As tabelas que ilustram os resultados obtidos entre abril a outubro de 2013 estão disponíveis no APÊNDICE A .

Os resultados consolidados dessa pesquisa (média/mês), mostraram que os veículos de carga analisados apresentaram um índice de utilização de apenas 59,70% de sua capacidade. Esse valor refere-se a um total de 21293 kg transportados e 2173,25 km rodados, correspondendo a uma média de 19,25 entregas realizadas por dia. A Tabela 6 resume os principais indicadores extraídos da pesquisa:

Tabela 6 – Indicadores Consolidados do período (média/mês)

Consolidado do Período Total		
Julho/2012 à Outubro/2013		
Dias calendário do projeto piloto:	479	100,0%
Dias disponíveis para operação:	309	64,5%
Dias efetivos de operação:	266	86,1%
Dias disponíveis de operação (média/mês):	23,5	100,0%
Dias de operação (média/mês):	20	85,1%
KPI's		
Índice de Utilização (Disponibilidade)		85,1%
Tempo de rota - operação (horas)	330:30:23	
Pontos de entrega/dia	19,25	
Peso transportado (Kg/mês)	21293	
Volume transportado (mês)	2189	
Kilometragem rodada (mês)	2173,25	
Drop size - Kg/entrega	82,21	
TKU - Kg/Km	9,485	
Capacidade instalada (ton/mês)	35,65	
Índice de Utilização (Capacidade)	59,7%	
Taxa de retorno%	10%	

Fonte: SETCEMG (2013)

Conjuntamente à análise dos principais KPI's (em português - indicadores chave de desempenho) de eficiência das entregas, a pesquisa organizada pelo SETCEMG também analisou os custos logísticos das entregas. Foram analisados custos fixos e os custos variáveis por quilometro rodado, para diferentes tipos de veículos e combustíveis. A observação levou em conta então, os custos logísticos com salários, licenciamento, manutenção, combustível, pneus, lubrificantes, dentre outros para vários modelos de VUC's.

Um extrato da análise realizada, referente ao mês de outubro de 2013 é relacionado na Tabela 7:

Tabela 7 – Custos Logísticos Apurados

Custos	Kombi							
	Fiorino Furgão - 1.3 Flex	Furgão - 1.4 Total Flex 8V	Fiat Ducato Maxi Cargo Furgão	Daily 45 S17 Gran Furgone	Daily Van GNV	Sprinter Furgão 311 CDI Street	Hyundai HR	Kia Bongo
Quilometragem Mensal	2146	2146	2146	2146	2146	2146	2146	2146
Custos Fixos Mensais	5134,46	5345,21	6394,92	6269,96	6636,55	6588,63	10636,39	10756,32
a) Remuneração do Capital	248,11	304,61	580,2933	587,38	675,49	661,31	479,33	494,4
b) Salário de Motorista	3646,49	3646,49	3646,49	3646,49	3646,49	3646,49	3646,49	3646,49
c) Salário de Ajudante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2408,95	2408,95
d) Salário de Oficina	616,55	616,55	739,8658	739,87	739,87	739,87	2408,95	2408,95
e) Reposição do Veículo	230,03	302,78	545,4422	387,74	543,01	530,22	528,48	528,48
f) Reposição do Equipamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	464,3	553,92
g) Licenciamento	114,81	136	239,38	242,04	275,08	269,76	182,77	188,42
h) Seguro	299,75	366,79	693,8942	702,3	806,84	790,02	560,07	577,95
i) Créditos de Impostos	-21,28	-28,01	50,4534	-35,87	-50,23	-49,05	-42,95	-51,24
Custos Variáveis por km	0,494	0,586	0,817	0,869	0,819	0,872	0,738	0,749
a) Manutenção	0,179	0,218	0,424	0,430	0,496	0,487	0,350	0,361
b) Combustível	0,284	0,334	0,374	0,424	0,303	0,374	0,324	0,324
c) Lubrificantes	0,009	0,008	0,013	0,017	0,017	0,018	0,013	0,013
d) Lavagem e Lubrificação	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
e) Pneus	0,027	0,040	0,044	0,041	0,041	0,036	0,081	0,081
f) Créditos de Impostos	0,050	0,060	0,083	0,089	0,084	0,089	0,075	0,076
Custo Total	6194,69	6602,49	8148,37	8135,06	8394,33	8459,48	12220,55	12363,90
Custo Total por km Rodado	2,887	3,077	3,797	3,791	3,912	3,942	5,695	5,762
Custo por kg Transportado	0,294	0,314	0,387	0,387	0,399	0,402	0,581	0,534

Fonte: Adaptado de SETCEMG (2013)

Se analisarmos que a pesquisa apontou para diferentes tipos de veículos (gasolina, diesel e GNV), um custo médio por quilometro rodado de aproximadamente R\$3,60 e um custo por quilo transportado de aproximadamente R\$0,36, podemos inferir o quão significativo é o custo para percorrer a última milha, até mesmo para veículos mais econômicos e que utilizam combustíveis ecológicos.

5.2 Análise comparativa entre Entrega Convencional e por Pontos de Coleta

Utilizando os mesmos custos logísticos apurados na pesquisa do SETCEMG, foi realizado um estudo hipotético, onde ao invés das entregas serem realizadas nos domicílios (entrega convencional), as entregas ocorreriam em pontos de coleta. Dessa maneira, buscou-se obter uma estimativa dos custos para entregas em pontos de coleta.

Para viabilizar esse estudo, adotou-se algumas premissas listadas a seguir:

- Para conceder maior aproximação ao cenário observado na pesquisa original, manteve-se o local de estudo, ou seja, a cidade Belo Horizonte. Entretanto, para facilitar a análise, limitou-se o perímetro observado para a região central de Belo Horizonte.

- A fim de simular as possíveis localizações dos pontos de coleta, plotou-se em um mapa as lojas, hoje existentes, de dois potenciais parceiros comerciais: Lojas Americanas e Drogaria Araújo. O resultado dessa plotagem é exibida na Figura 14.



Figura 14 - Localização geográfica dos possíveis pontos de coleta.

- Foi mantida a mesma demanda observada na pesquisa, isto é, a mesma quantidade de entregas por dia, porém considerou-se que 100% das entregas são realizadas ao se utilizar a solução de entrega em pontos de coleta.

- Projetou-se as rotas diárias pelos pontos de coleta ao longo do mês e sempre de maneira otimizada (contemplando os pontos de coleta mais próximos até alcançar o número de entregas do dia). A Figura 15, na sequência, ilustra um exemplo de roteiro diário, programado para dois turnos de entregas. Cada letra representa uma unidade da franquia, conforme detalhado na sequência.

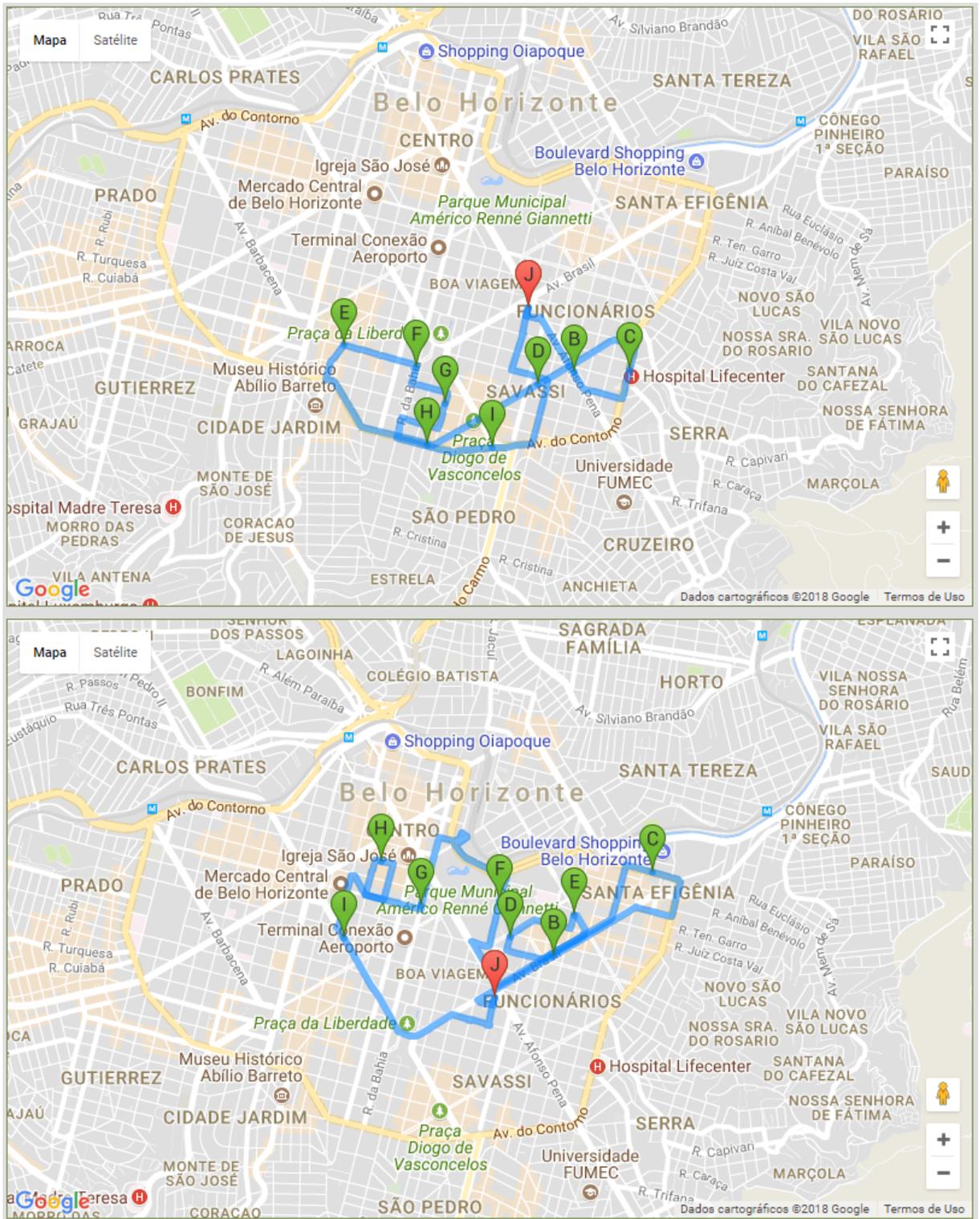


Figura 15 – Exemplo de roteiro dividido em dois turnos de entregas.

Para obter as distâncias percorridas ao longo do roteiro, de ponto de coleta a ponto de coleta utilizou-se o roteirizador de entregas Solver2 (2018). Esta aplicação permitiu a roteirização de entregas de forma a minimizar o deslocamento total do veículo. O roteiro de um dia de entrega ficou da seguinte maneira:

Rota: 1 - (A)

Origem: Av. do Contorno, 2500 - 01 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, Brasil

Destino: Av. do Contorno, 2939 - 10 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, 30110-017, Brasil

Distância: 1,0 km

Rota: 3 - (C)

Origem: Alameda Ezequiel Dias, 275 - Centro, Belo Horizonte - MG, 30130-110, Brasil

Destino: R. da Bahia, 1070 - Centro, Belo Horizonte - MG, 30160-010, Brasil

Distância: 1,6 km

Rota: 5 - (E)

Origem: Rua dos Tupis, 347 - Centro, Belo Horizonte - MG, 30900-060, Brasil

Destino: Av. Bias Fortes, 799 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, Brasil

Distância: 1,2 km

Rota: 7 - (G)

Origem: Av. Brasil, 893 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, 30140-000, Brasil

Destino: R. Paraíba, 9 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, Brasil

Distância: 1,0 km

Rota: 9 - (I)

Origem: Praça Hugo Werneck, 450 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, 30150-300, Brasil

Destino: Av. do Contorno, 2500 - 01 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, Brasil

Distância: 0,8 km

Rota: 11 - (B)

Origem: Av. Afonso Pena, 2700 - Centro, Belo Horizonte - MG, Brasil

Destino: Av. do Contorno, 4731 - Funcionários, Belo Horizonte - MG, 30110-031, Brasil

Distância: 0,7 km

Rota: 2 - (B)

Origem: Av. do Contorno, 2939 - 10 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, 30110-017, Brasil

Destino: Alameda Ezequiel Dias, 275 - Centro, Belo Horizonte - MG, 30130-110, Brasil

Distância: 1,9 km

Rota: 4 - (D)

Origem: R. da Bahia, 1070 - Centro, Belo Horizonte - MG, 30160-010, Brasil

Destino: Rua dos Tupis, 347 - Centro, Belo Horizonte - MG, 30900-060, Brasil

Distância: 0,8 km

Rota: 6 - (F)

Origem: Av. Bias Fortes, 799 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, Brasil

Destino: Av. Brasil, 893 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, 30140-000, Brasil

Distância: 2,1 km

Rota: 8 - (H)

Origem: R. Paraíba, 9 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, Brasil

Destino: Praça Hugo Werneck, 450 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, 30150-300, Brasil

Distância: 0,6 km

Rota: 10 - (A)

Origem: Av. Afonso Pena, 2500 - Centro, Belo Horizonte - MG, Brasil

Destino: Av. Afonso Pena, 2700 - Centro, Belo Horizonte - MG, Brasil

Distância: 0,7 km

Rota: 12 - (C)

Origem: Av. do Contorno, 4731 - Funcionários, Belo Horizonte - MG, 30110-031, Brasil

Destino: Av. Getúlio Vargas, 840 - Savassi, Belo Horizonte - MG, 30120-020, Brasil

Distância: 1,0 km

Rota: 13 - (D)

Origem: Av. Getúlio Vargas, 840 - Savassi, Belo Horizonte - MG, 30120-020, Brasil

Destino: R. Curitiba, 2351 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, 30170-122, Brasil

Distância: 2,2 km

Rota: 15 - (F)

Origem: R. São Paulo, 1918 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, 30170-135, Brasil

Destino: R. da Bahia, 2244 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, 30160-012, Brasil

Distância: 1,1 km

Rota: 17 - (H)

Origem: Av. do Contorno, 6619 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, 30110-017, Brasil

Destino: Av. do Contorno, 6115 - Savassi, Belo Horizonte - MG, 30110-110, Brasil

Distância: 0,5 km

Rota: 14 - (E)

Origem: R. Curitiba, 2351 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, 30170-122, Brasil

Destino: R. São Paulo, 1918 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, 30170-135, Brasil

Distância: 0,4 km

Rota: 16 - (G)

Origem: R. da Bahia, 2244 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, 30160-012, Brasil

Destino: Av. do Contorno, 6619 - Santa Efigênia, Belo Horizonte - MG, 30110-017, Brasil

Distância: 0,8 km

Rota: 18 - (I)

Origem: Av. do Contorno, 6115 - Savassi, Belo Horizonte - MG, 30110-110, Brasil

Destino: Av. Afonso Pena, 2122 - Centro, Belo Horizonte - MG, Brasil

Distância: 1,6 km

- Foram mantidos os mesmos custos fixos e as mesmas taxas para os custos variáveis, alterando somente a quilometragem percorrida.

Utilizando as premissas assinaladas acima e traçando algumas rotas pelos pontos de coleta plotados na Figura 15 chegou-se à quilometragem média que seria percorrida para cumprir as mesmas quantidades de entregas observada na pesquisa. A Tabela 8, a seguir, traz os novos indicadores, considerando também a solução de entrega por pontos de coleta:

Tabela 8 - Indicadores Consolidados – Comparativo de Soluções

Consolidado do Período Total		
Julho/2012 à Outubro/2013	Total	%
Dias calendário do projeto piloto:	479	100%
Dias disponíveis para operação:	309	64.5%
Dias efetivos de operação:	266	86.1%
Dias disponíveis para operação (média/mês):	23.5	100%
Dias de operação (média/mês)	20	85.1%
KPI's	Entrega Convencional	Entrega em Ponto de Coleta
Disponibilidade (Dias de Operação / Dias disponíveis para Operação)	85.1%	85.1%
Pontos de entrega/dia	20	20
Desempenho (% de Entregas Completas)	83%	100%
Peso transportado (Kg/mês)	21293	21293
Volume Transportado (mês)	2189	2189
Kilometragem rodada (mês)	2173	678
Drop size (Kg/entrega)	65.71	82.21
TKU Médio Mensal (Desempenho* Kg) / (Km*1000)	9.49	33.05
Capacidade Instalada (Ton/Veículo/Mês)	35.65	35.65
Índice de Capacidade (Peso Transportado / Capacidade Instalada)	59.7%	66.81%
Taxa de retorno %	10%	0%

Ao considerar o desempenho nas entregas de 100%, ou seja, quando todas entregas previstas são realizadas, o indicador *Drop Size* diminui. Além disso, como as distâncias percorridas diariamente entre pontos de coletas são inferiores às entregas em distintos domicílios, o indicador TKU (tonelada por quilometro útil) correspondeu a quase o triplo do valor inicial, o que significa maior eficiência.

Dando prosseguimento à verificação do cenário hipotético, onde as entregas são realizadas nos pontos de coleta mencionados anteriormente, realizou-se uma análise dos custos logísticos para essa situação. De acordo com a premissa adotada de que os custos fixos não seriam alterados, tampouco as taxas para os custos variáveis por quilometro rodado, chegou-se aos seguintes valores:

Tabela 9 - Comparativo dos custos de distribuição considerando Solução Convencional e por Pontos de Coleta.

Custos	Fiorino Furgão - 1.3 Flex	Kombi Furgão - 1.4 Total Flex 8V	Fiat Ducato Maxi Cargo Furgão	Daily 45 S17 Gran Furgone	Daily Van GNV	Sprinter Furgão 311 CDI Street	Hyundai HR	Kia Bongo
Quilometragem Mensal	678	678	678	678	678	678	678	678
Quilometragem Mensal (acréscimo de 10%)	745,8	745,8	745,8	745,8	745,8	745,8	745,8	745,8
Custos Fixos Mensais	5134,5	5345,2	6394,9	6270,0	6636,6	6588,6	10636,4	10756,3
Custos Variáveis por KM	0,494	0,586	0,817	0,869	0,819	0,872	0,738	0,749
Custo Total (Pontos de Coleta)	5469,5	5742,5	6948,9	6859,2	7191,9	7179,7	11136,9	11264,2
Custo Total (Entrega Convencional)	6194,7	6602,5	8148,4	8135,1	8394,3	8459,5	12220,5	12363,9
Custo por KM rodado (Pontos de Coleta)	8,067	8,470	10,249	10,117	10,608	10,590	16,426	16,614
Custo por KM rodado (Entrega Convencional)	2,880	3,070	3,790	3,790	3,910	3,940	5,690	5,760
Custo por Kg (Pontos de Coleta)	0,257	0,270	0,326	0,322	0,338	0,337	0,523	0,529
Custo por Kg (Entrega Convencional)	0,294	0,314	0,387	0,387	0,396	0,402	0,581	0,588

A partir dos resultados encontrados considerando a entrega em pontos de coleta, pode-se notar que a diminuição da quilometragem percorrida diariamente resulta em um custo total em média 12,8% menor se comparado à entrega convencional.

Visto que a análise da pesquisa de preferência declarada mostrou que a maioria dos entrevistados utilizariam a solução se ele tivesse um custo menor do que a entrega convencional, esse valor poderia ser concedido a título de desconto para fidelização de novos clientes.

Neste cenário hipotético, também é possível perceber a diminuição do custo por kg, já que o custo total foi reduzido. Entretanto, o custo por km percorrido foi superior ao cenário anterior, uma vez que, embora os custos fossem menores, a quilometragem percorrida diminuiu ainda mais. Isso pode indicar a possibilidade de se programar rotas mais extensas no cenário de entrega por pontos de coleta, aumentando, assim, a quilometragem percorrida (nessa possibilidade deve-se observar que o índice de utilização da capacidade dos veículos está em apenas 66,81%, ou seja, há margem para os veículos saírem com uma carga mais consolidada).

6 METODOLOGIA DA PESQUISA

6.1 *Tipologia da Pesquisa*

Pesquisa pode ser definida como um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas a problemas propostos. É possível classificar uma pesquisa quanto aos seus objetivos gerais, quanto ao procedimento adotado na coleta de dados e quanto ao procedimento adotado na análise de dados (GIL, 2002).

Entre as ferramentas utilizadas para coleta de dados, as pesquisas de preferência revelada (PR) são utilizadas para entender predileções do usuário, enquanto as pesquisas de preferência declarada (PD), também denominadas de análise experimental, escolha declarada, *conjoint analysis* ou análise de *trade-off*, possibilitam fornecer dados para modelagem com base em alternativas que ainda não existem (GIL, 2002).

A técnica de pesquisa de preferência revelada, entretanto, possui limitações pois a escolha com base apenas em situações práticas não fornece variabilidade suficiente para a construção de bons modelos de previsão. Por exemplo, ela não permite distinguir a preferência frente à variação de alternativas ou à combinação delas. Dessa forma, torna-se difícil identificar a importância relativa de cada alternativa na escolha do entrevistado. Além disso, essa técnica não permite avaliar situações que não existem, ou seja, situações novas. Essas limitações seriam superadas se fosse possível criar, na vida real, todos os possíveis cenários. Devido aos custos e dificuldades de se criar todos esses cenários, os pesquisadores tiveram de recorrer à técnica de preferência declarada (ORTÚZAR E WILLUMSEN, 2011). Então, para captar as predileções dos usuários em um cenário de viabilidade dos pontos de coleta, optou-se por utilizar nessa pesquisa um modelo de pesquisa de preferência declarada (PD).

A proposta dessa pesquisa era que o formulário fosse integralmente digital, hospedado em uma plataforma de pesquisa, concedendo a opção de acesso via e-mail ou preenchimento direto no site hospedeiro. O procedimento de coleta de dados do perfil dos consumidores se deu por meio de pesquisa de preferência revelada, buscando, assim, compreender o comportamento dos consumidores em relação ao recebimento de mercadorias do comércio eletrônico em *pick-up points* e identificando os atributos relevantes para a utilização desses pontos de coleta. Já a obtenção de dados que indiquem a propensão da aderência à solução por pontos de coleta, ocorreu por meio de pesquisa de preferência declarada, de modo a estimar a aceitação ao sistema de coleta em *pick-up points*.

Além disso, com o intuito inicial de traçar um perfil socioeconômico dos consumidores, foi desenvolvido um questionário com perguntas sobre sexo, idade, renda média, escolaridade e ocupação. Complementando o questionário, algumas perguntas tiveram como seu objetivo, conhecer as predileções de compras desses entrevistados, constituindo assim um modelo de pesquisa de preferência revelada. Através dessa técnica foi possível identificar a melhor opção possível com base no comportamento do consumidor. Em essência, isto significa que as preferências dos consumidores podem ser reveladas por seus hábitos de compra (itens comprados, valor e frequência das compras).

Aos resultados das pesquisas foram aplicadas análises estatísticas, estimando os atributos mais importantes para os consumidores no momento de optar por uma modalidade de entrega. Dessa maneira, dadas as situações de escolha, foi possível relacionar os atributos mais relevantes com a opção de entrega definida pelo consumidor.

De forma geral, quanto aos objetivos gerais, essa é uma pesquisa exploratória que busca compreender melhor o problema da distribuição urbana de cargas, aprimorar as ideias de soluções alternativas de entrega e descobrir a veracidade das intuições a respeito dele. De planejamento bastante flexível, levando em consideração os mais variados aspectos relativos ao fato estudado, esse modelo envolve levantamento bibliográfico e consultas a pessoas e instituições, que são agentes envolvidos no transporte urbano de carga.

6.2 Modelo de Mapeamento das Motivações

Para tentar entender quais os requisitos necessários para o desenvolvimento do uso de *pick-up points* no Brasil, a proposta é aplicar uma pesquisa de preferência declarada, partindo da premissa que se trata de uma alternativa às entregas em domicílio com potencial para se expandir, como já ocorreu em vários países.

De acordo com pesquisa de Junjie e Min (2013), ainda que os *pick-up points* se mostrem como alternativa conveniente em relação à entrega em casa, eles também possuem críticas óbvias, como a possível transferência da despesa na entrega para os clientes, além da própria aceitação pelo mercado.

Os mesmos autores apresentam quatro pontos de vista, em termos de benefícios para o desenvolvimento dos *pick-up points*. Estes aspectos são a base fundamental para construção do

modelo de mapeamento da motivações, que busca entender o ambiente da indústria de logística de comércio eletrônico, e será apresentado na sequência.

O primeiro benefício é devido aos custos. Ao implantar *pick-up points*, espera-se reduzir o custo de entrega. Browne *et al.* (2001) afirmam que a entrega porta-a-porta não é eficiente principalmente para grandes quantidades de produtos com baixo valor agregado, o que acaba por aumentar os custos das entregas em domicílio. Portanto, definir pontos de coleta convenientes, onde se possam realizar entregas em grande escala de produtos dessas características, pode contribuir por gerar economias de custos com pessoal, veículos de entrega, impactando diretamente o custo final de entrega.

Em segundo lugar, há o tipo e qualidade do serviço. Os embarcadores pretendem oferecer um serviço de entrega personalizado e, assim, obter a preferência dos consumidores e aumentar a fidelidade dos clientes. Em se tratando dos *pick-up points*, a pesquisa de Allen *et al.* (2017) mostra que principalmente jovens, estudantes em tempo integral e pessoas que trabalham durante todo o dia são propensos a utilizar um ponto de coleta automática. Este tipo de consumidor *on-line*, devido às jornadas de trabalho e tempo de estudo não podem esperar entregas em casa. Com isso, caso seja ofertado um serviço como o dos *pick-up points*, espera-se interesse por parte desse público que não possui disponibilidade de tempo para aguardar as entregas.

O terceiro benefício com uso dos *pick-up points* é o lucro. Junjie e Min (2013) pontuam que há a expectativa de que os *pick-up points* gerem alto retorno aos investimentos. Isto porque, embora o lucro unitário seja pequeno, o espaço para expansão de mercado é enorme. A expectativa de lucro é importante motivação principalmente para as transportadoras, entretanto, como poucas empresas atuam no segmento de PP e divulgam seus dados operacionais, torna-se difícil avaliar a lucratividade real.

Por último, há o benefício ambiental, visto que, acredita-se que os *pick-up points* podem reduzir o uso de veículos, diminuindo a emissão do carbono, aliviando o tráfego e evitando possíveis acidentes (EDWARDS *apud* JUNJIE; MIN, 2013).

Sobre a análise dos benefícios que os *pick-up points* podem apresentar, Junjie e Min (2013) propõem um modelo de mapeamento da motivação para analisar as principais diferenças de interesses considerando três agentes da distribuição urbana de mercadorias do comércio

eletrônico: Embarcadores, Transportadoras e Varejistas de Comércio Eletrônico. Esse modelo projeta as motivações dos agentes envolvidos, considerando que empresas do mesmo ramo possuem mesmas motivações, e enxergam os mesmos benefícios na utilização dos *pick-up points*, conforme mostra a Figura 16.

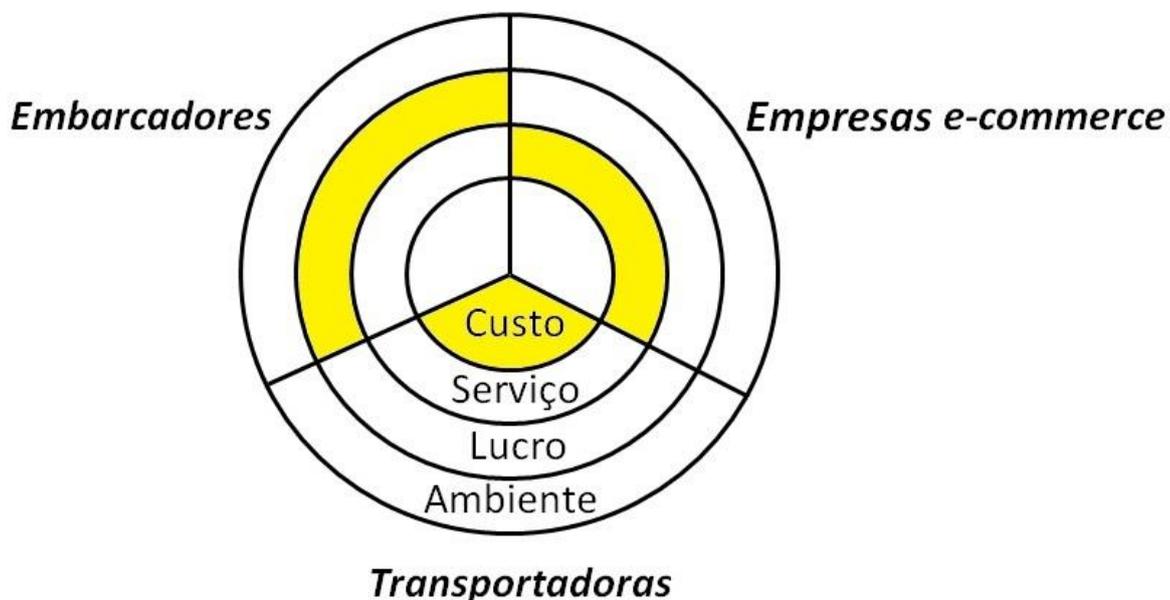


Figura 16 - Modelo de Mapeamento das motivações. Adaptado de Junjie e Min (2013).

As áreas coloridas de amarelo representam o resultado do mapeamento de motivações para os três agentes avaliados. Como pode ser notado, as principais motivações para empresas de comércio eletrônico, transportadoras e embarcadores são serviço, custo e lucro, respectivamente.

O resultado do modelo mapeamento de motivações proposto por Junjie e Min (2013) é explicado a seguir:

- **Transportadoras: explicações baseadas em custo** - A concorrência de preços é feroz entre as transportadoras, o que afeta diretamente os lucros das empresas e pressiona para um rígido controle de custos. Se por um lado, as transportadoras não podem taxar seus serviços (lucro) como gostariam, em razão da alta concorrência, com a utilização dos *pick-up points*, as empresas poderiam reduzir gastos de recursos nas entregas (principalmente as falhas) e ganhar as vantagens competitivas no mercado. Por outro lado, como são os varejistas que selecionam suas transportadoras, ao oferecer serviços diferenciados aos clientes, a transportadora

pode até aumentar suas vantagens competitivas, mas não traz benefícios diretos em curto prazo. Como resultado, o benefício de melhorar a capacidade de serviço de entrega também não pode ser considerado como a motivação-chave para transportadoras utilizarem *pick-up points*.

- A pesquisa aponta então duas razões para as transportadoras não utilizarem os *pick-up points*: Em primeiro lugar, muitas transportadoras são regionais ou familiares, atuando com pequenas margens de lucro, o que dificulta novos investimentos. Em segundo lugar, a maioria das transportadoras possuem motoristas autônomos, com isso os níveis de cooperação são diferentes, resultando em dificuldade na organização e operação dos *pick-up points*. Entretanto, com o aumento do custo de mão-de-obra e altos requisitos de serviço dos clientes, as transportadoras podem tender a utilizar mais os *pick-up points*.
- **Embarcadores: explicações baseadas em lucro** – Os embarcadores desempenham um papel único no processo de distribuição por atuar diretamente com transportadoras e varejistas. Se por um lado, as empresas de comércio eletrônico passam por um período de expansão e aumento da rede de clientes em todo mundo, as transportadoras buscam realizar um controle rígido de gastos, roteirizando entregas e focando nos grandes centros urbanos. Dessa maneira, os embarcadores passam a ver os *pick-up points* como uma forma de atender o crescimento das demandas, sem inviabilizar ou onerar os custos das transportadoras com as entregas, maximizando assim seu lucro.
- **Empresas de Comércio Eletrônico: explicações baseadas em serviço** – A maioria das empresas de comércio eletrônico terceirizam sua logística de entrega e falham em supervisionar efetivamente o processo de entrega de encomendas. Com isso, elas não conseguem controlar totalmente a experiência de compra do cliente. Com os *pick-up points*, os consumidores mais ocupados poderiam escolher com flexibilidade os esquemas de entrega alternativa com segurança e confiabilidade. Isso ajudaria a manter a reputação do nível de serviço de empresas focadas em comércio eletrônico, aumentando a qualidade prestada, satisfação nas compras, e com isso fidelizar os clientes.
- Além disso, se as empresas de comércio eletrônico implementassem *pick-up points*, poderiam melhorar sua capacidade de negociação de custos com seus provedores de serviços de logística e embarcadores, obtendo, assim, benefícios indiretos no controle de custos. No entanto, devido à falta de histórico e informações sobre

custos dos *pick-up points*, as empresas de comércio eletrônico não conseguem avaliar os possíveis benefícios financeiros em controlar os custos logísticos dos pontos de coleta, não sendo assim uma motivação-chave para essas empresas desenvolverem *pick-up points*.

O modelo proposto por Junjie e Min (2013) traz posicionamentos interessantes a fim de definir possíveis agentes catalisadores da expansão dos *pick-up points*, entretanto omite dois principais agentes e interessados na solução: os consumidores e a indústria. No próximo capítulo, essa análise será estendida aos consumidores e então será proposto uma metodologia para avaliar a viabilidade dos *pick-up points* na ótica dos principais agentes da iteração B2C e também C2C.

6.3 Stakeholders: Consumidores

Na tentativa de contornar os problemas da distribuição urbana e mapear os atributos motivadores para que consumidores aderissem ao uso do sistema de entregas inteligentes, vários estudos foram realizados com os clientes finais. Browne (2001), por exemplo, afirmou que a expansão dos *pick-up points* através de pontos de coleta automática poderia aumentar a eficiência na distribuição, sendo que 34% dos clientes ficariam mais à vontade para comprar se pudessem escolher um local mais apropriado para pegar a encomenda.

No contexto brasileiro, mais recentemente Miranda *et al.* (2014) desenvolveram um estudo exploratório para avaliar a adesão da população a um sistema de entrega de pequenas encomendas, através da aplicação de uma pesquisa de preferência declarada e de um formulário socioeconômico para 115 entrevistados. A pesquisa foi realizada em Belo Horizonte, com usuários de ambos os sexos e de faixa etária dos 17 aos maiores de 65 anos. A maioria dos entrevistados declarou fazer compras pela internet no máximo uma vez por mês (80 em 103 ou 78% dos entrevistados). Dos 115 entrevistados, 12 declararam não fazer compras pela internet, sendo que o motivo mais apontado foi a segurança, indicado por 10 dos 12 entrevistados. A pesquisa também mostrou que o valor do ticket médio declarado pelos entrevistados para as compras feitas por eles na internet indica um valor médio entre R\$100 e R\$200 e que em um cenário de aumento de custos e independente do fator rastreabilidade, apenas 5,9% dos consumidores optaria por utilizar a solução.

Dando continuidade à pesquisa de Miranda *et al.* (2014), Oliveira *et al.* (2015) reeditaram a pesquisa com 124 entrevistados que declararam que utilizariam o sistema, caso existisse (63%), gostariam que outra pessoa pudesse retirar o produto (90%), e que nas mesmas condições de prazo, frete e rastreamento das entregas em domicílio usariam o sistema (1%).

Analisando os resultados obtidos, Miranda *et al.* (2014) esperariam uma adesão oscilando entre 5 e 30%, e ponderam que a viabilidade da implantação do sistema só se verificará com uma redução dos custos conferidos aos transportadores de modo que torne a adoção do sistema atraente ao ponto destes arcarem com estes custos.

Considerando o cenário brasileiro atual de crise, política e econômica, e as pequenas margens de lucro cujas transportadoras atuam, a premissa de redução dos custos é colocada como um desafio. Um nicho específico, muito importante para o comércio eletrônico, a interação C2C, será analisado com um foco especial, visto seu potencial de expansão e certa independência de fatores econômicos.

O termo “*Digital Commerce*” é utilizado no *Report Webshoppers E-BIT* (2017) para se referir a modelos de negócio digitais disponibilizados para consumidores no Brasil, isto é, modelos de negócio além das vendas online de bens de consumo pelos grandes magazines. Nesse grupo pode-se incluir compras de passagens aéreas, reservas de hotéis, pacotes turísticos, locação de veículos, venda online de ingressos para shows, cinema e eventos esportivos, vendas em *marketplaces* de produtos novos e usados entre empresas e consumidores (B2C) e de consumidores para consumidores (C2C), principalmente de produtos usados.

O fluxo de interação C2C (*Consumer to Consumer*) vai desde um consumidor até outro, sendo geralmente intermediado por meio de um site que gerencia as transações diretamente entre os consumidores. Pode-se citar, entre os exemplos de plataformas C2C, os sites de leilões tais como eBay, OLX, Mercado Livre e Alibaba.

Essas plataformas têm como características comuns ofertarem produtos novos, mas também grande quantidade de produtos usados, sempre a um custo competitivo. Permitem anúncios individuais padronizados geralmente sem cobranças, operam com ganho baseado em propagandas personalizadas e participação em vendas concretizadas. Dessa maneira, não possuem as mesmas motivações-chave ou realizam a mesma pressão que os embarcadores e empresas de comércio eletrônico (motivados em lucro e serviço respectivamente).

A proposta de pesquisa, observando o fluxo C2C também permite verificar se o perfil dos usuários dessas plataformas é aderente ao perfil do provável usuário dos *pick-up points*.

6.4 Modelos de Escolha Discreta

6.4.1 Função de Utilidade

O princípio básico da pesquisa de preferência declarada (PD) é apresentar ao entrevistado um conjunto de opções hipotéticas das quais ele escolhe uma. Esta escolha, feita pelo indivíduo, representa a sua preferência pelos níveis dos atributos de uma alternativa sobre as outras (ADAMOWICZ; LOUVIERE; WILLIAMS, 1994). Em outras palavras, a análise de escolha discreta é a metodologia utilizada para analisar e prever decisões e preferências (BEN-AKIVA E BIERLAIRE, 1999).

Segundo Ben-Akiva e Bierlaire (1999), a estrutura para um modelo de escolha discreta pode ser apresentada através de um conjunto de pressupostos:

- Avaliador - Definindo suas decisões e suas características;
- Alternativas de Escolha - Constituem as opções de escolha do Avaliador;
- Atributos - Expressam os benefícios e custos (*trade-off*) de uma Alternativa de Escolha para o Avaliador;
- Regras de Decisão - Descreve o processo utilizado pelo Avaliador ao realizar sua opção por uma Alternativa de Escolha;

Na proposta dessa pesquisa, têm-se que o avaliador é o entrevistado, as alternativas correspondem as situações de escolha, e os atributos em questão são custo, prazo, necessidade de espera e acessibilidade.

Já a regra de decisão é o processo usado pelo entrevistado para avaliar os atributos das alternativas no conjunto de opções e determinar uma escolha. A maioria dos modelos de escolha utilizados são baseadas na teoria da utilidade, o que pressupõe que a preferência do entrevistado por uma alternativa é capturada através de um valor, chamado Utilidade, que exprime os benefícios para entrevistado ao selecionar tal a alternativa. Dessa forma, a alternativa escolhida será aquela cujos atributos traduzem maior valor utilitário para o entrevistado.

Segundo Brito (2007), a utilização da teoria da utilidade prevê que o entrevistado realize compensações entre os atributos de cada alternativa, ou *tradeoffs*, para a escolha de uma na qual

seu benefício seja o maior possível. Esse critério de decisão implica que a atratividade de uma alternativa, expressa por um vetor de valores de cada atributo, seja redutível a um índice, permitindo a comparação numérica entre a atratividade das alternativas pertencentes a uma escolha. O índice de atratividade de uma alternativa em relação às demais dentro de um mesmo conjunto de escolha pode ser definido como sua utilidade.

A utilidade é modelada como uma variável aleatória para refletir a subjetividade do entrevistado. Mais especificamente, a utilidade, U_n , que o indivíduo n associa com a alternativa i no conjunto de n opções é dada por

$$U_n = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

U_n é a utilidade para a opção n

β_0 é a constante da equação de utilidade

β_1, \dots, β_n são os coeficientes da equação de utilidade

X_1, \dots, X_n são as variáveis independentes da equação de utilidade (atributos)

Pressupõe-se assim, que o indivíduo avalie o conjunto de alternativas disponíveis e escolha aquela que lhe proporcione a maior satisfação relativa. Assim, o entrevistado escolherá dentre o conjunto de j alternativas aquela (i) que maximize sua utilidade, U_n , isso pode ser escrito matematicamente como:

$$U_{ni} > U_{nj} \quad \text{Equação 2}$$

Considerando que na equação de utilidade há aspectos que são considerados para a decisão do entrevistado, mas que não estão presentes na e função descrita, ou seja, não estão representados por uma variável independente (X_n), reescrevemos a equação anterior como:

$$F_{ni} + \varepsilon_{ni} > F_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad \text{Equação 3}$$

Na equação, ε_{ni} e ε_{nj} representam as parcelas de fatores que também compõem a utilidade que o indivíduo percebe na alternativas i e j , mas que não são contemplados na função de utilidade descrita, representadas por F_{ni} e F_{nj} . As parcelas ε_{ni} e ε_{nj} , também são denominadas de termos aleatórios, e referem-se à particularidades de cada indivíduo, juntamente com os erros

de observações e de medidas ocorridos durante a modelagem (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2001).

6.4.2 Modelos Binários de Escolha Discreta

Os modelos de escolha binários mais comuns são o Probit e o Logit. Eles se diferem, conforme com o Teorema do Limite Central, de acordo a distribuição do termo aleatório ε . Enquanto no modelo Probit, o termo aleatório comporta-se segundo a distribuição normal, no modelo Logit o termo aleatório segue a distribuição de Gumbel (BEN-AKIVA; LERMAN, 1985).

O modelo de escolha discreta mais utilizado para estimar os parâmetros da Função Utilidade em pesquisas de transportes devido a sua conveniência analítica é o modelo Logit (BEN-AKIVA & LERMAN, 1985).

O modelo *Logit Multinomial* costuma ser utilizado em situações em que o número de alternativas é superior a duas. Nos casos em que análise considera a opção apenas entre duas alternativas têm-se um caso particular para o modelo, chamado Logit Binomial (VIEIRA, 1996; BEN-AKIVA & LERMAN, 1985).

A função de probabilidade a seguir representa a sua forma funcional para o caso multinomial:

$$P_i = \frac{e^{U_i}}{\sum_{j=1}^n e^{U_j}} \quad \text{Equação 4}$$

em que : P_i : é a probabilidade da alternativa i ser escolhida;
 e : base do logaritmo neperiano;
 j : alternativas consideradas;
 U_i, j : utilidades das alternativas consideradas.

A estimativa do modelo logit multinomial é feita usualmente pelo método da máxima verossimilhança, que estima o conjunto de parâmetros que com maior frequência gerarão a amostra observada (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011).

O procedimento consiste na maximização da função $l(\theta)$, que representa o logaritmo da função de verossimilhança, em relação ao parâmetro θ (ORTÚZAR; WILLUMSEN, 2011), dada por,

$$l(\theta) = \sum_{n=1}^Q \sum_{A_j \in A(n)} X_{jn} \log P_{jn} \quad \text{Equação 5}$$

Sendo X_{jn} uma variável *dummy* de valor 1, caso o indivíduo (ou observação) n tenha escolhido a alternativa A_j , e zero caso contrário. A variável P_{jn} é a probabilidade logit de escolha da alternativa j , pelo indivíduo n , definida na equação de utilidade (1). Da maximização de $l(\theta)$, são estimados cada um dos parâmetros θ pré-definidos, distribuídos normalmente, e suas respectivas variâncias.

6.4.3 Testes Estatísticos

Os modelos apresentados anteriormente são probabilísticos, isto é, reproduzem matematicamente as preferências de um indivíduo entre os elementos de um conjunto de alternativas. A avaliação do desempenho dos diversos modelos obtidos é feita através da análise dos sinais dos coeficientes obtidos nas funções estimadas, da significância das variáveis (teste t de *Student*), dos índices ρ^2 , p-valor, e também através do Teste da Razão da Verossimilhança (BEN-AKIVA & LERMAN, 1985; ORTÚZAR & WILLUMSEN, 2011)

O teste t de *Student* é utilizado para avaliar a significância dos parâmetros estimados, verificando assim se existem evidências suficientes para afirmar que o parâmetro β e a utilidade U estão correlacionados. Para isso, testa-se as seguintes hipóteses:

$H_0: \beta = 0$ contra as alternativas

$H_1: \beta \neq 0; \beta > 0$ ou $\beta < 0$

Fixando um nível de significância α , a variável teste será a “ t ” de Student com “ $n - 2$ ” graus de

liberdade, e indicará maior ou menor confiança ao rejeitar a hipótese nula (H_0) conforme variação de “ t ”.

Já o teste estatístico de ρ^2 , ou pseudo coeficiente de determinação, tem como função avaliar o ajuste do modelo, indicando o quão bom o modelo é. Para tal, o valor de convergência do logaritmo da função de verossimilhança (Equação 5) é comparado a um modelo onde todos os parâmetros são iguais a zero (conhecido como modelo nulo) ou seja, quando todas as alternativas têm a mesma probabilidade de serem escolhidas. Dessa maneira, Ortúzar & Willumsen (2011) definem ρ^2 pela seguinte equação:

$$\rho^2 = 1 - \frac{l^*(\theta)}{l^*(0)} \quad \text{Equação 6}$$

Como o índice ρ^2 pode, em princípio, ser calculado em relação a qualquer hipótese nula, é importante escolher uma apropriada. Por exemplo, pode-se mostrar que os valores mínimos de ρ^2 na equação 6, em um modelo com constantes específicas, variam conforme a proporção de indivíduos que escolhem cada alternativa. Tomando um caso binário simples, a Tabela 10 mostra os valores mínimos de ρ^2 para diferentes proporções, escolhendo a alternativa 1. Pode-se ver que ρ^2 mínimo é nulo somente quando ambas as opções são escolhidas na mesma proporção.

Tabela 10 - Valor mínimo de ρ^2 conforme proporção de escolha. (Fonte: Ortúzar & Willumsen, 2011).

Proporção da Amostra Selecionando a Alternativa 1	Valor Mínimo de ρ^2
0,50	0,00
0,60	0,03
0,70	0,12
0,80	0,28
0,90	0,53
0,95	0,71

Por fim, a validação estatística também utiliza o indicador chamado p-valor. Dado que a escolha do nível de significância do teste é arbitrária, embora usualmente utilize-se 0,01 ou 0,05(mais ou menos rigoroso), quando a distribuição da estatística de teste é discreta, como no exemplo da binomial, o nível escolhido pode nem mesmo ser atingido. Por outro lado, a decisão de aceitar ou rejeitar H_0 claramente depende desta escolha (EHLERS, 2003).

Um enfoque alternativo consiste em calcular o menor nível de significância para o qual H_0 é rejeitada, para o valor observado da estatística de teste. Esta quantidade é chamada nível crítico, probabilidade de significância ou p-valor. A idéia é que, após calcular o p-valor o pesquisador pode escolher o seu próprio nível de significância como sendo a probabilidade máxima tolerável para a primeira hipótese ($H_0: \beta = 0$). Portanto, o p-valor é a probabilidade de observar resultados tão extremos quanto os obtidos se a hipótese nula for verdadeira. A idéia é que se o p-valor for grande ele fornece evidência de que a hipótese H_0 é verdadeira, enquanto que um p-valor pequeno indica que existe evidência nos dados contra H_0 (EHLERS, 2003).

6.5 Técnica de Pesquisa de Preferência Declarada

De acordo com Brandli e Heineck (2005), a elaboração de uma PD deve seguir os critérios metodológicos da técnica, aqui divididos em três fases distintas: estruturação, aplicação e análise e interpretação.

6.5.1 Estruturação

A fase de estruturação é marcada pelo planejamento da pesquisa, em que se identificam o problema que se deseja examinar, os objetivos e a finalidade da pesquisa. Essas definições podem ser obtidas das seguintes maneiras:

- Mediante uma pesquisa de opinião e por meio de um questionário, identificam-se os fatores mais relevantes que influenciam a decisão/escolha do objeto de estudo.
- Com base nos atributos de interesse de uma pessoa ou empresa, no caso da pesquisa ser encomendada por ela; e
- Com base na revisão da bibliografia sobre o item de interesse, quando a pesquisa for científica.

É também nessa primeira etapa que são escolhidos os atributos que serão incluídos no experimento e seus níveis de variação. Cada atributo deve ter, no mínimo, duas situações contrárias; por exemplo, uma situação ideal, já experimentada, e outra não. Um atributo poderá ter dois ou mais níveis dependendo do conjunto de situações possíveis. No entanto, para a simplificação do experimento, sugere-se um número mínimo de níveis com situações antagônicas, eliminando-se situações intermediárias. Os níveis dos atributos podem ser quantitativos ou qualitativos e discretos ou contínuos. (SOUZA, 1999 *apud* Brandli e Heineck, 2005).

Brandli e Heineck (2005) identificam três propriedades importantes para os níveis:

- mensurabilidade: deve definir perfeitamente o atributo - níveis subjetivos, do tipo bom e fraco prejudicam a mensurabilidade;
- operacionalidade: deve descrever bem as situações e servir para a realização de julgamentos de valor; e
- compreensibilidade: não deve permitir ambiguidades e nem a perda de informações - termos como eficácia e capacidade, por exemplo, são ambíguos.

6.5.2 Aplicação

Segundo Kroes e Sheldon (1988) é importante que se realize um pré-teste com uma pesquisa piloto, para verificar o entendimento e aceitação dos entrevistados, assim como se ter uma avaliação preliminar dos resultados. Esta etapa pode apontar a necessidade de se redefinirem o questionário, os atributos e o desenho experimental.

Após a pesquisa piloto, a pesquisa principal poderá ser realizada, tendo como cuidados importantes a escolha dos entrevistados, a explicação da pesquisa para os entrevistados e a elaboração de um instrumento de pesquisa claro e atraente, com opções diretas e desenhos representando as várias alternativas de escolhas. A escolha feita pelo entrevistado sobre as alternativas pode ser realizada de três maneiras (KROES E SHELDON, 1988)

- *Avaliação ou Rating*: Os entrevistados dão respostas individuais para cada alternativa. Normalmente a avaliação é feita com base nas preferências relativas entre as alternativas propostas através de escalas semânticas do tipo “certamente escolho a alternativa A, provavelmente escolho a alternativa A, sou indiferente, provavelmente escolho a alternativa B ou certamente escolho a alternativa B”. Essas respostas podem ser interpretadas como uma medida da utilidade de cada alternativa, no qual o entrevistado usa uma escala referencial e avalia cada alternativa, por exemplo de 1 a 5;
- *Ordenação ou Ranking*: Algumas alternativas são apresentadas simultaneamente ao entrevistado e pede-se que ele as coloque na ordem de sua preferência; e
- *Escolha ou Choice*: Um conjunto de alternativas é apresentado ao entrevistado e solicita-se apenas que ele escolha aquela alternativa que mais lhe agrada;

Nesta etapa deve-se ter preocupação com o tamanho da amostra, que deve ser representativa a ponto de validar o modelo. Os testes de validação da amostra são implementados em softwares de escolha discreta.

7 PESQUISA EXPLORATÓRIA QUANTO À PROPENSÃO AO USO DE PONTOS DE COLETA

7.1 Definição dos atributos e níveis considerados

Em um experimento de PD, a primeira etapa consiste em definir as variáveis de interesse (atributos) e os valores (níveis) das variáveis que serão avaliados pelos entrevistados (KROES; SHELDON, 1988). Para a escolha das variáveis independentes, primeiramente, analisou-se os quatro atributos propostos do modelo de mapeamento das motivações de Junjie e Min (2013).

- Ambiente: Mais veículos particulares serão utilizados para se deslocarem até os *pick-up points* (nível 0) ou os *pick-up points* estão localizados ao longo do trajeto diário e, assim, os deslocamentos até eles são realizados a pé, por bicicleta ou por transporte público reduzindo o número de veículos nas ruas (nível 1);

- Serviço: O usuário não conhece o horário de entrega que geralmente é em horário comercial, há poucos pontos de coleta e todos localizados fora do trajeto de deslocamento diário além da necessidade de assinatura na coleta (nível 0) ou tem flexibilidade para retirar ou solicitar a coleta do produto no horário e local mais conveniente para ele (nível 1);

- Lucro: O custo do frete até o ponto de coleta é o mesmo e não há percepção no aumento de usuários (nível 0) ou a solução atrai novos clientes gerando maior receita, além de permitir consolidação de cargas otimizando os processos e o lucro (nível 1);

- Custo: Valor pago para que a mercadoria chegue até o PP é igual ou superior à entrega em domicílio (nível 0). Assume-se que o custo do frete diminua com o uso do ponto de coleta, e esta economia possa ser repassada ao consumidor (nível 1).

Entretanto, conforme dito anteriormente, o modelo proposto por Junjie e Min (2013) não contempla os consumidores, que possuem distintas motivações. Para contornar essa lacuna, aplicou-se uma pesquisa exploratória com o objetivo de identificar as possíveis motivações dos consumidores. Para isso, foi construído o questionário apresentado na Figura 17.

Motivações dos Consumidores

Dos atributos abaixo, assinale aqueles que você considera os mais importantes em uma entrega (no máximo 4 itens):

- Rastreabilidade
- Valor do frete
- Prazo da entrega
- Entrega Agendada
- Possibilidade de retirar em loja física
- Possibilidade de retirar em loja física com horário de funcionamento estendido (das 08h às 22h)
- Possibilidade de retirar em loja física com horário de funcionamento 24 horas por dia
- Possibilidade de retirar em terceiros (lojas de conveniência, supermercados, etc)
- Possibilidade de retirar em *locker/box*
- Possibilidade de outra pessoa retirar
- Não precisar assinar ao receber o produto
- Pronta retirada (produto comprado online pronto para ser retirado em loja física)
- Frete Grátis
- Conhecer o horário da entrega
- Possibilidade de realizar a devolução em uma loja física
- Possibilidade de realizar a devolução em terceiros (lojas de conveniência, supermercados, etc)
- Possibilidade de realizar a devolução em um *locker/box*
- Outros

Figura 17 – Questionário sobre os atributos mais importantes para os consumidores

Esse questionário foi aplicado à 32 pessoas e pedido que marcassem os 4 principais atributos que motivam a escolha de um tipo de entrega. O resultado consolidado é encontrado na Tabela 11 a seguir:

Tabela 11 – Resultado do Questionário sobre os atributos mais importantes para os consumidores.

#	Atributo	Presença nas Respostas
1	Frete Grátis	93,8%
2	Prazo da Entrega	90,6 %
3	Valor do Frete	62,5 %
4	Conhecer o horário da entrega	53,1 %

Como pode ser observado os critérios de custo e prazo são os mais importantes na escolha do tipo de entrega, soma-se a estes a possibilidade de conhecer o horário de entrega ao receber um produto.

Visto que o atributo custo (agora para os consumidores) já estava inserido no mapa de motivações proposto por Junjie e Min (2013), e acrescentando os atributos ditos como mais importantes segundo a pesquisa, se propôs a utilização dos seguintes atributos e níveis em nossa pesquisa piloto:

- Custo do frete: Valor pago pelo frete considerando a entrega por meio de um *pick-up point*. Este foi mensurado por meio de três níveis, sempre em comparação com a entrega convencional:

- (1) Mesmo custo de frete entre a entrega no PP e convencional;
- (2) Custo do frete para entrega em PP é 25% mais barato do que a entrega em domicílio;
- (3) Custo do frete até o PP é 50% mais barato do que por meio de entrega convencional.

- Prazo: Tempo mínimo desde a solicitação do produto até o momento em que o produto é entregue no local ordenado pelo cliente.

Também mensurado por meio de três níveis, em comparação com a entrega convencional:

- (1) Prazo de entrega é o mesmo entre a entrega no PP e convencional;
- (2) Prazo de entrega no PP é 24 horas menor que o prazo da entrega convencional;
- (3) Prazo de entrega no PP é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional.

- Necessidade de espera: Na pesquisa realizada, 53,1% dos entrevistados apontaram a importância de conhecer o horário da entrega, isso se deve principalmente à necessidade do cliente estar no local selecionado de entrega para recebê-la. Por isso, incluiu-se um atributo descrito como variável *dummy* (nível 0 ou 1) que relaciona a necessidade de espera na recepção.

- (1) Há necessidade de aguardar no local selecionado de entrega (casa, trabalho etc) ao longo de, no mínimo, um turno do dia (manhã, tarde ou noite);
- (2) Há necessidade de aguardar no local selecionado de entrega (casa, trabalho etc) ao longo de um dia inteiro (não se sabe o horário em que será realizado a entrega).

- Acessibilidade: Localização do *pick-up point* em relação ao trajeto da rotina diária, isto é, deslocamento necessário do cliente até o PP mais próximo ao seu trajeto diário. Esse atributo

foi inserido pois na solução por *pick-up points* é inerente a necessidade de deslocar-se até o ponto de coleta.

- (1) *Pick-up point* está localizado ao longo do trajeto diário (entre casa, trabalho, escola, compras, estações de transporte público etc) e não é necessário nenhum deslocamento adicional;
- (2) Acesso ao *pick-up point* mais conveniente está em um raio de 2,0 quilômetros, isto é requer um deslocamento extra de até 2,0 Km ;
- (3) Acesso ao *pick-up point* mais conveniente está compreendido em um raio de 2,0 a 5,0 quilômetros, isto é, requer um deslocamento extra de até 2,0 a 5,0 quilômetros.

Dessa maneira, no método utilizado para a definição da preferência declarada (*choise* de alternativas hipotéticas) é apresentado ao entrevistado um conjunto de situações com a descrição das alternativas conforme os atributos. Com os níveis definidos, pode-se estabelecer a combinação desses para todos os atributos incluídos no experimento e definir o número total de alternativas.

O modelo proposto, com os atributos (custo, prazo, necessidade de espera e acessibilidade) e os níveis mencionados foram inseridos no *software* Ngene (Choice Metrics, 2018) gerando uma gama de 18 situações de escolhas (que serão apresentadas na sequência), divididas em 3 blocos (categorizados por cores), cada um com 6 situações.

7.2 *Layout da Pesquisa - Situações de Escolha*

A proposta desse trabalho de pesquisa é sua aplicação inteiramente de maneira online. A partir da definição dos cenários e da seleção das perguntas que compõem o formulário socioeconômico, foi construído o layout da pesquisa no sítio www.onlinepesquisa.com.

O objetivo por trás da pesquisa, é que o potencial usuário da solução logística avalie situações hipotéticas, nas quais são contemplados os atributos definidos pelo mapeamento das motivações conjuntamente ao questionário de importância dos atributos, levando à definição de suas escolhas e preferências.

Nesse contexto, o trabalho se apoiou em quatro atributos, a saber: a) alteração no custos de frete se comparado à entrega convencional; b) alteração no prazo de entrega se comparado à entrega convencional; c) Necessidade de espera para receber a encomenda ao longo de um turno

nos casos de entrega convencional; d) Acessibilidade até o *pick-up points* em termos de distância.

Na definição da quantidade de níveis, Kroes & Sheldon (1988) observam que quanto maior o número de níveis para uma variável, mais informação será capturada para a estimativa da utilidade. Em contrapartida, isso representará um aumento no número de combinações para o desenho do experimento. Outro cuidado a ser tomado durante a seleção dos níveis é detectar os valores extremos de variação de cada atributo. Esses valores deverão servir como referência para o intervalo da flutuação dos níveis, conferindo realismo aos cenários apresentados.

A partir da definição destes atributos e níveis é possível em um experimento de escolha buscar alternativas para que o uso de um formulário ocorra de maneira estatisticamente eficiente. Dentre algumas das alternativas para redução dos conjuntos de escolha estão (HENSHER; ROSE; GREENE, 2005):

- Redução do número de níveis do desenho;
- Uso de desenhos fatoriais fracionados.
- Formação de blocos do desenho completo;

A primeira alternativa, através da redução do número de níveis, reduz bruscamente a quantidade de combinações. Esse tipo de desenho é também conhecido por *end-point design* e pode ser adotado quando se supõe ou se dispõe de informação de que determinada variável possui uma relação linear fixa com a utilidade marginal. A segunda estratégia, adoção de desenhos fatoriais fracionados envolve a seleção de uma parte do desenho completo, de modo a permitir que efeitos de interesse (que geralmente se limitam aos efeitos principais) possam ser estimados da forma mais eficiente possível. Em contrapartida a essa estratégia, há perda de informação estatística com relação aos efeitos de interação entre atributos.

A opção utilizada nessa pesquisa, através de formação de blocos, consiste em ‘quebrar’ o desenho completo. Neste caso, um desenho de 18 combinações pode ser dividido em 3 partes identificadas e cada entrevistado responderia apenas a uma delas, ou seja, 6 questões. Dessa forma, a composição de um conjunto de 3 entrevistas (de um mesmo grupo) formará um conjunto fatorial completo. Um problema dessa estratégia é que a perda de uma entrevista implica na perda de um conjunto completo, visto que uma amostra é a composição de 6 questões do conjunto de 3 entrevistas.

Para definir o desenho do experimento com as situações de escolha e seus respectivos atributos e níveis foi gerado por meio do software estatístico Ngene um desenho ortogonal conhecido como desenho fatorial fracionado resultando em 18 combinações (cenários). Neste tipo de desenho, ao invés do número de situações ser dado pela combinação de cada nível de cada atributo com os níveis de todos os demais atributos, captura-se apenas os efeitos principais das combinações (HENSHER; LOUVIERE, 1997). O modelo de desenho utilizado nessa pesquisa e obtido através do software Ngene é detalhado na sequência.

A sintaxe do software Ngene, para realizar o *design* de uma amostra requer ao menos três entradas básicas: Alternativas, Linhas e Modelo. A entrada Alternativas define obviamente quais as opções estão presentes no modelo de escolha. A entrada Linhas definem quantas situações de escolha precisam ser geradas e por fim o Modelo determina a função de utilidade para cada alternativa possível.

No caso dessa pesquisa gerou-se as seguintes funções de utilidade, que representam respectivamente a opção pela entrega convencional (alt1) e pela entrega em ponto de coleta (alt2). É perceptível que as funções de utilidade são expressas como funções lineares de atributos com ponderação associada parâmetros.

$$U(\text{alt1}) = b_1 + b_2 * \text{CFRETE}[0,25,50] + b_3 * \text{PRAZO}[0,24,48] + b_4 * \text{ESP}[0,1]$$

$$U(\text{alt2}) = b_5 * \text{ACES}[0,2,5]$$

As alternativas tem a flexibilidade de serem nomeadas a critério do pesquisador, desde que mantida a correlação com o nome dado na função de utilidade analisado pelo modelo de escolha discreta. Os valores entre colchetes localizados após um nome de atributo são os níveis possíveis para esse atributo específico. Por exemplo, o atributo 'CFRETE' pode ter os níveis 0, 25 ou 50, enquanto o atributo 'ESP' só pode ter os níveis 0 ou 1.

Já a entrada Linhas, ou seja, o número de situações de escolha a serem geradas pode ser definido matematicamente pela expressão:

$$\text{rows} = \text{all}$$

Dessa maneira, isenta o pesquisador de calcular manualmente a quantidade de linhas (amostras). Resumindo, a sintaxe de entrada no programa Ngene ficaria com a seguinte apresentação:

```

Design // Irá gerar a matriz de situações de escolha
;alts = alt1, alt2
;rows = all
;fact
;model:
U(alt1) = b1 + b2 * CFRETE[0,25,50] + b3 * PRAZO[0,24,48] + b4 * ESP[0,1] /
U(alt2) = ACES[0,2,5]

```

Portanto, inserindo as entradas detalhadas acima e com auxílio do *software* Ngene, chegou-se a 18 situações de escolha possíveis, já observando a exclusão de casos de multicolinearidade e heterocedasticidade. Os cenários com aumento nos custos do frete e prazo de entrega, por exemplo, também foram excluídos por se considerar inviáveis (no limite extremo inferior quando a probabilidade $\widehat{Y}_i \rightarrow 0$). As 18 situações de escolha estão relacionados na Tabela 12.

Tabela 12 - Situações de Escolha com seus atributos e níveis.

Situações de Escolha	Bloco	Custo do Frete (1)	Prazo (1)	Necessidade de Espera (1)	Acessibilidade (2)
1	1 (Azul)	0	0	0	0
2	1 (Azul)	0	48	0	5
3	1 (Azul)	50	0	0	2
4	1 (Azul)	25	24	1	5
5	1 (Azul)	25	48	1	2
6	1 (Azul)	50	24	1	0
1	2 (Verde)	25	24	0	2
2	2 (Verde)	25	0	0	0
3	2 (Verde)	0	24	0	5
4	2 (Verde)	50	48	1	0
5	2 (Verde)	50	0	1	5
6	2 (Verde)	0	48	1	2
1	3 (Amarelo)	50	48	0	5
2	3 (Amarelo)	50	24	0	2
3	3 (Amarelo)	25	48	0	0
4	3 (Amarelo)	0	0	1	2
5	3 (Amarelo)	0	24	1	0
6	3 (Amarelo)	25	0	1	5

Em síntese, a pesquisa ficou ordenada da seguinte maneira:

- 1) Primeiramente, foi proposto o experimento com a pesquisa de preferência declarada, a fim de estimar os efeitos das variáveis de interesse do modelo na propensão em utilizar

um *pick-up point*, almejando assim inferir indicadores da viabilidade do uso dessa solução.

- 2) No segundo bloco da pesquisa, há questões voltadas para conhecer o comportamento do entrevistado enquanto consumidor de plataformas de vendas online (isso caso seja). Com esse bloco espera-se obter os tipos de produtos mais comprados, o ticket médio de gastos a cada compra, a frequência de compras, se ele compra através de sites de leilões, dentre outros indicadores.
- 3) Finalmente, a última parte da pesquisa, composta por 5 perguntas, tem o intuito de conhecer o perfil do entrevistado (sexo, idade, renda, escolaridade).

7.3 Pesquisa Piloto

Para validar o modelo inicial proposto foi aplicada uma pesquisa piloto contendo, além do formulário socioeconômico e de perfil de compras, a pesquisa de PD com os 18 cenários a serem avaliados.

Através dos resultados da pesquisa, com 39 potenciais consumidores, sendo 25 (64%) mulheres e 14 (36%) homens, foi possível traçar um perfil dos entrevistados contemplando dados socioeconômicos e indicativos quanto ao comportamento de compras, além de identificar necessidades de ajustes. Dentre um dos principais resultados obtidos, pode-se citar o fato de 36 (92%) entrevistados já terem realizado alguma compra através da internet, mostrando assim compor um potencial público para compras *online*.

Os resultados obtidos no formulário socioeconômico, no formulário de perfil de compras e também na pesquisa de PD foram salvos e consolidados pelo próprio site hospedeiro da pesquisa, e estão exibidos a seguir:

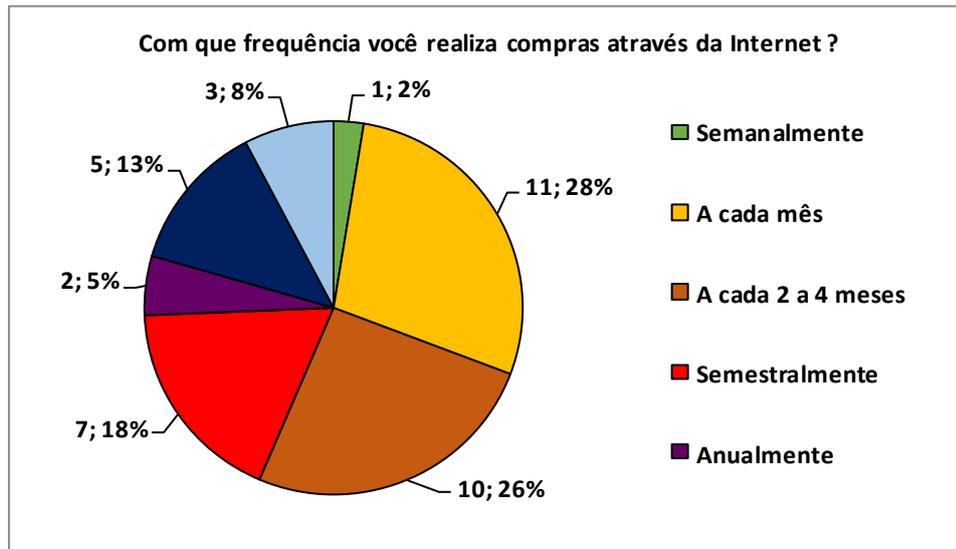


Figura 18 - Resultados da Pesquisa Piloto - Com que frequência você realiza compras através da Internet?



Figura 19 - Resultados da Pesquisa Piloto - Qual(is) tipo(s) de produto(s) você costuma adquirir através da internet?

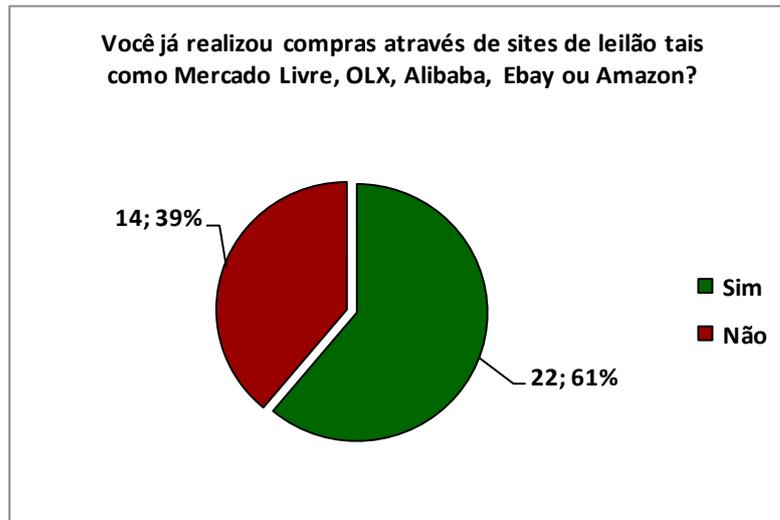


Figura 20 - Resultados da Pesquisa Piloto - Você já realizou compras através de sites de leilão tais como Mercado livre, OLX, Alibaba, Ebay ou Amazon?

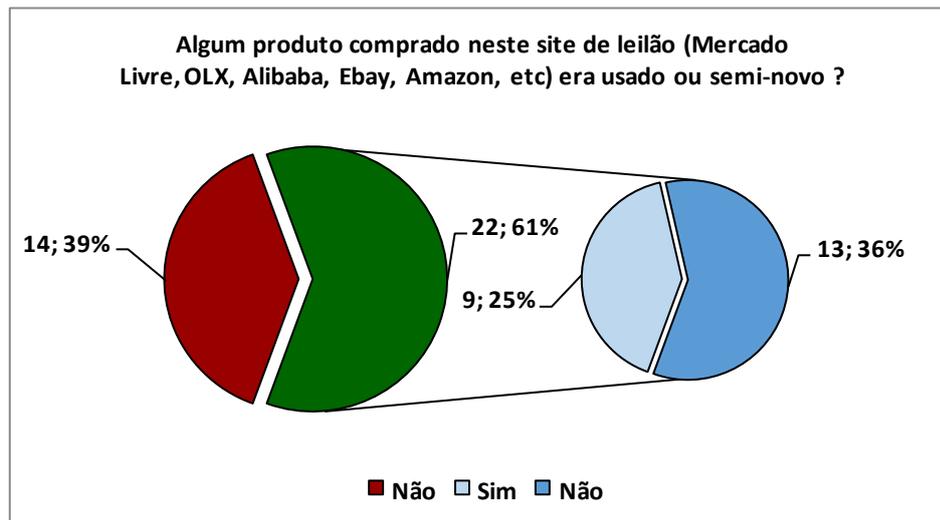


Figura 21 - Resultados da Pesquisa Piloto - Algum produto comprado neste site de leilão (Mercado livre, OLX, Alibaba, Ebay, Amazon, etc) era usado ou semi-novo ?

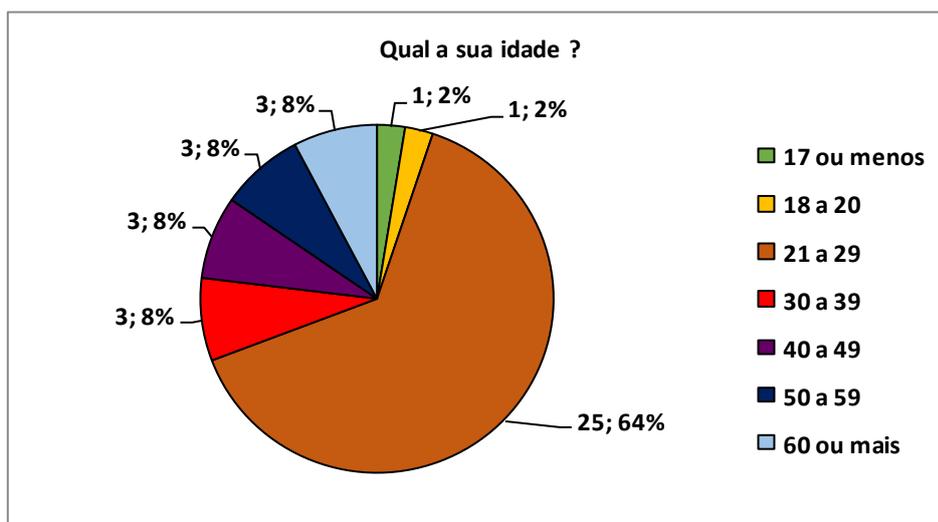


Figura 22 - Resultados da Pesquisa Piloto - Qual a sua idade ?

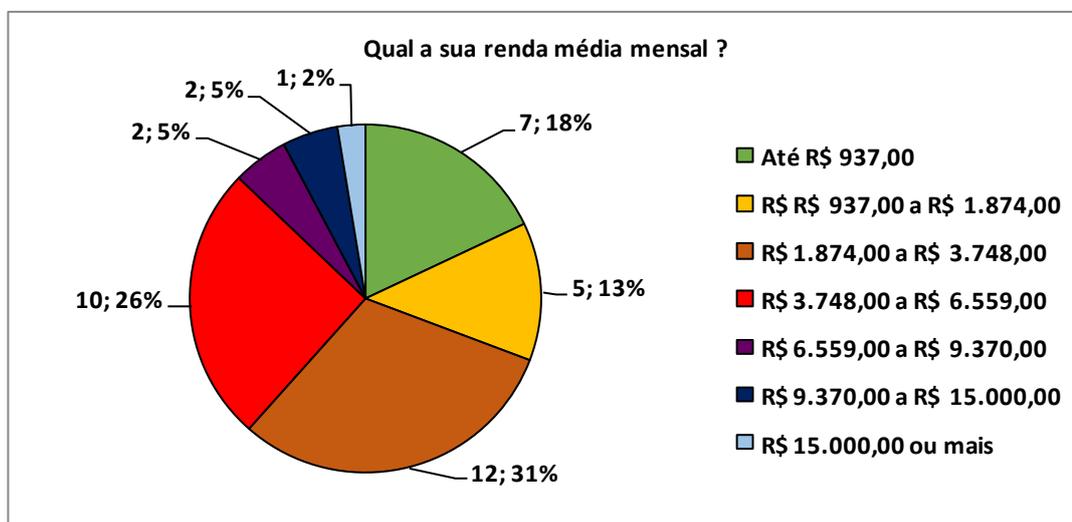


Figura 23 - Resultados da Pesquisa Piloto - Qual a sua renda média mensal ?

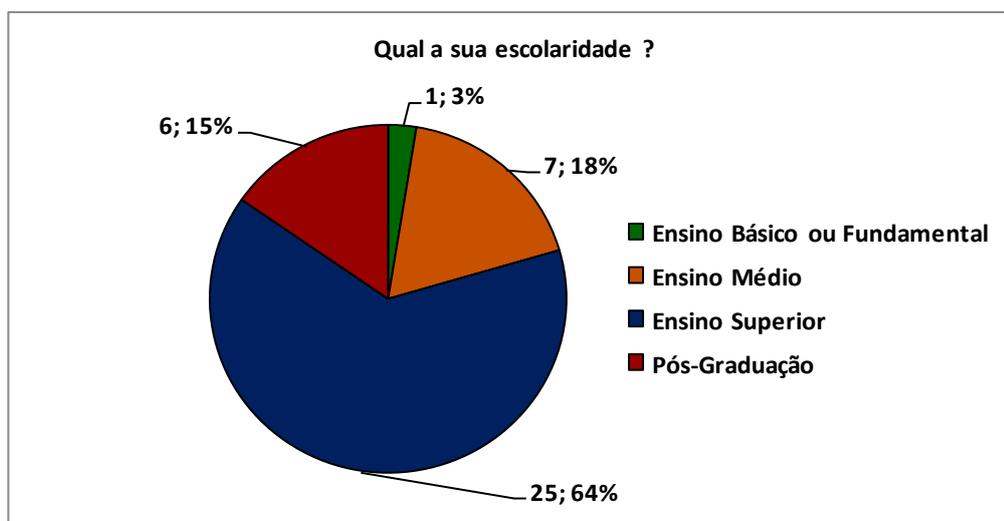


Figura 24 - Resultados da Pesquisa Piloto - Qual a sua escolaridade ?

Entre os ajustes realizados após a aplicação da pesquisa piloto pode-se citar:

- Alteração da ordem de perguntas, colocando a pesquisa de preferência declarada no início, e então o formulário de perfil de compras e socioeconômico. Dessa maneira, mitigou-se os casos de respostas inválidas (quando o entrevistado não responde todas as perguntas da pesquisa) pois ainda que ele não responda os questionários de perfil de compras e socioeconômico, é possível utilizar os dados da PD na análise de escolha discreta.
- Exclusão da pergunta: "Algum produto comprado no site de leilão era semi-novo ou usado?". Verificou-se dúvidas na hora de responder essa pergunta, sobretudo pela não especificação do produto ou compra. Além disso, observou-se que, ao afirmar ser usuário de sites de leilão ou segunda mão, o entrevistado já aponta ser aberto a comprar produtos semi-novos ou usados.
- Exclusão da pergunta no questionário socioeconômico quanto à cidade de residência. Visto que tanto a pesquisa, quanto o consumo de produtos é realizado pela online internet, inferiu-se que essa pergunta não traria tanta contribuição à pesquisa. A menção da cidade e seu porte poderia trazer consigo um indicio da facilidade de acesso à internet e logo justificar a utilização do e-commerce. Entretanto, viu-se essa possibilidade muito abrangente ao escopo da pesquisa.

7.4 Pesquisa Final e Divulgação

Após realizar os ajustes necessários identificados na pesquisa piloto, chegou-se à formatação final. A pesquisa completa encontra-se no APÊNDICE B deste trabalho e o domínio para acesso e preenchimento da pesquisa utilizado foi <https://www.onlinepesquisa.com/s/blocoa>.

A divulgação da pesquisa foi feita a partir dos seguintes canais:

- Através da lista de distribuição de e-mails do próprio site hospedeiro da pesquisa foi possível inserir um banco de dados de contatos (e-mails), acompanhado de um texto autoexplicativo como visto na Figura 41 do APÊNDICE C.

O controle dos status das respostas também era realizado pelo próprio site e informado da maneira como ilustrado na Figura 42 do APÊNDICE C.

- Através de um informativo específico do SETCEMG (Sindicato das Empresas de Transportes de Carga do Estado de Minas Gerais) enviado a todas empresas associadas e por meio de boletim informativo semanal, como mostrado na Figura 43 do AAPÊNDICE C.
- Por meio das mídias sociais (Facebook, Instagram, LinkedIn).

Por se tratar de uma pesquisa construída e divulgada através da internet, não há ciência do público exato alcançado pela pesquisa. Entretanto, considerando o número de registros de contatos no banco de dados pode-se estimar que a pesquisa chegou a pelo menos 5000 indivíduos.

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa descrita no capítulo anterior foi aplicada ao longo dos meses de novembro e dezembro de 2017 e janeiro de 2018. Ao todo, 458 pessoas responderam à pesquisa. Desse montante total, 451 entrevistados responderam toda a pesquisa. Outras 7 pessoas não concluíram integralmente a pesquisa, respondendo-a parcialmente.

8.1 *Formulário de Perfil de Compras*

O perfil de compras dos entrevistados foi analisado considerando cinco perguntas listadas a seguir conjuntamente com os resultados em números absolutos e porcentagem.

Pergunta 1) Você já realizou alguma compra através da internet?

Ao todo 419 pessoas ou 93% dos entrevistados já haviam comprado algum produto através da internet, por outro lado, 33 pessoas equivalentes à 7% da amostra jamais haviam feitos compras pela internet.

Pergunta 2) Com que frequência média você realiza compras através da internet?

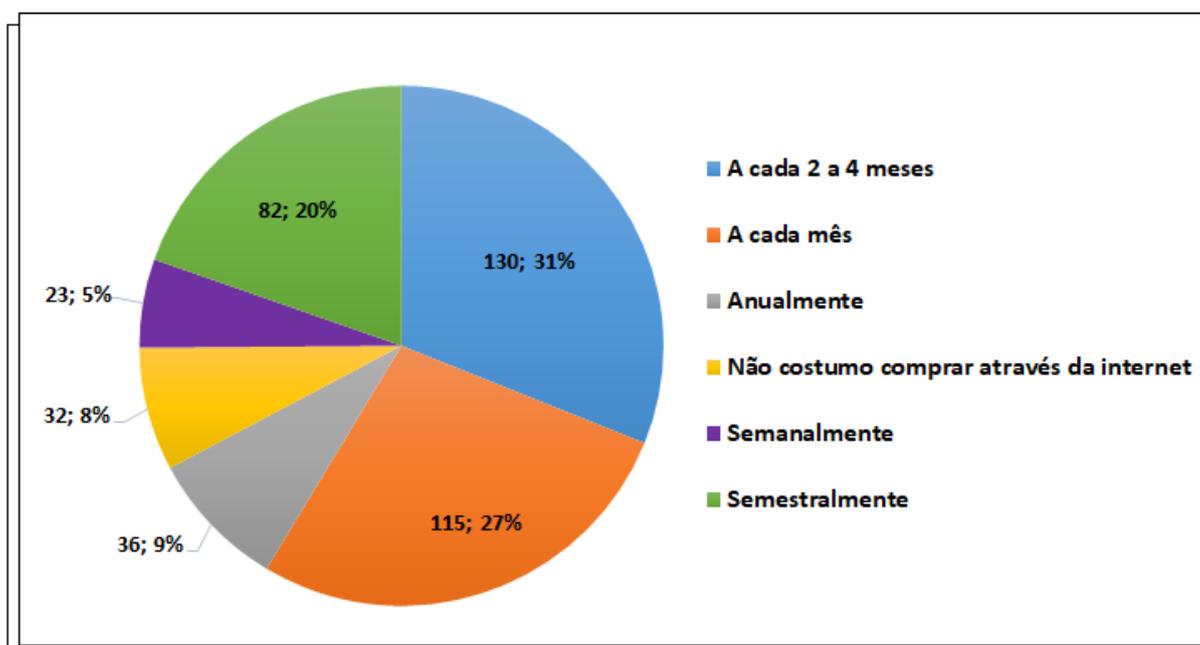


Figura 25 – Resultados: Com que frequência média você realiza compras através da internet?

Pergunta 3) Qual(is) tipo(s) de produto(s) você costuma adquirir através da internet?

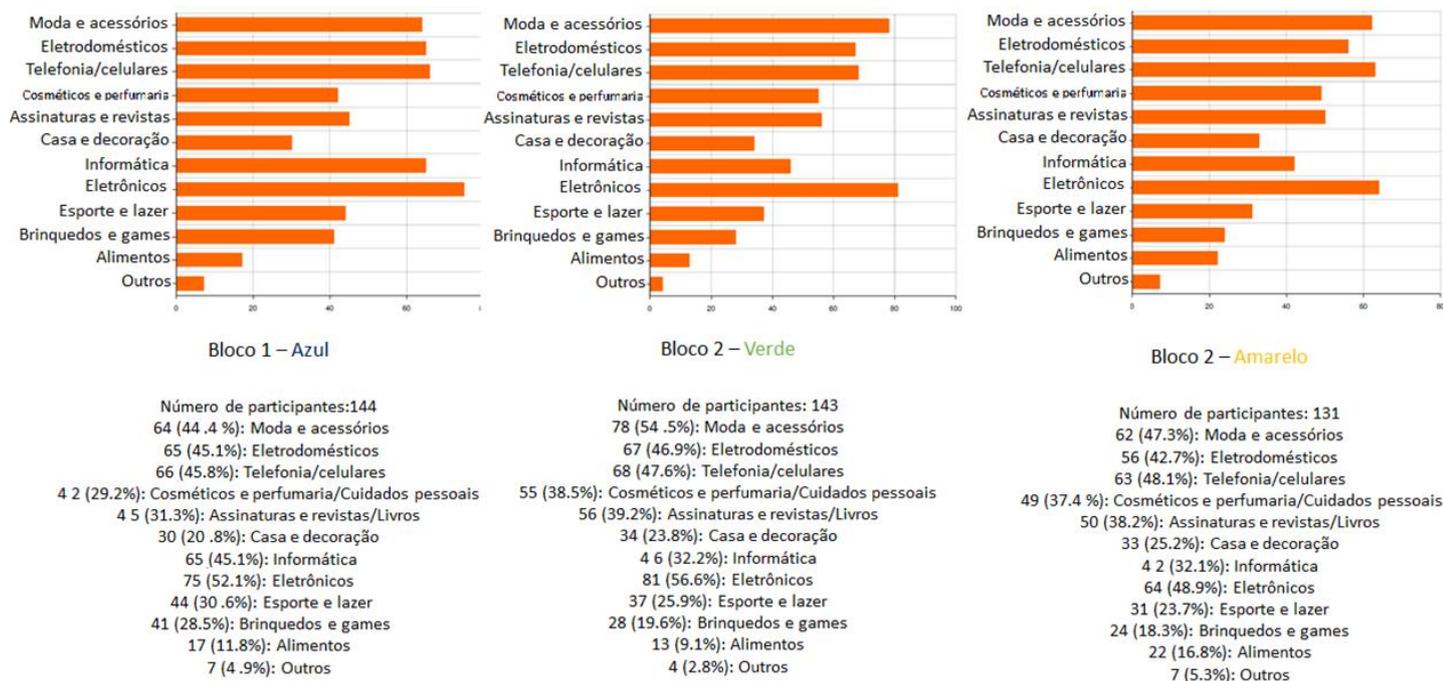


Figura 26 – Resultados: Qual(is) tipo(s) de produto(s) você costuma adquirir através da internet?

Pergunta 4) Qual o valor médio gasto em cada uma de suas compras online?

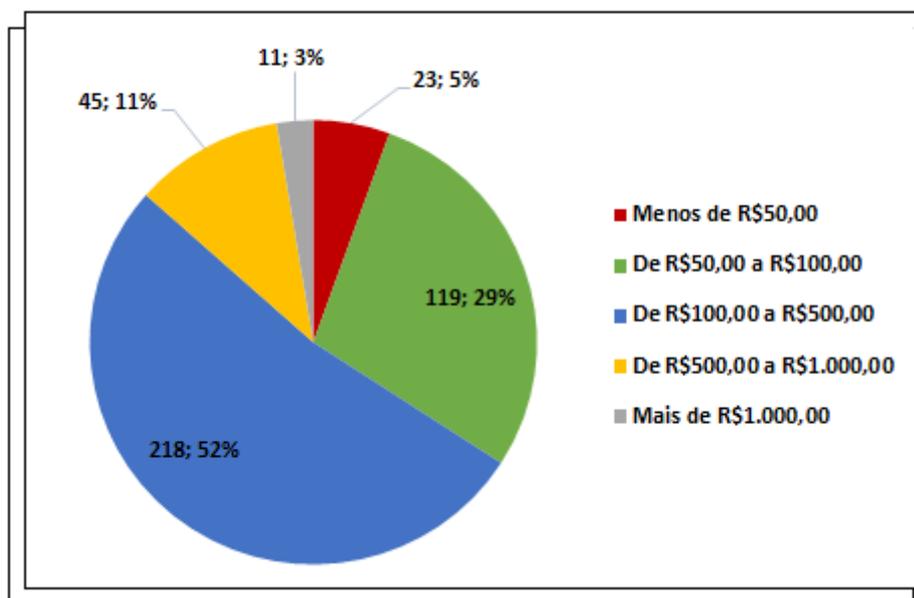


Figura 27 – Resultados: Qual o valor médio gasto em cada uma de suas compras online?

Pergunta 5) Você já comprou produtos usados, semi-novos ou de outlet através de sites de leilão, tais como Mercado Livre, OLX, SouBarato, Alibaba, Ebay ou Amazon ?

Ao todo 239 pessoas correspondentes a 57% dos entrevistados já tiveram alguma experiência de compra de produtos usados, semi-novos ou de outlet através de sites de leilão, tais como Mercado Livre, OLX, SouBarato, Alibaba, Ebay ou Amazon. Por sua vez, 179 entrevistados (43%) nunca compraram produtos nessas condições e locais.

8.2 *Formulário Socioeconômico*

A partir de quatro questões buscou-se traçar o perfil socioeconômico dos entrevistados. Os resultados são apresentados a seguir.

Pergunta 1) Qual a sua idade ?

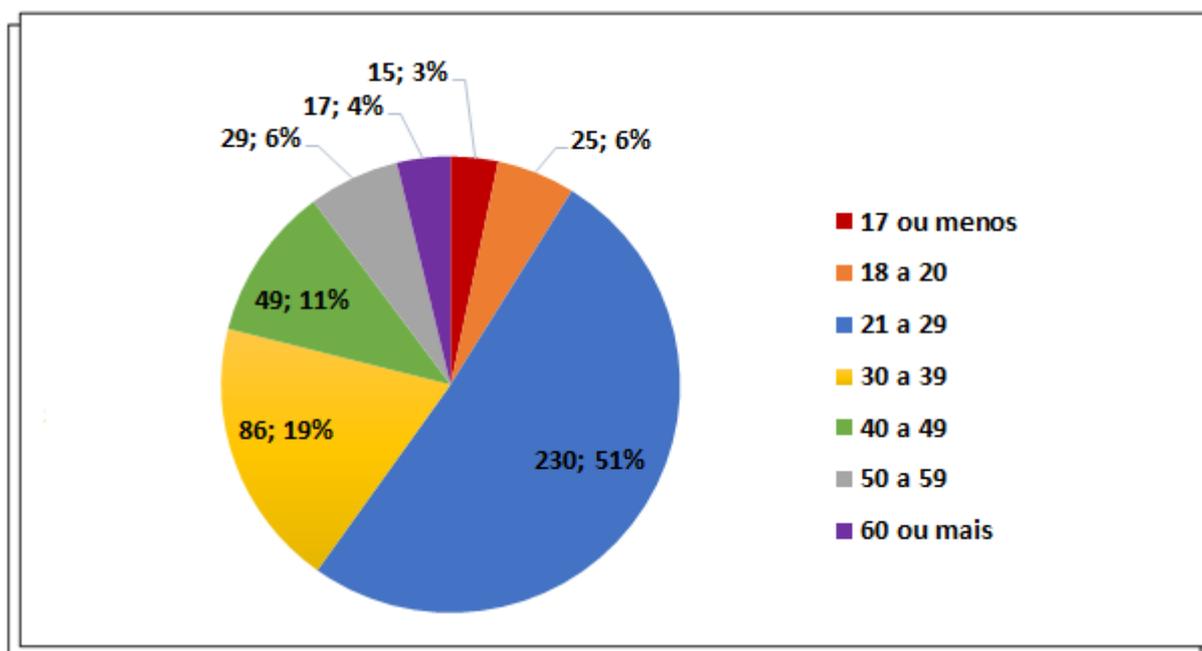


Figura 28 – Resultados: Qual a sua idade ?

Pergunta 2) Sexo

O público entrevistado foi composto por 252 mulheres e 199 homens, o que corresponde à uma distribuição da amostra com 56% de mulheres e 44% de homens.

Pergunta 3) Qual é a sua renda média mensal em faixas de salários mínimos ?

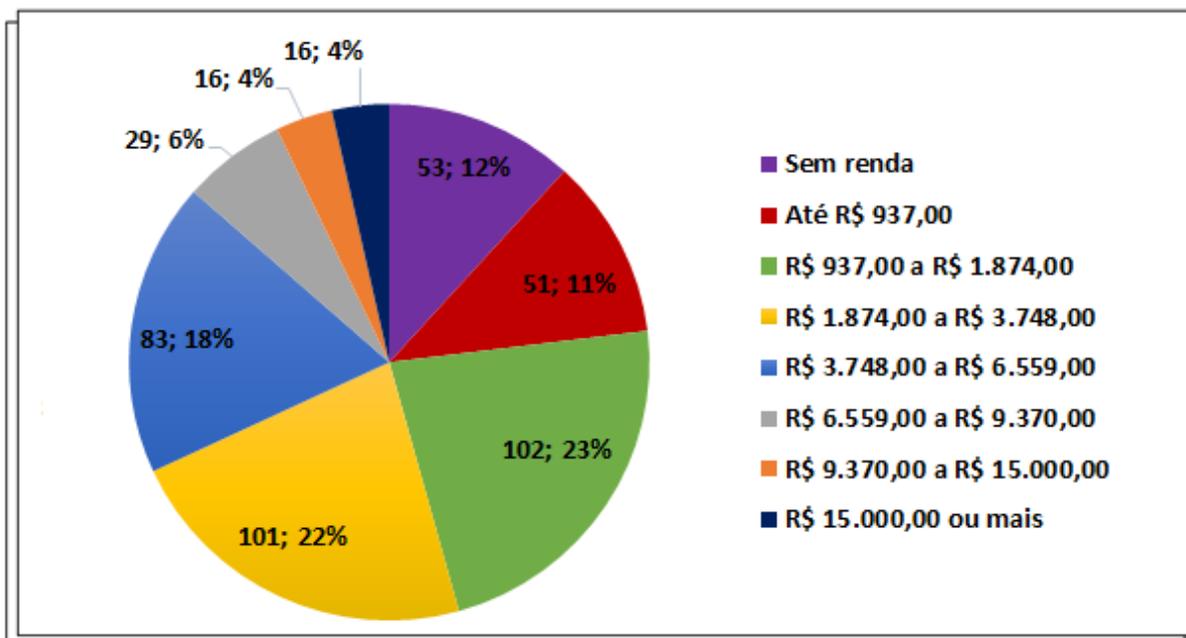


Figura 29 – Resultados: Qual é a sua renda média mensal ?

Pergunta 4) Qual a sua escolaridade?

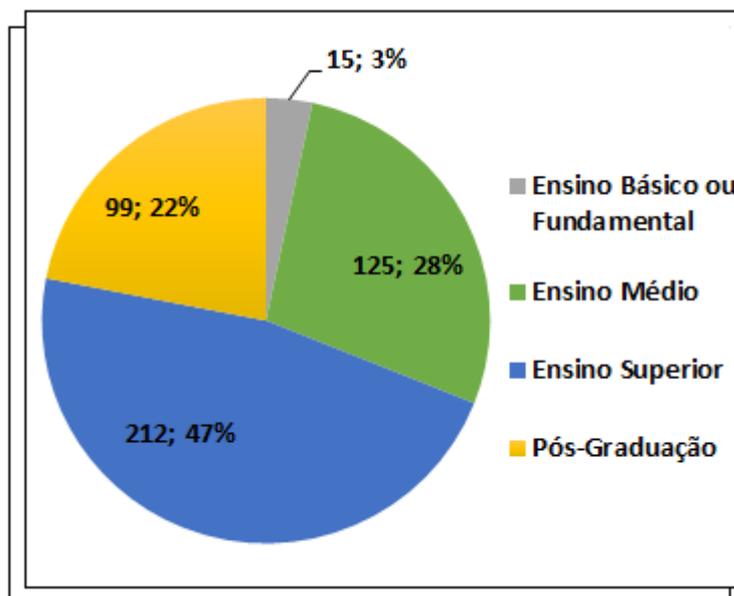


Figura 30 – Resultados: Qual a sua escolaridade?

8.3 Análises Descritivas dos Resultados

A partir dos resultados da pesquisa pode-se realizar as primeiras inferências e análises estatísticas descritivas quanto às predileções e sensibilidade dos clientes potenciais.

Ao todo foram contabilizadas 451 respostas válidas, sendo 252 (55,88%) de mulheres e 199 (44,12%) de homens (totalizando 2700 observações). Quanto ao perfil socioeconômico verificou-se que cerca de 51% dos entrevistados estão na faixa de 21 a 29 anos, e a maior proporção (23%) recebe entre R\$ 937,00 e R\$ 1.874,00.

De todos os entrevistados somente 33 (7%) nunca haviam comprado através da internet. A maioria das respostas (218 pessoas ou 52%) apontaram um ticket médio de R\$100,00 a R\$500,00 enquanto 29% informaram que gastam em média de R\$50,00 a R\$100,00, em outras palavras, 81% dos entrevistados gastam entre R\$50,00 a R\$500,00 por compra. Os produtos mais comprados foram, de certa forma, parecidos, com itens de Moda e Acessórios, Telefonia e Celulares, e Eletrônicos como os campeões de vendas.

A soma das pessoas que já realizaram compras de produtos usados, semi-novos ou de outlet através de sites de leilão, tais como Mercado Livre, OLX, SouBarato, Alibaba, Ebay ou Amazon apontou 239 respostas ou 57%. Isso indica que, embora comercializem produtos novos, a maior parte das vendas concretizadas eram de produtos usados ou semi-novos, vendidos por pequenos revendedores ou diretamente entre consumidores (fluxo C2C), visto que grandes magazines não anunciam por meio destas plataformas. Essa hipótese fomenta ainda mais a necessidade de avaliar o percentual de iterações *Costumer-to-Costumer* (C2C) que poderiam vir a serem atendidas por meio de *pick-up points*, sob um menor custo logístico.

Para validar a amostragem cooptada pela pesquisa foi realizada uma comparação com os resultados trazidos pela 35ª edição do Report Webshoppers E-BIT 2017. Realizado pela Ebit desde 2001, o Webshoppers é o estudo de maior credibilidade sobre o comércio virtual brasileiro e a principal referência para os profissionais do segmento. Através de um sofisticado sistema, os dados são coletados em tempo real diretamente com o comprador online. São mais de 30 milhões de pesquisas coletadas em mais de 25 mil lojas virtuais conveniadas.

A primeira comparação entre a 35ª edição do Report Webshoppers E-BIT 2017 e os resultados da pesquisa foi em relação à experiência anterior com compras através da internet. Segundo o relatório EBIT, no Brasil, 48 milhões de consumidores fizeram pelo menos uma compra virtual em 2016. Esse montante representa 23% da população total ou 51% daqueles que possuem acesso à internet (IBGE, 2018). Já os resultados da pesquisa apontaram que 93% dos entrevistados já possuíam experiência em compras virtuais. Uma explicação plausível essa

diferença de valores se deve ao modo como a pesquisa foi distribuída e divulgada (inteiramente online).

A pergunta sobre quais tipos de produtos os consumidores costumam adquirir através da internet, isto é, o *share* de categorias retornou valores parecidos ao relatório EBIT. As porcentagens apresentadas na Figura 31 levam em consideração a volumetria de pedidos.

	SHARE DE CATEGORIAS (RESULTADO PESQUISA)		SHARE DE CATEGORIAS (REPORT EBIT)	
1°	13,7%	 ELETRÔNICOS	14,8%	 MODA E ACESSÓRIOS
2°	12,7%	 MODA E ACESSÓRIOS	12,2%	 SAÚDE, COSMÉTICOS E PERFUMARIA
3°	12,2%	 TELEFONIA / CELULARES	10,6%	 CASA E DECORAÇÃO
4°	11,7%	 ELETRODOMÉSTICOS	10,3%	 ELETRODOMÉSTICOS
5°	9,5%	 INFORMÁTICA	9,5%	 TELEFONIA / CELULARES
6°	9,4%	 LIVROS / APOSTILAS E ASSINATURAS	8,5%	 LIVROS / APOSTILAS E ASSINATURAS
7°	9,0%	 SAÚDE, COSMÉTICOS E PERFUMARIA	6,1%	 ESPORTE E LAZER
8°	6,9%	 ESPORTE E LAZER	4,8%	 INFORMÁTICA
9°	6,0%	 CASA E DECORAÇÃO	4,6%	 ALIMENTOS E BEBIDAS
10°	5,8%	 BRINQUEDOS E GAMES	3,5%	 ELETRÔNICOS
11°	3,2%	 ALIMENTOS E BEBIDAS		
12°	1,1%	OUTROS (CD'S, PASSAGENS, REMÉDIOS, PEÇAS, ETC)		

Figura 31 - Comparativo dos resultados da pesquisa com *Report EBIT* - Share de Categorias por volume de pedidos.

No *Report EBIT*, conjuntamente à análise de *share* de categorias por volumetria de pedidos é apresentada a análise por volume de faturamento, entretanto como não analisamos os produtos e seus custos, não foi possível realizar esse tipo de abordagem. Também não foi possível a comparação em termos de idade pois na pesquisa foram utilizadas faixas diferentes de idade, e também quanto à renda, visto que na pesquisa contabilizou-se a renda individual e no *report* a renda familiar.

Segundo a Figura 32, retirada do boletim do EBIT, o valor médio gasto a cada compra é de R\$ 418,00. Esse valor valida os resultados da pesquisa, que mostram que o gasto médio por compra (tíquete médio) para 52% dos entrevistados está situado entre R\$100,00 e R\$500,00.

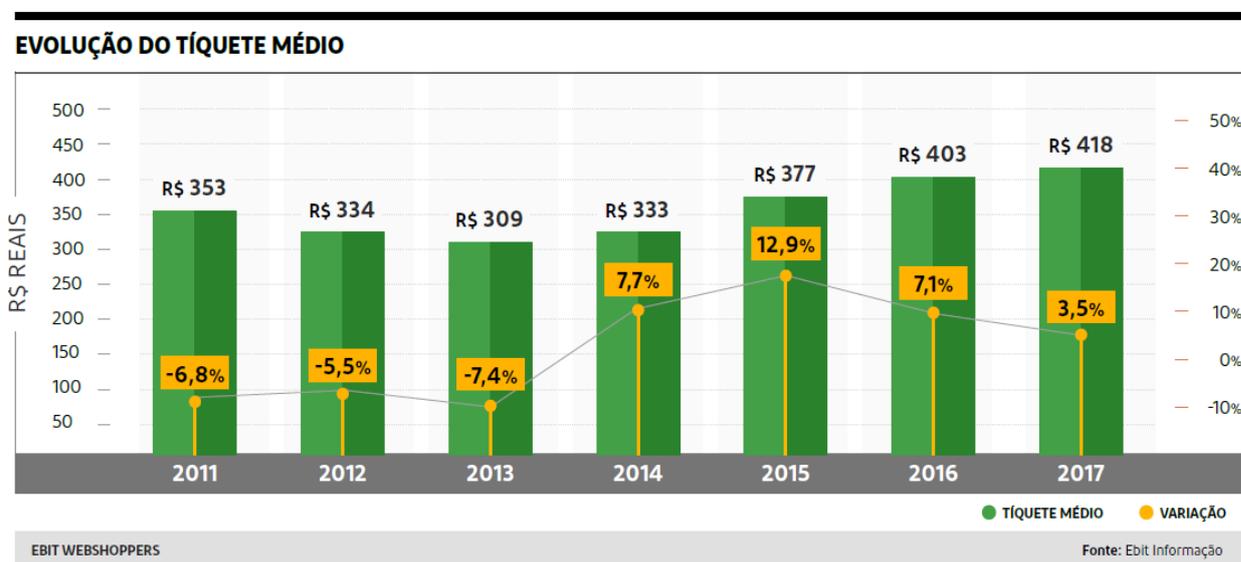


Figura 32 – Tíquete Médio. Fonte: *Report Webshoppers E-BIT 2017*

As respostas em termos da distribuição dos consumidores por sexo foram condizentes com o *Report EBIT*, destacando-se dois pontos. O primeiro ponto a ser destacado é o fato do público feminino corresponder à maior fatia do mercado consumidor. Já o segundo ponto notável é a curva de expansão do público feminino quanto ao *e-commerce*. A Figura 33 ilustra os resultados do 1º semestre de 2017, 2016 e 2015, além, logicamente, dos resultados obtidos na pesquisa através do formulário socioeconômico.

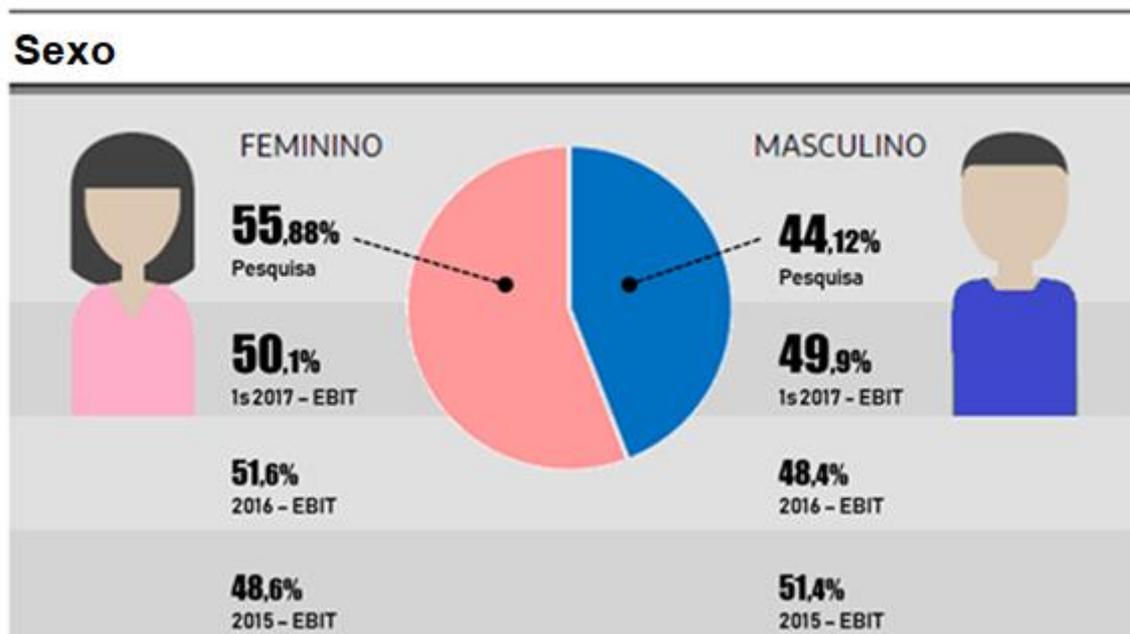


Figura 33 - Comparativo dos resultados da pesquisa com *Report* EBIT – Sexo

8.4 *Digital Commerce - Marketplace*

Uma das perguntas para conhecer o perfil de compras dos entrevistados questionava sobre a experiência de compras de produtos usados, semi-novos ou de outlet através de sites de leilão ou de segunda mão. Essas lojas, mais conhecidas como *marketplaces*, costumam vender produtos novos e usados entre empresas e consumidores (B2C) e principalmente produtos usados entre consumidores (C2C).

Os números da pesquisa indicaram que 57% dos entrevistados já tiveram ao menos uma experiência nessas condições e nicho de mercado.

Relatórios sobre esse nicho compõem o Report Webshoppers E-BIT 2017 desde 2016, com a entrada de grandes players nacionais e internacionais como Amazon, B2W, Magazine Luiza, Mercado Livre, ShopFácil, Walmart, e Buscapé na oferta de produtos próprios e/ ou de terceiros, compondo o que o mercado definiu como *marketplaces*. Segundo o relatório produzido em 2016, o mercado de bens de consumo online (B2C e *marketplaces*) apresentou R\$44,4 bilhões em vendas, crescimento de 7,4% em relação a 2015. Quando analisado o segmento “*Digital Commerce*”, que agrega venda de produtos novos e usados de empresas para consumidores (B2C) e de consumidores para consumidores (C2C), além de serviços (Turismo, locação de veículos e Ingressos), tem-se um faturamento de R\$93,53 bilhões.

No período de 2012 a 2016, o *Digital Commerce* apresentou crescimento nominal de 88% com crescimento médio anual (CAGR - Taxa Composta Anual de Crescimento, em português) de 17%. Nesse mesmo período o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro apresentou um recuo de 3,9%, mostrando o dinamismo e potencial de crescimento do comércio eletrônico nacional.

Todos os quatro segmentos que incorporam o *Digital Commerce* apresentaram crescimento no período como mostra a Figura 34, com destaque para *marketplaces* de produtos novos e usados (B2C e C2C) e artesanato, que cresceu 178%, apresentando ganho de participação de mercado de 4,5 pontos percentuais no período.

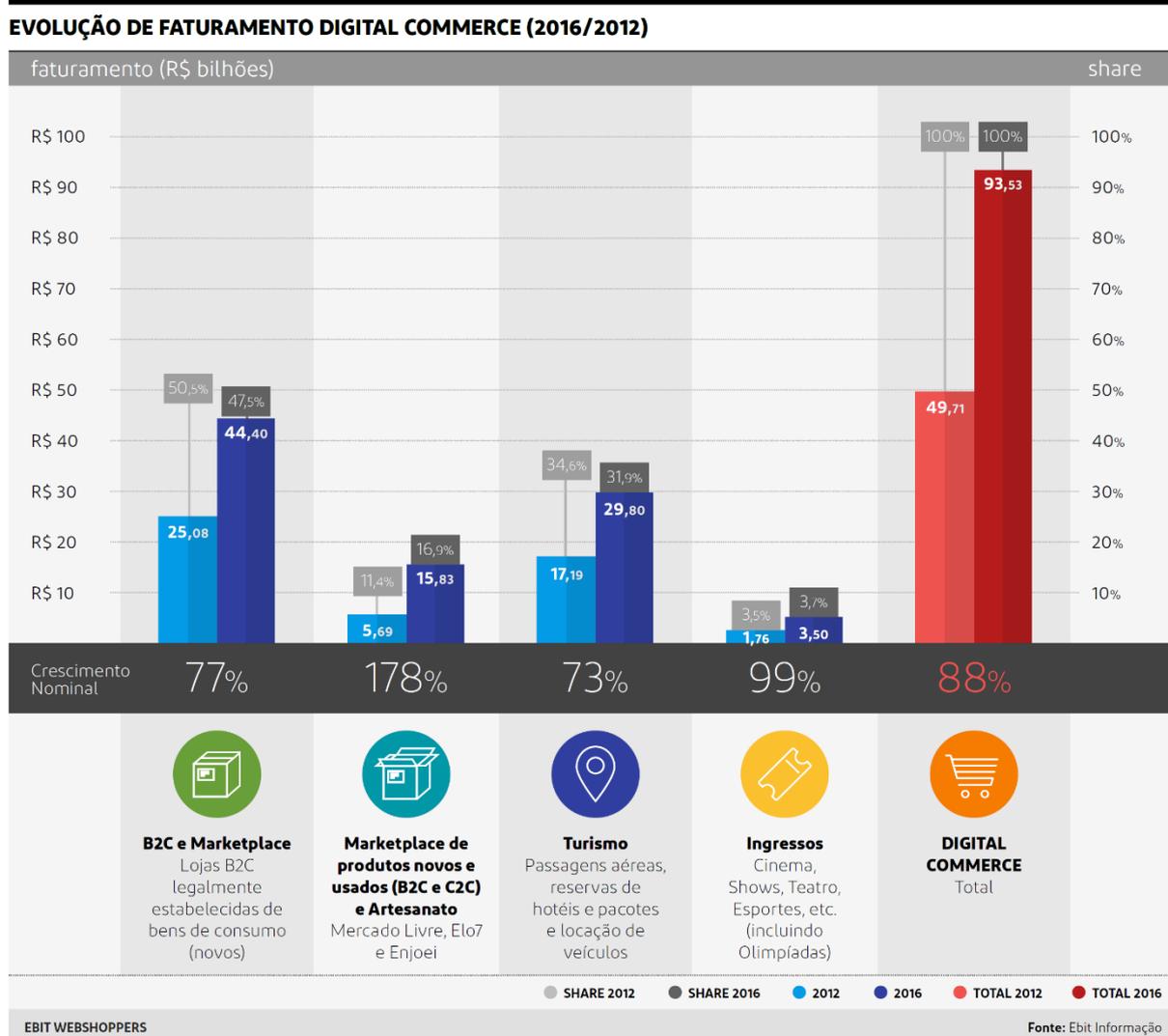


Figura 34 – Crescimento do Faturamento Digital Commerce. Fonte: EBIT Informação (2017)

A crise que se instalou no Brasil nos últimos três anos estimulou a entrada de novos vendedores formais e informais para venda de produtos novos e usados. Paralelamente, neste mesmo período, o consumidor brasileiro procurou alternativas para compras online, quer seja

em busca de preços e condições mais atrativos, tanto no caso de artesanato e roupas usadas, quanto na compra de produtos de categorias de nichos que antes eram encontrados somente em lojas físicas especializadas, como peças automotivas, bricolagem, ferramentas, pneus e componentes eletrônicos.

A venda C2C de produtos de moda usados é um dos exemplos da pujança desse setor. Dados do Enjoei.com, *marketplace* líder neste mercado, aponta para um crescimento acima de 80% nos últimos cinco anos.

Todos esses dados apresentados evidenciam a tendência de crescimento das vendas através dos *marketplaces*, e um consumidor contemporâneo, conectado ao mundo, ligado em informação e potencial comprador em qualquer hora ou lugar, desde que se pratiquem preços considerados oportunos de venda e frete. E, em se tratando do custo de frete, a utilização dos pontos de coleta pode ser a solução para possibilitar a prática de menores custos.

8.5 Pesquisa de Preferência Declarada

Conforme detalhado no Capítulo 7, a pesquisa de preferência declarada apresentou para cada entrevistado 6 situações dentre as 18 que compõem o plano amostral, formados sempre pela combinação de distintos níveis dos 4 atributos estudados (custo do frete, prazo de entrega, necessidade de esperar pela entrega e acessibilidade até o ponto de coleta). Após a análise da situação, o entrevistado deveria optar por uma alternativa de entrega (convencional ou em ponto de coleta).

A Tabela 13, exibida a seguir, resume os resultados da pesquisa, para cada situação de escolha:

Tabela 13 - Compilado das situações e resultados da Pesquisa de Preferência Declarada

Situações	Custo do Frete	Prazo de entrega	Necessidade de esperar pela entrega	Deslocamento extra até o ponto de coleta	Entrega Convencional	Entrega em Pick-Up Point
1	Mesmo custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário	50,0 %	50,0 %
2	25% menor que o custo da entrega convencional	24 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Deslocamento extra de até 2 Km	24,7 %	75,3%
3	50% (metade) do custo da entrega convencional	48 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Deslocamento extra de 2 a 5 Km	12,0 %	88,0 %
4	50% (metade) do custo da entrega convencional	24 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Deslocamento extra de até 2 Km	9,3 %	90,7 %
5	Mesmo custo da entrega convencional	48 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Deslocamento extra de 2 a 5 Km	50,7 %	49,3 %
6	25% menor que o custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário	15,3 %	84,7 %
7	25% menor que o custo da entrega convencional	48 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário	7,3 %	92,7 %
8	50% (metade) do custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Deslocamento extra de até 2 Km	19,3 %	80,7%
9	Mesmo custo da entrega convencional	24 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Deslocamento extra de 2 a 5 Km	66,7%	33,3 %
10	25% menor que o custo da entrega convencional	24 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Deslocamento extra de 2 a 5 Km	38,0 %	62,0 %
11	50% (metade) do custo da entrega convencional	48 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário	4,0 %	96,0 %
12	Mesmo custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Deslocamento extra de até 2 Km	59,3 %	40,7 %
13	50% (metade) do custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Deslocamento extra de 2 a 5 Km	32,0 %	68,0 %
14	Mesmo custo da entrega convencional	24 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário	27,3 %	72,7 %
15	25% menor que o custo da entrega convencional	48 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Deslocamento extra de até 2 Km	21,3 %	78,7 %
16	Mesmo custo da entrega convencional	48 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Deslocamento extra de até 2 Km	37,3%	62,7 %
17	25% menor que o custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Deslocamento extra de 2 a 5 Km	38,0 %	62,0 %
18	50% (metade) do custo da entrega convencional	24 horas menor que a entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário	8,0 %	92,0 %

A partir da análise numérica dos resultados da pesquisa de preferência declarada pode-se realizar as primeiras inferências da importância dos atributos. Logo se nota, por exemplo, que todas as situações onde a maioria dos entrevistados optou pela entrega convencional, apresentaram uma situação de equidade nos custos da entrega convencional e no ponto de coleta. Isso pode indicar que, dada mesmas condições de “Custo do Frete”, a escolha do entrevistado tenderia para o uso da entrega convencional, salvo se forem observados benefícios em outros critérios como menor prazo e fácil acesso ao ponto de coleta.

Observando a outra metade do experimento, percebe-se que as maiores taxas de interesse na solução por pontos de coleta se dão quando são praticados fretes a 50% do custo da entrega convencional e com 48 horas menos no prazo de entrega, como já era de se esperar.

No quesito deslocamento extra até o ponto de coleta mais próximo notou-se que independente da distância o consumidor torna menos estimulado em coletar seu produto, a partir do momento que ele não recebe nenhum bônus por isso. Em casos onde ele deveria se deslocar

para buscar um produto, mas recebia um desconto ou tinha o prazo de entrega antecipado viu-se interesse por parte dos entrevistados de utilizar a solução alternativa.

O atributo “Necessidade de esperar pela entrega” não se mostrou fundamental na escolha da solução de entrega pelos entrevistados. Isso pode significar que os demais atributos são mais relevantes em sua decisão, ou então que a necessidade de esperar não é uma situação válida para o entrevistado, seja por que ele não possui disponibilidade para isto em nenhuma hipótese, ou seja por que ele já dispõe de alguém que sempre possa receber sua encomenda em casa (porteiro, doméstica, familiares ou vizinhos, por exemplo).

Além das perguntas da pesquisa de preferência declarada, o questionário aplicado também deixava em aberto um campo para comentários, críticas, elogios e sugestões. A seguir estão listados os comentários recebidos:

- “Ao morar sozinha [*sic*] as vantagens do pick up points vão além do preço, como por exemplo a independência de retirar a mercadoria. Bacana!”

- “Espero que em Araxá- MG tenha uma pick-up o mais rápido possível.”

- “Deveria ter mais opções na pesquisa. Por exemplo em relação às compras em sites de leilão de produtos novos ou usados, é possível que sejam verdadeiras as duas opções.”

- “Interessante e prático o posto de coleta. Espero que possa ser uma realidade próxima para os brasileiros.”

- “Entendo que as escolhas de entrega também dependam do produto adquirido, da urgência do comprador e do valor em questão.”

- “Pick up points são a melhor opção quaisquer que sejam as condições. Não tenho condições de aguardar em casa no horário comercial, e não posso receber nada no trabalho. Me ajudaria bastante.”

- “Minhas escolhas levam em consideração que eu já tenho alguém para receber minhas compras na portaria do prédio e que eu não tenho que ficar esperando chegar.”

- “A única razão de eu ter escolhido diversas vezes a opção "entrega convencional" foi porque moro com minha mãe e ela sempre está em casa para receber encomendas. Então é mais

cômodo. Mas a partir do momento que eu pagar menos de taxa de entrega e o local de coleta estiver perto da minha residência, esses serão fatores consideráveis para repensar sobre essa possibilidade.”

- “No momento da escolha o tipo do produto poderia determinar minha opção.”

- “Não há esse cenário na pesquisa, porém, acredito que usaria o pick up Point até em caso de maior demora na entrega (caso não tivesse urgência do produto) e maior custo (dependendo da diferença de valor). A dor de cabeça de ter alguém para receber o produto em casa é bem maior do que os critérios acima citados.”

- “Tenho hábito de comprar livros na internet e preferencialmente peço que entreguem no trabalho, para ter certeza que receberei o produto o mais rápido possível. Teria a opção de solicitar a entrega em casa, onde há porteiro 24 horas para receber qualquer entrega, entretanto ao responder a pesquisa percebo que, para mim, o fator mais relevante é o tempo. Quanto antes eu puder pegar meu produto, independentemente do valor do frete e da distância a caminhar, melhor.”

- “Preferiria um modelo de entrega com horário marcado e estendido [*sic*] (até às 19h) e com prazo de entrega compatível com sem ser horário marcado. Hoje, quando opta-se pela opção de horário marcado, o prazo é muito superior ao convencional.”

- “Grande vantagem deste sistema é não precisar de ter alguém em casa para receber. Trabalho o dia inteiro fora, fica difícil de receber encomenda em casa. Quem recebe é o vizinho.”

- “Na minha opinião considero importante o prazo de entrega menor e ponto de coleta mais perto e acessível!”

- “Nunca tinha ouvido falar de pick up points.”

- “A segurança de um pick-up point é essencial. Não utilizaria se eu tivesse risco de ser assaltada enquanto retiro a encomenda.”

- “Essa pesquisa me chamou muita atenção, pois propõe uma mudança geral na forma de operar e demonstra o sentimento do consumidor, que deseja estar empoderado a retirar sua encomenda e não aguardar a entrega no local escolhido.”

- “O risco de ter o pedido devolvido pela ausência do cliente no local de entrega ou mesmo de "estragar uma surpresa", pesaram a favor do ponto de coleta. No entanto, cobrar o mesmo valor que uma entrega convencional não seria justo, pois é mais conveniente para o transportador. O prazo de espera não influenciou muito nas minhas decisões, pois nunca tive problemas com atrasos. Já o deslocamento, este sim, preocupa. Considerando que a coleta seria feita na ida ou no retorno do trabalho, em horários de pico no trânsito, desviar da rota seria uma boa opção. Principalmente quando não há lugar para estacionar.”

- “Fiz todas as marcações para ponto de coleta porque em todas havia a necessidade de se esperar para o recebimento. A realidade é outra. Nunca coletei, sempre paguei pela comodidade do recebimento porque nunca preciso esperar pela entrega.”

- “Achei poucas opções e penso em diversos fatores para avaliar a pesquisa de maneira assertiva. Hoje não tenho tanto problema em relação as entregas menores (conforme proposto), pois recebo no meu trabalho e não há problemas. Se morasse em apartamento e o prédio tivesse porteiro, também não teria problemas. Os benefícios ao retirar o produto comprado nesses pontos de coleta seriam em relação ao custo e tempo de entrega menores. Tive problemas com a entrega a domicílio somente uma vez, pois compramos uma geladeira e tive que agendar o dia para recebê-la, já que não fica ninguém em casa. Nesse caso, esse ponto de coleta não resolveria meu problema, pois recebe encomendas pequenas.”

- “Acho uma ótima ideia, principalmente para quem mora em casa e não tem ninguém para receber, gostaria de ver na prática.”

- “A indicação de 25% a 50% de desconto dá uma ideia mas não é suficiente para se saber se compensa o deslocamento onde 5 km. Quanto ao dado sobre espera considerarei que qualquer pessoa poderia receber, inclusive porteiros.”

- “Além das opções "entrega convencional" e "entrega em ponto de coleta", poderia ter a opção "tanto faz".”

Uma breve análise dos comentários, inseridos ao término da pesquisa, apontam definitivamente que a utilização dos pontos de coleta se trata de uma alternativa potencial. Os comentários também mostram que os principais motivadores para a utilização dos pontos de coleta são as deficiências da solução de entrega em domicílio, como por exemplo: a falta de transparência nos prazos de entrega e a indisponibilidade de agenda para aguardar por uma entrega em domicílio.

Alguns entrevistados se posicionaram em dúvida, afirmando que sua preferência estaria intrinsecamente relacionada ao tipo do produto, e também ao prazo de entrega e desconto aplicado em uma solução alternativa. Isso leva a crer que não há relação de fidelidade do consumidor com a solução de entrega, e que a decisão dele é pautada principalmente pelas condições de entrega ofertadas.

Um fator importante abordado em mais de um comentário diz respeito à segurança dos pontos de coleta. Por definição, os pontos de coleta deveriam estar localizados em locais de grande fluxo de pessoas e/ou lojas já existentes, o que de certa forma já concederia uma sensação de segurança. Entretanto, ao considerar os comentários e o contexto brasileiro seria conveniente uma análise mais aprofundada da localização e condições de segurança (horário de funcionamento e iluminação, por exemplo) dos locais de instalação dos pontos de coleta.

8.6 *Aplicação do Modelo de Escolha Discreta no Biogeme*

As análises estatísticas da pesquisa de preferência declarada foram realizadas utilizando-se do software Biogeme (BIERLAIRE, 2016). Biogeme é um software de código aberto, projetado para a estimativa de máxima probabilidade de modelos paramétricos em geral, com ênfase especial em modelos de escolha discreta. Nessa pesquisa utilizou-se a versão Pythonbiogeme 2.6a projetado para modelos parametrizados baseados em linguagem de programação Python.

Através desse programa, os parâmetros são calibrados pelo método de máxima verossimilhança. Nesse método são calculados os coeficientes que maximizam a utilidade da função de utilidade e suas variáveis dependentes binárias (modelo *logit* binário) (BEN-AKIVA & LERMAN, 1985).

O funcionamento do programa Biogeme se dá após a inserção dos seguintes arquivos:

- Arquivo contendo a especificação do modelo: modelo file.py;
- Arquivo contendo os dados: sample file.dat;
- Arquivo contendo os parâmetros que controlam o comportamento do Biogeme e dos seus algoritmos de otimização: default.par.

O modelo e os arquivos de dados são essenciais enquanto o arquivo de parâmetros em geral não precisa ser editado (é criado com valores padrão quando Biogeme é iniciado).

O arquivo contendo os dados deve ter o formato de uma matriz, onde cada linha no arquivo de dados corresponde a uma observação, exceto a primeira linha que contém os nomes das colunas. O ID da primeira coluna contém um único identificador da observação. Uma coluna, no caso chamada “Choice” mostra as opções que o entrevistado escolheu. Neste exemplo, existem duas alternativas, entrega convencional ou em ponto de coleta. A escolha é codificada com uma variável binária que toma o valor 0 se o “Entrega Convencional” for escolhida e 1 se a “Entrega em Ponto de Coleta” for escolhida.

Um exemplo do arquivo de dados é dado na Figura 44 do APÊNDICE , onde as 20 primeiras e 6 últimas linhas completas do arquivo são exibidas. Ressalta-se que cada amostra (ID) é formada pelas respostas (Choice) de 18 situações de escolha.

Conjuntamente com esse arquivo de dados, é preciso especificar um arquivo modelo de escolha discreta contendo as equações e atributos das entregas, bem como as constantes específicas de cada alternativas. Para que o Biogeme interprete e siga os comandos do arquivo modelo ele deve apresentar, ao menos, as seguintes seções:

- Uma seção chamada [Choice] em que se define qual coluna o software Biogeme poderá encontrar a identidade da alternativa escolhida. No modelo utilizado na pesquisa, o nome da coluna onde estão as opções dos entrevistados chama-se [Choice].
- Uma seção nomeada seção [Beta], onde são definidos os parâmetros que compõem as funções de utilidade. No caso da pesquisa, os parâmetros utilizados foram: b1, b2_fre, b3_pra, b4_esp e b5_ace. Além do nome de cada parâmetro, também são especificados o valor padrão que será usado como ponto de partida para a estimativa, normalmente configurado para 0,0, os limites inferiores e superiores e uma variável que é 0 se o parâmetro deve ser estimado e 1 se ele deve ser configurado para um valor padrão.

- Uma seção [Utilities], em que são especificadas as partes determinísticas das funções de utilidade. Cada linha deve corresponder a uma alternativa e ter especificado, juntamente com seu identificador da alternativa, que deve ser coerente com o identificador dado na seção [Choice], no nosso caso 0 e 1, o nome da alternativa, e a função linear de parâmetros.
- Na seção [Expressions], deve-se definir as expressões que compõem as condições de disponibilidade ou funções de utilidade.
- Finalmente, é necessário especificar qual tipo de modelo de escolha discreta a ser utilizado na seção [Model].

Todas essas especificações e seções do arquivo *.model* são exibidas na Figura 45 do APÊNDICE D. Os comentários no arquivo modelo são apresentados após o sinal # .

Os resultados da estimativa através da ferramenta Biogeme e utilizando o modelo *logit* são apresentados na Tabela 14 . O ajuste geral foi avaliado através do Pseudo-R², que varia ente 0 e 1 (aderência total aos dados). O valor obtido para esse parâmetro é aceitável, considerando os dados apresentados na Tabela 10, que relacionam ρ^2 e a frequência de resultados. Analisando o p-valor vemos que há indícios de que o parâmetro *b4_esp* não seja significativo na análise de escolha do entrevistado, ou seja, $H_0 = 0$.

Tabela 14 – Estimativas dos Parâmetros pelo Biogeme

Parâmetro	Coefficiente	Erro Padrão	Teste-t	p-valor
<i>b1</i>	-0.245	0.108	-2.27	0.02
<i>b2_fre</i>	-0.0394	0.00245	-16.08	0.00
<i>b3_pra</i>	-0.0182	0.00242	-7.51	0.00
<i>b4_esp</i>	-0.0138	0.0930	-0.15	0.88
<i>b5_ace</i>	-0.244	0.0229	-10.65	0.00

Número de Observações = 451

Pseudo-R² = 0.248

Log likelihood = -1407.315

A escolha de cada indivíduo, entre optar pela entrega em um ponto de coleta e, teoricamente, obter uma economia de tempo (prazo) e um frete reduzido ou continuar optando pela entrega convencional e ter a comodidade de não precisar se deslocar, pode ser representada por uma função de utilidade linear associada a um modelo Logit em sua forma Binomial (BEN-AKIVA & LERMAN, 1985; LIMA Jr., 2007).

O procedimento para estimar os coeficientes é o método da máxima verossimilhança e o objetivo é o de encontrar a melhor combinação de variáveis independentes que maximizam a verossimilhança de obter as frequências observadas nos grupos. Ao contrário da análise discriminante, a regressão logística não se fundamenta em hipóteses a respeito da distribuição das variáveis independentes: estas variáveis não precisam ser normalmente distribuídas e o modelo comporta (como no caso da regressão linear múltipla) o uso conjunto de variáveis quantitativas métricas (denominadas *co-variates*) e variáveis qualitativas (tratadas como *dummy*) (NEDER, 2010).

Adotando o método de escolha discreta com o objetivo de maximizar a função de utilidade, foi utilizado o software Biogeme (BIERLAIRE, 2016) e chegou-se aos resultados exibidos na Tabela 14. A partir dos coeficientes encontrados podemos expressar as funções de utilidade obtida por:

$$FU_{Entrega\ Convencional} = \beta_1 + \beta_2 \cdot CFRETE[0,25,50] + \beta_3 \cdot PRAZO[0,24,48] + \beta_4 \cdot ESP[0,1]$$

$$FU_{Entrega\ em\ Ponto\ de\ Coleta} = \beta_5 \cdot ACES[0,2,5]$$

∴

$$FU_{Entrega\ Convencional} = -0,245 - 0,0394 \cdot C_{FRETE} - 0,0182 \cdot T_{PRAZO} - 0,0138 \cdot E_{ESPERA}$$

$$FU_{Entrega\ em\ Ponto\ de\ Coleta} = -0,244 \cdot D_{ACESSIBILIDADE}$$

em que: C_{FRETE} : é o desconto no custo do frete

T_{PRAZO} : é a antecipação em horas no prazo para recebimento da entrega

E_{ESPERA} : indicador da necessidade ou não de aguardar pela entrega

$D_{ACESSIBILIDADE}$: deslocamento até o ponto de recebimento/coleta da entrega

Os sinais negativos obtidos nas funções de utilidade foram coerentes com a situação apresentada, uma vez que, a utilidade da “entrega convencional” será menor com o aumento do desconto do frete, com a antecipação da data de recebimento e com a necessidade do consumidor esperar por mais tempo a entrega. Isto significa que quanto maior o desconto no frete por exemplo, menor será o “interesse” do indivíduo em receber as suas encomendas em casa por meio da entrega convencional. Situação representada pelo sinal negativo. O mesmo se aplica a utilidade da “entrega em ponto de coleta”: o sinal negativo do coeficiente indica que

quanto maior o deslocamento necessário até o ponto de recebimento/coleta da entrega, menor será o “interesse” do indivíduo em receber suas encomendas em um ponto de coleta.

Considerando um nível de significância de 0,10 (ou seja, 90% de confiança), os valores obtidos para o *teste t* mostram que os coeficientes obtidos nos diferentes modelos são significativos. A exceção foi a variável “Necessidade de Espera”, obtida na função “Entrega Convencional”, que apresentou um valor abaixo de 1,65 (valor mínimo para que um atributo seja considerado importante na modelagem com o nível de confiança definido) logo, esta variável poderia ou não ser incluída no modelo sem que existisse grande perda na sua qualidade (HAIR *et al.*, 2006) ou ser aceita a um nível de significância de 50% (valor do *teste t* igual a 0,674). O resultado apontando que a a variável “Necessidade de Espera” não foi significativa após aplicação do modelo, também pode ser interpretado como um indicativo que ambas as opções de níveis (esperar ao longo de um período do dia ou ao longo de todo um dia) são indesejadas por parte do consumidor. A partir dessa interpretação, a possibilidade de incluir um novo nível (por exemplo, espera ao longo da hora marcada) poderia tornar a variável significativa.

Após a obtenção e validação dos modelos, foram calculadas as probabilidades de utilização da solução de entrega por Pontos de Coleta (que foi a proposta do trabalho) para os 3 níveis de descontos (frete) oferecidos, considerando diferentes economias de tempo no prazo de entrega e conforme o deslocamento necessário até o ponto de coleta através do software Biosim (BIERLAIRE, 2016) (*plug-in* do software Biogeme). Não foram analisadas as probabilidades conforme a variável “Necessidade de Espera” devido aos resultados indicarem que ela não é significativa através do *teste t*. Os resultados, obtidos para o modelo geral, estão ilustrados na Tabela 15, compilando as informações de probabilidades de adesão conforme diferentes cenários possíveis, incluindo todos os atributos e níveis e também observando-os separadamente.

Tabela 15 – Percentual de adesão conforme cenários analisados.

#	Cenários Analisados	Probabilidade de Adesão
1	- Custo do frete é 50% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega no PP é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional - Pick-up point está localizado ao longo do trajeto diário (entre casa, trabalho, escola, compras, estações de transporte público etc) e não é necessário nenhum deslocamento adicional	92,03%
2	- Custo do frete é 50% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega é 24 horas menor que o prazo da entrega convencional - Pick-up point está localizado ao longo do trajeto diário (entre casa, trabalho, escola, compras, estações de transporte público etc) e não é necessário nenhum deslocamento adicional	86,53%
3	- Custo do frete é 50% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional	84,93%
4	- Custo do frete é 25% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional - Pick-up point está localizado ao longo do trajeto diário (entre casa, trabalho, escola, compras, estações de transporte público etc) e não é necessário nenhum deslocamento adicional	83,37%
5	- Custo do frete é 50% mais barato do que o frete para entrega em domicílio	78,08%
6	- Custo do frete é 50% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional - Acesso ao pick-up point mais conveniente está compreendido em um raio de 2,0 a 5,0 quilômetros, isto é requer um deslocamento extra de até 2,0 a 5,0 quilômetros	77,84%
8	- Pick-up point está localizado ao longo do trajeto diário (entre casa, trabalho, escola, compras, estações de transporte público etc) e não é necessário nenhum deslocamento adicional	73,08%
7	- Prazo de entrega é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional	71,08%
9	- Custo do frete é 25% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional - Acesso ao pick-up point mais conveniente está em um raio de 2,0 quilômetros, isto é requer um deslocamento extra de até 2,0 quilômetros	69,26%
10	- Custo do frete é 50% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Acesso ao pick-up point mais conveniente está compreendido em um raio de 2,0 a 5,0 quilômetros, isto é requer um deslocamento extra de até 2,0 a 5,0 quilômetros	68,12%
11	- Custo do frete é 25% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega é 24 horas menor que o prazo da entrega convencional - Acesso ao pick-up point mais conveniente está em um raio de 2,0 quilômetros, isto é requer um deslocamento extra de até 2,0 quilômetros	63,41%
12	- Custo do frete é o mesmo entre a entrega no PP e convencional - Prazo de entrega é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional - Acesso ao pick-up point mais conveniente está em um raio de 2,0 quilômetros, isto é requer um deslocamento extra de até 2,0 quilômetros	53,94%
13	- Custo do frete é o mesmo entre a entrega no PP e convencional - Prazo de entrega é o mesmo entre a entrega no PP e convencional - Acesso ao pick-up point mais conveniente está em um raio de 2,0 quilômetros, isto é requer um deslocamento extra de até 2,0 quilômetros	51,06%
14	- Custo do frete é o mesmo entre a entrega no PP e convencional - Prazo de entrega é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional - Acesso ao pick-up point mais conveniente está compreendido em um raio de 2,0 a 5,0 quilômetros, isto é requer um deslocamento extra de até 2,0 a 5,0 quilômetros	50,03%

A partir dos resultados exibidos na Tabela 15 é possível notar como os atributos e seus níveis influenciaram as escolhas dos entrevistados.

De acordo com as probabilidades apuradas com o modelo binário de escolha discreta, a demanda de adesão mínima (50,00%) correspondeu ao cenário em que: os custos e prazos para entrega convencional ou em um ponto de coleta eram equivalentes, independente da necessidade ou não de deslocamento extra. Por outro lado, a demanda máxima considerou todos os cenários em que o recebimento era realizado em um ponto de coleta situado ao longo do trajeto diário, além de proporcionar um desconto de 50% no custo do frete e um prazo de entrega 48 horas inferior, atingindo assim um interesse de 92.03% dos entrevistados.

Cabe aqui ressaltar, que um fator que pode ter contribuído para a desvalorização da solução alternativa por pontos de coleta foi a declaração feita por vários entrevistados de que possuíam sempre uma pessoa disponível em casa para o recebimento de encomendas (porteiro, doméstica). Nestes casos, principalmente, a redução do custo de entrega mostra-se fundamental para viabilizar a alternativa por pontos de coleta. Na verdade, essa redução de custos de transportes deveria ser considerada um benefício de estímulo ao consumidor para utilização dos pontos de coleta, e não somente aumento de lucratividade das transportadoras. Estas estariam ganhando pela maior produtividade nas entregas em pontos de coleta do que na situação de entrega porta a porta, com menor utilização de veículos para a mesma tarefa.

Não obstante, identificou-se uma demanda por soluções alternativas de entregas, sobretudo por parte dos consumidores que não dispõem de tempo para aguardar as entregas ou quem as possa recebê-las. Outra necessidade do mercado, cuja as entregas convencionais não têm conseguido suprir, diz respeito às compras em *marketplaces*, de itens de baixo valor agregado ou produtos de segunda mão, cujo volume de vendas cresceu 88% de 2012 a 2016 no Brasil (E-BIT Report, 2017). Em alguns casos, o valor do frete para entrega em domicílio excede o valor real do produto, o que inviabiliza a compra. A utilização de pontos de coleta para o recebimento desse tipo de produtos poderia trazer economias com o frete e consequentemente proporcionar valores praticáveis face ao preço do produto.

Outra inferência diz respeito à influência da localização do ponto de coleta no trajeto diário do consumidor. Ao se comparar a situação 1 com a situação 6 (que apresentaram os mesmos contextos de custo de frete e prazo de entrega) nota-se uma queda de 14,19% na probabilidade de adesão devido à necessidade de se realizar um deslocamento extra até o ponto de coleta. O mesmo ocorre ao se comparar os cenários 4 e 9 quando a queda na probabilidade é de 14,11%. Isso mostra que o consumidor estaria menos disposto a utilizar a solução por pontos de coleta

caso tenha que realizar um deslocamento extra, independentemente da distância a ser percorrida.

Além disso, conclui-se que a localização é um fator crucial, visto que um grande deslocamento até um ponto de coleta pode gerar gastos extras, que não incentivariam o consumidor na utilização da solução alternativa. Por outro lado, a probabilidade de um consumidor realizar compras adicionais ao se deslocar até uma loja é alta (ver capítulo 4.3), assim a inserção de pontos de coleta em lojas tradicionais pode ser vista como uma parceria estratégica para os lojistas.

De maneira análoga, um prazo de entrega maior também diminui a probabilidade de adesão à solução por pontos de coleta. Nesse caso, ao se comparar situações que apresentaram os mesmos contextos de custo de frete e acessibilidade, a antecipação da entrega de 24 para 48 horas significou uma variação de 5,5% na probabilidade de adesão aos pontos de coleta.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

9.1 Conclusões

A grande importância da distribuição urbana de mercadorias com o objetivo de atender a uma demanda cada vez maior por bens e serviços coloca o comércio eletrônico como um dos fatores a elevar ainda mais a demanda atual por transporte urbano. O grande crescimento desta forma de comércio nos últimos anos torna necessária a investigação e proposição de soluções alternativas que busquem minimizar os efeitos negativos do crescimento do tráfego urbano de cargas.

Neste sentido, vários países, como Estados Unidos, Alemanha, França, Bélgica, Espanha já adotam as soluções de entrega através de pontos de coleta, sejam eles automáticos ou em lojas parceiras. No próprio Brasil empresas como Extra, Pão de Açúcar e InPost já estão testando a funcionalidade dos pontos de coleta.

Com o intuito de analisar a viabilidade da implantação dos *pick-up points* no Brasil, considerando ser uma solução alternativa que minimiza os problemas causados pelo aumento da distribuição de produtos nas cidades brasileiras, foi realizada uma pesquisa de preferência declarada a fim de verificar sob quais circunstâncias os usuários estariam dispostos a utilizar a solução de entrega por pontos de coleta ou então manter a entrega convencional em domicílio.

A análise dessa solução se justifica por vários motivos, entre eles, o fato de que a última milha percorrida até a residência do consumidor é o trecho de maior custo durante a distribuição, podendo representar de 13% a 75% do custo logístico total. Outra razão é por ser uma alternativa para diminuir a quantidade de entregas, sobretudo nos grandes centros urbanos. Isso é possível pois, as entregas destinadas aos centros urbanos são enviadas com maior nível de consolidação, visto que os pontos de coleta devem estar situados em locais centrais de fácil acesso a um número considerável de usuários (metrô, postos de gasolina, lojas de departamento, lojas de conveniência, etc.), e de preferência localizado ao longo do trajeto diário (nesse caso a pesquisa apontou que 73,08% dos entrevistados teriam interesse em utilizar a solução).

A pesquisa foi realizada inteiramente de maneira eletrônica, e foi aplicada ao longo dos meses de novembro e dezembro de 2017 e janeiro de 2018. Ao todo, 458 pessoas responderam à pesquisa. Desse montante total, 451 entrevistados responderam toda a pesquisa (totalizando

2700 observações). Outras 7 pessoas não concluíram integralmente a pesquisa, respondendo-a parcialmente.

Das 451 respostas válidas, 252 (55,88%) eram mulheres e 199 (44,12%) homens. Quanto ao perfil socioeconômico verificou-se que cerca de 51% dos entrevistados estão na faixa de 21 a 29 anos, e a maior proporção (23%) recebe entre R\$ 937,00 e R\$ 1.874,00.

De todos os entrevistados, somente 33 (7%) nunca haviam comprado através da internet. A maioria das respostas (218 pessoas ou 52%) apontaram um ticket médio de R\$100,00 a R\$500,00 enquanto 29% informaram que gastam em média de R\$50,00 a R\$100,00, em outras palavras, 81% dos entrevistados gastam entre R\$50,00 a R\$500,00 por compra. Os produtos mais comprados foram de certa forma parecidos, com itens de Moda e Acessórios, Telefonia e Celulares, e Eletrônicos como os campeões de vendas.

Com relação à pesquisa de preferência declarada, dos quatro atributos estudados, a “necessidade de espera pela entrega” foi a única indicada como não significativa, por outro lado o desconto no custo do frete foi o fator com maior utilidade relativa.

Quanto às demandas apuradas na pesquisa de PD, a demanda mínima correspondeu aos cenários em que os custos e prazos para entrega convencional e em um ponto de coleta eram equivalentes, e cabia ao consumidor um deslocamento extra de 2 a 5 km até o ponto de coleta mais próximo, totalizando para estes casos 50,03%. Já a demanda máxima considerou todos os cenários em que o recebimento era realizado em um ponto de coleta situado ao longo do trajeto diário, além de proporcionar um desconto de 50% no custo do frete e um prazo de entrega 48 horas inferior, atingindo assim um interesse de 92,03% dos entrevistados.

Cabe aqui ressaltar, que um fator que pode ter contribuído para a desvalorização da solução alternativa foi a declaração feita por vários entrevistados de que possuíam sempre uma pessoa disponível em casa para o recebimento de encomendas (porteiro, doméstica).

Considerando os resultados da pesquisa, houve maior interesse nos cenários cuja opção por pontos de coleta concedia benefícios, isto é, descontos no frete ou menores prazos. Nesse cenário, a viabilidade da implantação do sistema só será verificada caso a redução dos custos conferida aos transportadores de fato seja transferida ao cliente. Isto, porque o principal benefício para as transportadoras resulta de uma alocação mais eficiente dos veículos, em

termos de carga transportada, devido à maior concentração de entregas em um número menor de pontos (com os pick-up sites), isto é, cargas mais consolidadas. Com isso, seria possível utilizar menos veículos para realizar a mesma quantidade de entregas praticadas no serviço tradicional porta-a-porta.

Não obstante, identificou-se uma demanda por soluções alternativas de entregas, sobretudo por parte dos consumidores que não dispõem de tempo para aguardar as entregas ou quem as possa recebê-las. Outra necessidade do mercado que as entregas convencionais não tem conseguido suprir, diz respeito às compras em *marketplaces*, itens de baixo valor agregado ou produtos de segunda mão, cujo volume de vendas cresceu 88% de 2012 a 2016. Em geral ao se comprar esses tipos de produtos em *marketplaces*, o valor do frete até o domicílio várias vezes supera o próprio valor do produto, o que inviabiliza a compra. A utilização de pontos de coleta para recebimento desse nicho de produtos poderia trazer economias com o frete e consequentemente proporcionar valores praticáveis face ao preço do produto.

Em se tratando de consumidores potenciais, a pesquisa apontou que 71,07% dos entrevistados que estariam dispostos à utilizar os pontos de coleta, já realizaram compras em sites de leilão, tais como Mercado Livre, OLX, SouBarato, Alibaba, Ebay ou Amazon. Ou seja, o público que compra em *marketplaces*, *outlets*, sites de leilão e de segunda mão, isto é, o público que realiza as iterações C2C, são potenciais usuários da solução de entrega por pontos de coleta.

Em resumo, a pesquisa apontou a solução por pontos de coleta viável desde que apresente benefícios extras aos consumidores se comparado à entrega convencional. Esses benefícios poderiam ser em termos de custo de frete ou antecipação do prazo de entrega, por exemplo. Além disso, pode-se concluir que há um público interessado em soluções alternativas de entrega, seja por dificuldades no recebimento através da entrega convencional em domicílio ou em razão dos custos e prazos praticados para uma entrega convencional inviabilizarem as compras.

Quanto a viabilidade técnica dos pontos de coleta, a literatura apontou que a localização dos pontos de coleta é crucial para o êxito da solução. A presença em locais de alta aglomeração e fluxo de pessoas, tais como supermercados, metrô, estações de ônibus, shoppings e grandes lojas é recomendada, e pode atuar como catalizador para aumentar as vendas no próprio ponto comercial, visto que ao coletar um produto o consumidor acaba comprando na loja. Portanto, a

parceria comercial com esses estabelecimentos é fundamental e pode ser benéfica à ambos os lados.

9.2 Pesquisas Futuras e Próximos Passos

Inicialmente neste estudo, várias premissas e situações foram adotadas e, no decorrer do trabalho, com a validação através dos resultados da pesquisa e análises estatísticas, chegou-se às seguintes possibilidades de melhorias em pesquisas futuras:

- A análise de custos apresentada no capítulo 5 possibilitou realizar uma comparação interessante sobre os custos de distribuição entre as soluções de entrega convencional e por pontos de coleta. Sugere-se que em uma pesquisa futura sejam adicionados na análise, os custos logísticos de armazenagem e de instalação de um protótipo de ponto de coleta (*locker ou box*), de forma a contemplar não só os custos de distribuição mas também de instalação e estocagem de produtos. Dessa forma, seria possível mensurar os benefícios financeiros na utilização dos pontos de coleta, detalhados por etapa ao longo da cadeia de suprimentos (produção, armazenamento, distribuição, venda etc).
- Os comentários coletados na pesquisa indicam que a separação do público entre aqueles que dispõem de alguém (porteiro, doméstica, secretário etc) para receber suas encomendas, e os que não possuem quem as receba, pode gerar resultados mais aderentes quanto ao interesse de uso dos pontos de coleta.
- A adição de mais um nível para o atributo “Necessidade de Esperar pela Entrega” aos moldes de: “Necessidade de esperar pela entrega durante a hora marcada” poderia dar significância ao atributo.
- Visto que a expansão da solução por ponto de coleta depende diretamente do investimento por parte da iniciativa privada, seria interessante aplicar uma pesquisa análoga porém, direcionada para as indústrias e transportadores, de modo a captar quais as suas demandas e necessidades.
- Conforme exposto no capítulo 4, algumas pesquisas internacionais apontam que uma parcela dos consumidores que vão coletar seus produtos em uma loja, acabam fazendo compras adicionais. Seria interessante uma análise mais aprofundada dessas compras adicionais, sobretudo no contexto brasileiro. Esse fator, se ratificado através de pesquisa, poderia ser utilizado como um atrativo para estimular lojistas a funcionarem como pontos de coleta.

- A análise de escolha discreta cruzando dados da pesquisa de preferência declarada e dados socioeconômicos como variáveis pode trazer correlações interessantes sobre o perfil do público interessado por cada cenário de solução (por exemplo, X % das pessoas com idade entre 18 e 35 anos estariam dispostas a se deslocarem Y km desde que houvesse desconto de Z% sobre o frete).
- Por fim, a realização de uma pesquisa piloto através da instalação de *lockers* em alguns pontos movimentados de uma grande cidade (por exemplo, estações de ônibus e metrô) poderia trazer dados práticos da demanda existente e sua aceitação para esse tipo de solução de entrega.

10 REFERÊNCIAS

ADAMOWICZ, W.; LOUVIERE, J.; WILLIAMS, M. Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 26, p. 271-292, 1994.

ALLEN, J.; PIECYK, M.; PIETROWSKA, M. . An analysis of online shopping and home delivery in the UK. University of Westminster Carried out as part of the Freight Traffic Control (FTC) 2050 project February 2017. n. February, 2017.

AUGEREAU, V., & DABLANC, L. *An evaluation of recent pick-up point experiments in European cities: The rise of two competing models*. In E. Taniguchi, & R. G. Thompson (Eds.), *Innovations in city logistics* (pp. 303–320). New York: Nova Science Publisher Inc. 2008.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BASK, A.H. Relationships among TPL providers and members of supply chains - a strategic perspective, *Journal Of Business And Industrial Marketing*, v.16, n.6, p. 470-486. 2001.

BEN-AKIVA, M.; LERMAN S. R. *Discrete Choice Analysis. Theory and Application to Travel Demand*. The MIT Press,390p. England, 1985

BEM-AKIVA, M. & BIERLAIRE, M. Discrete choice methods and their applications to short term travel decisions. *Transportation Science Handbook. MIT, April 1999*

BIERLAIRE, M. Software Biogeme TRANSP-OR 160706. Transport and Mobility Laboratory, ENAC, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland. 2016. Disponível em: <<http://biogeme.epfl.ch/archives.html>> Acesso em 05/08/2017.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. *Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística*. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007

BRANDLI, L. L.; HEINECK, L. F. M. As abordagens dos modelos de preferência declarada e revelada no processo de escolha habitacional. *Ambiente Construído*, v. 5, n. 48, p. 61–75, 2005.

BRIGGS, B. (2013) Web-only retailers turn in the lowest return rate, 9 Maio 2013, Internet Retailer. Disponível em: <<https://www.internetretailer.com/2013/05/09/web-only-retailers-turn-lowest-return-rate>>.

BROWNE, M. *et al.* Overview of home deliveries in the UK. *Freight Transport Association*, n. October, 2001.

BROWNE, M.; ALLEN, J.; NEMOTO, T.; VISSER, J. Light goods vehicles in urban areas. In 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CITY LOGISTICS, Puerto Vallarta, 2009.

CARLOS, L. *et al.* Utilização De Um Sistema De Entrega De Pequenas Encomendas : Um Estudo Exploratório. *XVIII ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte*, p. 10, 2014.

CARNIELLE, L. G. Proposta De Um Sistema De Análise Da Logística Urbana Para Cidades De Pequeno E Médio Porte. *São Carlos*, p. 123, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-17042009-162244/pt-br.php>>.

CERASIS. The Essential Guide to Freight Claims Management. 2013. Disponível em : <<http://cerasis.com/2017/03/30/e-book-essential-guide-freight-claims-management>> Acesso em 16/04/17.

Choice Metrics (2018) Ngene 1.2 User Manual and Reference Guide. The Cutting Edge in Experimental Design. Choice Metrics.

CHOPRA, S.; MEINDL, P.; *Gestão da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operações* – 4ª ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, p.87, 2011.

CORREIA, V.de A.; Análise econômica e ambiental da implantação de um esquema de centro de distribuição urbano para Belo horizonte. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2011. 137p.

COSTA, R. B. F. Considerações sobre a terceirização da logística e uma metodologia de classificação para os Party Logistics. *Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro*, v. Único, n. Dissertação Mestrado, p. 100, 2007.

CRAINIC, T.G.;RICCIARDI, N.; STORCHI, G. *Advanced Freight Transportation Systems for Congested Urban Areas*. Transportation Research Part C. v.12, p119-137, 2004.

CREDOC. *Le profil des acheteurs à distance et en ligne*, FEVAD, La Poste, Reed CCI. 2010. 62p.

DABLANC, L. Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 41, n. 3, p. 280–285, 2007.

DIANA, M., DESSOUKY, M. M. & XIA, N. (2006) *A model for the fleet sizing of demand responsive transportation services with time windows*. *Transportation Research Part B*, 40(8), 651-666.

DUBKE, A. F.; FERREIRA, F. R. N.; PIZZOLATO, N. D. Plataformas Logísticas : características e tendências para o Brasil. *XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Florianópolis, SC*, p. 841–848, 2004.

DUBKE, A. F. Modelo de localização de terminais especializados : um estudo de caso em corredores de exportação da soja. Tese de Doutorado - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,. 2006.

DUTRA, N. G. DA S. O enfoque de “City Logistics” na distribuição urbana de encomendas. p. 229, 2004.

ELMS, D. K.; LOW, P. *Global value chains in a changing world*. WTO Publications. Switzerland. 2013. ISBN: 978-92-870-3882-1 Disponível em:
https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/aid4tradeglobalvalue13_e.pdf

EHLERS, R.S. Inferência Estatística II CE-210. Notas de aula. Universidade Federal do Paraná.2003. Disponível em : <http://www.leg.ufpr.br/~paulojus/CE210/ce210/node3.html>

European Conference of Ministers of Transport., & European Conference of Ministers of Transport. (1993). *The European Conference of Ministers of Transport 1953-1993: Past, present and future*. Paris

FECHNER I., *Role of logistics centres in national logistics system*. *LogForum*. nº 6, 2, 2. 2010.

FLEURY, P. F. Vantagens competitivas e estratégias no uso de operadores Logísticos. *Revista Tecnológica*. São Paulo: v.5, n.46, p. 28-35, set. 1999.

FORKERT, S.; EICHHORN, C. Alternative Solution for Home Delivery. *Niches Transport*, 2007.

GEVAERS, R., E. Van de Voorde, T. Vanelslander. Innovations in last-mile logistics: the relations with green logistics, reverse logistics and waste logistics. CONFERENCE PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON LOGISTICS. Instambul, Turkey, S.1.2011.

GEVAERS, R.; VAN DE VOORDE, E.; VANELSLANDER, T. Cost Modelling and Simulation of Last-mile Characteristics in an Innovative B2C Supply Chain Environment with Implications on Urban Areas and Cities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 125, p. 398–411, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1483>>.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HENSHER, D.A.; LOUVIERE, J.J. Stated Preference & Choice Methods for Land Use & Transport Planning Applications. *Course Materials*, Stockholm, Sweden, 1997.

HOLGUÍN-VERAS, J.. Urban Goods Movements: Critical issues, emerging technologies and the State of the Art of Modeling. Mini-curso In: XVII ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em transporte. Rio de Janeiro, 11-13 nov 2003.

JALLER, M.; WANG, X. (CARA); HOLGUIN-VERAS, J. Large urban freight traffic generators: Opportunities for city logistics initiatives. *The Journal of Transport and Land Use*, v. 8, n. 1, p. 51, 2015. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84928676912&partnerID=tZOtx3y1>>.

JOAQUIM, J. P. C.; ALBANO, J. F. Utilização da técnica da preferência declarada para avaliação do comportamento dos usuários da Rodovia BR-116 considerando a existência de tarifas diferenciadas de acordo com o nível de congestionamentos. *XXV ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, p. 92–103, 2011.

JUNJIE, X.; MIN, W. Convenient pickup point in e-commerce logistics : a theoretical framework for motivations and strategies. *Computer Modelling & New Technologies*, v. 17, n. 5C, p. 209–213, 2013. Disponível em: <http://www.cmnt.lv/upload-files/ns_39crt003CMNT18-0739_LG-ed-VG.pdf>.

KROES, E. P.; SHELDON, R. J. *Stated preference methods, an introduction. Journal of Transport Economics and Policy*. [S.l: s.n.], 1988

LACERDA, L.. Armazenagem Estratégica: Analisando Novos Conceitos. *Revista Tecnológica*. Mar. 2000.

LOWE, R.; RIGBY, M. Barclays: The last mile. Exploring the online purchasing and delivery journey. p. 1–26, 2014. Disponível em: <<https://www.home.barclays/content/dam/barclayspublic/docs/BarclaysNews/2014/September/the-last-mile-report.pdf>>.

LU, H. SU, Y. An approach towards overall supply chain efficiency, A future oriented solution and analysis in inbound process, Graduate Business School, Goteborg University, Logistics and transport management, Master's Thesis No. 2002/29, 2002.

MIRANDA, L.C.; SILVA, P.J.M.; OLIVEIRA, L.K. (2014) Análise da adesão da população à utilização de um sistema de entrega de pequenas encomendas: um estudo exploratório. XXVIII Congresso Nacional de Ensino e Pesquisa em Transportes. Curitiba, Brasil.

MORGANTI, E.; DABLANC, L.; FORTIN, F. Final deliveries for online shopping: The deployment of pick-up point networks in urban and suburban areas. *Research in Transportation Business & Management*, v. 11, p. 23-31, 2014.

MUÑUZURI, J. *et al.* Solutions applicable by local administrations for urban logistics improvement. *Cities*, v. 22, n. 1, p. 15–28, 2005.

NEDER, H. D. Análise de indicadores sociais utilizando o stata. p. 1–154, 2010.

NEMOTO, T.; VISSER, J.; YOSHIMOTO, R. Transport and Local Distribution: Impacts of Information and Communication Technology on Urban Logistics System. *OECD The Impact of E-commerce on Transport*, n. June, p. 1–21, 2001. Disponível em: <<http://www.oecd.org/sti/transport/roadtransportresearch/2668959.pdf>>.

NOVAES, A. G. Logística e gerenciamento da cadeia de Distribuição: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 409 p.

OGDEN, K. W. *Urban goods movement: A guide to policy and planning*. Ashgate Publishing Limited, England, 1992.

OLIVEIRA, L. K. *Modelagem para avaliar a viabilidade de implantação de um sistema de distribuição de pequenas encomendas dentro dos conceitos de city logistics*. 2007. Tese de Doutorado. UFSC.

OLIVEIRA, L. K.; NUNES, N. T. R.; NOVAES, A. G. N. Assessing model for adoption of new logistical services: An application for small orders of goods distribution in Brazil. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 2, n. 3, p. 6286–6296, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.04.038>>.

OLIVEIRA, L. K.; ASSUNCAO, D. C. SILVA; LOPES, G. P.; DINIZ, L. L. E.; SANTOS, O. R.; SOUZA, S. L. Análise da adesão da população de belo horizonte às estações de entrega automática para produtos do comércio eletrônico. *In: XXIX CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES, 2015, Ouro PRETO. ANAIS DO XXIX CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET), n. 1, p. 1995–2006, 2015.*

ONGHENA, E. *Integrators: werkwijze, strategieen en toekomst*. Univesiteit Antwerpen. 2008.

ORTÚZAR, J.D. e WILLUMSEN, L.G. (2011) *Modelling Transport*. 3ª ed. Wiley, Chichester.

PORTAL. *Inner Urban Freight Transport and City Logistics*. Portal: Transport Teaching Material. Schaffeler, U. Wichser, J. (Eds). 2003.

PRATA, B. A.; OLIVEIRA, L. K.; DUTRA, N. G. S.; PEREIRA NETO, W. A. *Logística Urbana: Fundamentos e Aplicações*. Curitiba: CRV, 2012. 288 p.

RODRIGUE, JEAN-PAUL; SLACK, BRIAN; COMTOIS, C. THE PARADOXES OF GREEN LOGISTICS Topic. *Publicado nos anais do 9th World Conference on Transport Research, Seoul, (2001).*, p. 1–11, 2001.

SAMARCANDE, 2002. *Logistic urban spaces, evaluating the needs and strategies of businesses*. Report for the Predit, July.

SARHADI, H.; TULETT, D. M.; VERMA, M. An analytical approach to the protection planning of a rail intermodal terminal network. *European Journal of Operational Research*, v. 257, n. 2, p. 511–525, 2017.

SHEFFI, Y.; RICE JR, J. B. *A supply chain view of the resilient enterprise*. MIT Sloan management review, v. 47, n. 1, p. 41, 2005.

SOLAK, S., SCHERRER, C., GHONIEM, A. *The stop-and-drop problem in nonprofit food distribution networks*. *Annals of Operations Research*, 2014, Vol.221(1), pp.407-426

SOLVER2. Roteirizador e localizador. São Paulo. 2018. Disponível em: <<http://www.solver2.com/system/free/route/route.php>>. Acesso em: Janeiro de 2018.

SOUZA, O. A. Delineamento experimental em ensaios fatoriais utilizados em preferênciadeclarada. 1999. 179 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

TANIGUCHI, E.; TADASHI, Y., RON VAN, D. C. *Cyty Logistics: Network Modelling and Intelligent Transport Systems*. Amsterdam: Elsevier Science. 2001.

TURBAN, E., KING, D., VIEHLAND, D.; LEE, J. *Electronic Commerce: A Managerial Perspective*. Englewood Cliffs, NJ, 1999.

UNECE - The United Nations Economic Commission for Europe. A report by EUROPLATFORMS EEIG. Janeiro 2004. Disponível em: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/eatl/docs/EN-REV-What_is_a_Freight_VillageFinalcorretto.pdf>

VAN HOEK, R. I. CHONG, I. Epilogue: UPS Logistics – practical approaches to the e-supply chain, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v.31, n.6, p. 463-468. 2001.

VERDICT RESEARCH (2001). *Home delivery and Fulfilment 2001*, Verdict Research, London.

VERDICT RESEARCH (2016a) *E-retail in the UK*, Verdict.

VERDICT RESEARCH (2016b) Click & Collect in the UK, November 2016, Verdict.

VIEIRA, H.F. (1996). Uma Visão Empresarial do Processo de Exportação de Produtos Containerizados Catarinenses e a Análise do Nível de Serviço Logístico. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/158099> Acesso em: Maio de 2017.

VISSER, J. G. S. N.; NEMOTO, T. E-commerce and the consequences for freight transport. p. 1–25, 2000.

WATERS, D. *Logistics: An Introduction to Supply Chain Management*. PALGRAVE MACMILLAN. 372p. London. 2002.

WEBSTER, A. L. Estatística aplicada à administração e economia. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. 627

APÊNDICE A

INDICADORES DE EFICIÊNCIA DAS ENTREGAS

MAIO DE 2013

		Dias de operação		24						
ID Dia Oper.	Tempo de Rota	Região	Ptos entrega	Realizados	Desempenho	Peso (KG)	Volumes	KM Inicial	Km Final	Km Rodados
1	11:54:00	Belo Horizonte	18	15	83,33%	536,25	76	17171	17236	65
2	11:20:00	Belo Horizonte	25	5	20,00%	2309,74	259	17236	17306	70
3	9:29:00	Belo Horizonte	27	13	48,15%	2668,85	266	17306	17381	75
4	9:20:00	Belo Horizonte	27	16	59,26%	1879,23	169	17381	17455	74
5	9:34:00	Belo Horizonte	14	12	85,71%	2166,02	162	17455	17576	121
6	11:39:00	Belo Horizonte	20	18	90,00%	1026,58	100	17576	17648	72
7	8:47:00	Belo Horizonte	17	17	100,00%	1191,81	136	17648	17726	78
8	9:33:00	Belo Horizonte	44	27	61,36%	1290,78	210	17726	17842	116
9	10:25:00	Belo Horizonte	22	21	95,45%	788,1	86	17842	17908	66
10	8:41:00	Belo Horizonte	13	13	100,00%	820,09	124	17908	17972	64
11	9:37:00	Belo Horizonte	17	17	100,00%	936,75	91	17972	18055	83
12	10:32:00	Belo Horizonte	14	12	85,71%	2222,82	200	18055	18133	78
13	4:59:00	Belo Horizonte	4	4	100,00%	1504,57	182	18133	18237	104
14	7:06:00	Contagem	1	1	100,00%	3,89	1	18237	18366	129
15	13:13:00	Belo Horizonte	26	16	61,54%	2879,18	372	18366	18445	79
16	9:07:00	Belo Horizonte	18	14	77,78%	1202,84	92	18445	18524	79
17	9:58:00	Contagem	13	12	92,31%	1649,99	88	18524	18673	149
18	10:22:00	Belo Horizonte	7	5	71,43%	2383,77	102	18673	18740	67
19	12:19:00	Belo Horizonte	11	10	90,91%	987,55	61	18740	18900	160
20	5:57:00	Belo Horizonte	3	3	100,00%	217,97	31	18900	19097	197
21	8:44:00	Belo Horizonte	22	21	95,45%	904,53	77	19097	19173	76
22	11:09:00	Belo Horizonte	31	22	70,97%	1196,31	141	19173	19224	51
23	7:32:00	Belo Horizonte	8	8	100,00%	455,26	92	19224	19290	66
24	9:12:00	Belo Horizonte	17	17	100,00%	1771,63	172	19290		
230:29:00			419	319	76,13%	32994,51	3290			2.119

Figura 35 - Indicadores das entregas pesquisadas em Maio de 2013.

JUNHO DE 2013

		Dias de operação		19						
ID Dia	Tempo de Rota	Região	Ptos entrega	Realizados	Desempenho	Peso (KG)	Volumes	KM Inicial	Km Final	Km Rodados
1	9:36:00	Belo Horizonte	3	3	100,00%	1034,93	82	19290	19358	68
2	9:45:00	Belo Horizonte	21	16	76,19%	202,44	45	19358	19424	66
3	10:09:00	Belo Horizonte	28	16	57,14%	1768,47	126	19424	19485	61
4	8:30:00	Belo Horizonte	9	8	88,89%	422,89	185	19485	19552	67
5	2:57:00	Belo Horizonte	5	5	100,00%	955	206	19552	19788	236
6	10:38:00	Belo Horizonte	12	12	100,00%	637,09	60	19788	19870	82
7	9:50:00	Betim	12	12	100,00%	700,62	66	19870	19990	120
8	11:29:00	Lagoa Santa	72	31	43,06%	374,64	75	19990	20189	199
9	6:50:00	Contagem	9	9	100,00%	485,58	49	20189	20235	46
10	9:32:00	Belo Horizonte	15	15	100,00%	637,77	82	20235	20304	69
11	9:10:00	Belo Horizonte	58	45	77,59%	344,06	63	20304	20369	65
12	10:01:00	Belo Horizonte	77	37	48,05%	508,35	88	20369	20452	83
13	10:15:00	Belo Horizonte	35	35	100,00%	305,21	42	20452	20568	116
14	10:00:00	Belo Horizonte	56	56	100,00%	2086,71	125	20568	20674	106
15	8:56:00	Belo Horizonte	4	2	50,00%	1233,29	83	20674	20745	71
16	8:56:00	Belo Horizonte	47	47	100,00%	736,21	115	20745	20831	86
17	10:09:00	Belo Horizonte	60	60	100,00%	1866,87	83	20831	20959	128
18	9:03:00	Belo Horizonte	38	34	89,47%	249,54	41	20959	21039	80
19	9:21:00	Belo Horizonte	55	55	100,00%	1356,41	63	21039	21176	137
175:07:00			616	498	80,84%	15906,08	1679			1.886

Figura 36 - Indicadores das entregas pesquisadas em Junho de 2013.

JULHO DE 2013

		Dias de operação		20						
ID Dia	Tempo de Rota	Região	Ptos entrega	Realizados	Desempenho	Peso (KG)	Volumes	KM Inicial	Km Final	Km Rodados
1	8:56:00	Belo Horizonte	19	19	100,00%	1394,85	120	21176	21257	81
2	10:04:00	Belo Horizonte	19	18	94,74%	752,25	76	21257	21300	43
3	11:34:00	Belo Horizonte	8	6	75,00%	968,47	98	21301	21329	28
4	9:29:00	Belo Horizonte	19	17	89,47%	1050,15	112	21329	21420	91
5	10:08:00	Belo Horizonte	11	8	72,73%	938,7	170	21421	21490	69
6	9:33:00	Belo Horizonte	11	11	100,00%	1129,12	84	21515	21582	67
7	12:36:00	Belo Horizonte	12	11	91,67%	591,36	139	21583	21654	71
8	7:24:00	Belo Horizonte	11	10	90,91%	2593,43	95	21655	21720	65
9	9:22:00	Belo Horizonte	18	16	88,89%	1677,68	116	21722	21802	80
10	10:37:00	Belo Horizonte	18	17	94,44%	842,92	107	21803	21874	71
11	10:57:00	Belo Horizonte	13	13	100,00%	731	167	21874	21945	71
12	10:26:00	Belo Horizonte	12	12	100,00%	949,57	154	21945	22028	83
13	13:43:00	Belo Horizonte	6	6	100,00%	505,33	63	22036	22102	66
14	9:00:00	Belo Horizonte	16	15	93,75%	1855,99	136	22102	22170	68
15	7:33:00	Belo Horizonte	13	13	100,00%	1355,61	150	22170	22307	137
16	9:52:00	Belo Horizonte	11	11	100,00%	720,16	67	22309	22402	93
17	12:20:00	Belo Horizonte	12	12	100,00%	622,64	136	22403	22479	76
18	11:04:00	Belo Horizonte	27	16	59,26%	1922,33	146	22480	22655	175
19	10:08:00	Belo Horizonte	21	20	95,24%	1591,64	121	22656	22708	52
20	9:56:00	Belo Horizonte	11	11	100,00%	1163,81	62	22709	22758	49
194:46:00			288	262	90,97%	23357,01	2319			1.536

Figura 37 - Indicadores das entregas pesquisadas em Julho de 2013.

AGOSTO DE 2013

		Dias de operação		25						
ID Dia	Tempo de Rota	Região	Ptos entrega	Realizados	Desempenho	Peso (KG)	Volumes	KM Inicial	Km Final	Km Rodados
1	1:14:00	Belo Horizonte	12	12	100,00%	820,09	62	22758	22894	136
2	6:41:00	Belo Horizonte	14	8	57,14%	815,24	73	22894	22986	92
3	12:04:00	Belo Horizonte	18	12	66,67%	890,66	93	22986	23057	71
4	6:59:00	Belo Horizonte	21	11	52,38%	516,17	59	23057	23120	63
5	5:30:00	Belo Horizonte	13	10	76,92%	1866,33	150	23120	23192	72
6	9:52:00	Belo Horizonte	15	13	86,67%	728,75	47	23192	23285	93
7	10:46:00	Belo Horizonte	13	10	76,92%	1193,69	167	23285	23355	70
8	10:43:00	Belo Horizonte	15	15	100,00%	702,76	65	23355	23431	76
9	11:31:00	Belo Horizonte	14	12	85,71%	2261,38	271	23431	23492	61
10	8:57:00	Belo Horizonte	13	13	100,00%	878,72	120	23492	23560	68
11	8:53:00	Belo Horizonte	10	10	100,00%	918,04	100	23563	23616	53
12	9:08:00	Belo Horizonte	26	26	100,00%	1295,48	191	23616	23699	83
13	8:42:00	Belo Horizonte	16	13	81,25%	1521,73	353	23700	23765	65
14	4:08:00	Belo Horizonte	9	9	100,00%	740,13	41	23766	23816	50
15	12:51:00	Belo Horizonte	32	31	96,88%	1602,25	142	23816	23887	71
16	10:36:00	Belo Horizonte	21	20	95,24%	910,2	125	23896	23975	79
17	8:24:00	Belo Horizonte	11	11	100,00%	613,95	60	23975	24062	87
18	10:21:00	Belo Horizonte	24	23	95,83%	627,17	162	24062	24148	86
19	23:44:00	Belo Horizonte	16	15	93,75%	905,54	176	24149	24227	78
20	9:50:00	Belo Horizonte	24	21	87,50%	1178	307	24228	24334	106
21	12:09:00	Belo Horizonte	34	34	100,00%	1103,34	158	24335	24451	116
22	12:07:00	Belo Horizonte	19	18	94,74%	854,07	113	24452	24541	89
23	9:02:00	Belo Horizonte	17	17	100,00%	853,92	60	24541	24616	75
24	7:56:00	Belo Horizonte	13	13	100,00%	1486,75	91	24616	24684	68
25	1:27:00	Belo Horizonte	17	13	76,47%	2625,77	126	24684	24751	67
520:08:00			437	390	89,24%	27910,13	3312			1.975

Figura 38 - Indicadores das entregas pesquisadas em Agosto de 2013.

SETEMBRO DE 2013

		Dias de operação		23						
ID Dia	Tempo de Rota	Região	Ptos entrega	Realizados	Desempenho	Peso (KG)	Volumes	KM Inicial	Km Final	Km Rodados
1	11:26:00	Belo Horizonte	23	20	86,96%	1772,01	175	24752	24828	76
2	10:43:00	Belo Horizonte	21	21	100,00%	1566,27	218	24828	24897	69
3	9:26:00	Belo Horizonte	14	14	100,00%	978,5	57	24897	24971	74
4	9:40:00	Belo Horizonte	19	19	100,00%	1646,88	150	24971	25048	77
5	9:39:00	Belo Horizonte	18	18	100,00%	862,17	74	25048	25162	114
6	8:50:00	Belo Horizonte	19	19	100,00%	441,73	73	25162	25235	73
7	12:48:00	Belo Horizonte	21	20	95,24%	964,57	89	25235	25336	101
8	13:02:00	Belo Horizonte	21	20	95,24%	1082,43	101	25336	25415	79
9	14:46:00	Belo Horizonte	14	12	85,71%	1141,05	107	25415	25518	103
10	11:32:00	Belo Horizonte	22	22	100,00%	1273,7	109	25518	25603	85
11	10:08:00	Belo Horizonte	20	20	100,00%	2051,64	189	25603	25680	77
12	11:35:00	Belo Horizonte	21	20	95,24%	799,55	120	25680	25755	75
13	16:29:00	Belo Horizonte	14	14	100,00%	580,22	51	25755	25860	105
14	9:04:00	Belo Horizonte	19	18	94,74%	868,44	136	25860	25941	81
15	10:04:00	Belo Horizonte	24	18	75,00%	1205,15	191	25941	26021	80
16	4:59:00	Belo Horizonte	19	15	78,95%	1984,84	161	26021	26082	61
17	8:34:00	Belo Horizonte	18	18	100,00%	2286,94	228	26082	26146	64
18	13:07:00	Belo Horizonte	19	14	73,68%	1293,01	194	26146	26221	75
19	14:17:00	Belo Horizonte	24	20	83,33%	1506,9	162	26221	26308	87
20	13:49:00	Belo Horizonte	14	14	100,00%	425,28	47	26308	26393	85
21	12:05:00	Belo Horizonte	23	22	95,65%	1178,04	225	26393	26494	101
22	6:28:00	Belo Horizonte	16	10	62,50%	772,62	122	26494	26554	60
23	10:05:00	Belo Horizonte	17	17	100,00%	1719,91	93	26554	26702	148
290:31:00			440	405	92,05%	28401,85	3072			1.950

Figura 39 - Indicadores das entregas pesquisadas em Setembro de 2013.

OUTUBRO DE 2013

		Dias de operação		25						
ID Dia	Tempo de Rota	Região	Ptos entrega	Realizados	Desempenho	Peso (KG)	Volumes	KM Inicial	Km Final	Km Rodados
1	9:20:00	Belo Horizonte	18	18	100,00%	1096,73	206	26702	26857	155
2	8:17:00	Belo Horizonte	20	19	95,00%	793,7	67	26857	26943	86
3	10:20:00	Belo Horizonte	17	16	94,12%	1518,24	154	26493	27026	533
4	13:22:00	Belo Horizonte	19	19	100,00%	1444,44	134	27026	27116	90
5	3:55:00	Belo Horizonte	5	5	100,00%	459,52	55	27116	27173	57
6	10:33:00	Belo Horizonte	32	28	87,50%	1234,13	110	27173	27254	81
7	9:05:00	Belo Horizonte	16	16	100,00%	1014,81	188	27254	27394	140
8	11:26:00	Belo Horizonte	19	18	94,74%	597,52	62	27394	27470	76
9	12:58:00	Belo Horizonte	17	14	82,35%	802,72	50	27470	27596	126
10	9:59:00	Belo Horizonte	17	17	100,00%	1460,01	177	27596	27691	95
11	11:37:00	Belo Horizonte	19	19	100,00%	778,77	81	27691	27776	85
12	8:56:00	Belo Horizonte	16	16	100,00%	504,65	77	27776	27859	83
13	11:26:00	Belo Horizonte	14	13	92,86%	780,7	120	27859	27942	83
14	12:50:00	Belo Horizonte	18	15	83,33%	1705,11	200	27942	28038	96
15	23:51:00	Belo Horizonte	18	16	88,89%	880,58	74	28038	28090	52
16	12:21:00	Belo Horizonte	21	19	90,48%	2033,44	200	28090	28173	83
17	11:48:00	Belo Horizonte	27	26	96,30%	1402,39	163	28173	28264	91
18	4:39:00	Belo Horizonte	7	7	100,00%	681,85	19	28264	28279	15
19	8:21:00	Belo Horizonte	17	16	94,12%	1445,62	175	28279	28408	129
20	9:40:00	Belo Horizonte	17	16	94,12%	1514,32	182	28408	28476	68
21	5:17:00	Belo Horizonte	5	5	100,00%	653,43	109	28476	28580	104
22	12:05:00	Belo Horizonte	27	27	100,00%	1297,26	88	28580	28734	154
23	12:11:00	Belo Horizonte	27	24	88,89%	1689,65	131	28734	28842	108
24	12:14:00	Belo Horizonte	17	17	100,00%	530,07	54	28842	28972	130
25	7:02:00	Belo Horizonte	22	13	59,09%	1362,01	84	28972	29064	92
287:33:00			452	419	92,70%	27681,67	2960			2.812

Figura 40 - Indicadores das entregas pesquisadas em Outubro de 2013.

APÊNDICE B

Bloco 1 – Azul



PRPG
PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

Avaliação do Uso dos Pontos de Coleta (Pick-Up Points)

Página 1

Prezado(a) entrevistado(a),

A pesquisa a seguir busca extrair informações quanto à utilização de pontos de coleta para recebimento de compras realizadas pela internet.

Ajude-nos a aprimorar as novas soluções, compreendendo quais são as suas preferências e necessidades!

Pontos de Coleta (Pick-Up Points)



A imagem acima destaca exemplos de Pontos de Coleta (Pick-Up Points), isto é pontos físicos (revendas, lojas, lockers) onde os consumidores podem realizar a retirada de produtos encomendados pela internet ou telefone. Essa solução possui as seguintes características:

- Funciona 24 horas e 7 dias por semana ou em horário estendido;
- É direcionada para encomendas de pequeno à médio volume (até 1m largura x 1m comprimento x 1m altura) e peso (até 30 Kg);
- Permite que o cliente colete o produto quando e aonde desejar (em um ponto de coleta da rede de parceiros);
- Estão localizados em locais de fácil acesso e com segurança;
- Rastreamento da encomenda e conhecimento imediato de quando o produto está disponível;
- A coleta pode ser realizada por qualquer pessoa (mediante apresentação da senha eletrônica fornecida na compra).

A solução por meio dos pontos de coleta é uma alternativa às entregas convencionais, ou seja, aquelas onde o cliente determina previamente um local (por exemplo em casa ou escritório de trabalho) e a entrega é realizada por uma empresa terceira dentro de uma janela de dias proposta pela empresa e aceita pelo cliente.

Caro(a) entrevistado(a), gentileza escolher dentre os cenários propostos na sequência, qual modalidade de entrega você optaria:

Situação de Escolha 1:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de toda manhã ou tarde.	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 2:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de 2 a 5 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 3:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	50% (metade) do custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de até 2 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 4:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	25% menor que o custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	24 horas menor que a entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de 2 a 5 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 5:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	25% menor que o custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de até 2 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 6:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	50% (metade) do custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	24 horas menor que a entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Bloco 2 – Verde



PRPG
PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

Avaliação do Uso dos Pontos de Coleta (Pick-Up Points)

Página 1

Prezado(a) entrevistado(a),

A pesquisa a seguir busca extrair informações quanto à utilização de pontos de coleta para recebimento de compras realizadas pela internet.

Ajude-nos a aprimorar as novas soluções, compreendendo quais são as suas preferências e necessidades!

Pontos de Coleta (Pick-Up Points)



A imagem acima destaca exemplos de Pontos de Coleta (Pick-Up Points), isto é pontos físicos (revendas, lojas, lockers) onde os consumidores podem realizar a retirada de produtos encomendados pela internet ou telefone. Essa solução possui as seguintes características:

- Funciona 24 horas e 7 dias por semana ou em horário estendido;
- É direcionada para encomendas de pequeno à médio volume (até 1m largura x 1m comprimento x 1m altura) e peso (até 30 Kg);
- Permite que o cliente colete o produto quando e aonde desejar (em um ponto de coleta da rede de parceiros);
- Estão localizados em locais de fácil acesso e com segurança;
- Rastreamento da encomenda e conhecimento imediato de quando o produto está disponível;
- A coleta pode ser realizada por qualquer pessoa (mediante apresentação da senha eletrônica fornecida na compra).

A solução por meio dos pontos de coleta é uma alternativa às entregas convencionais, ou seja, aquelas onde o cliente determina previamente um local (por exemplo em casa ou escritório de trabalho) e a entrega é realizada por uma empresa terceira dentro de uma janela de dias proposta pela empresa e aceita pelo cliente.

Caro(a) entrevistado(a), gentileza escolher dentre os cenários propostos na sequência, qual modalidade de entrega você optaria:

Situação de Escolha 1:



CARACTERÍSTICAS		
Custo do frete	Custo padrão	25% menor que o custo da entrega convencional
Prazo de entrega	Prazo padrão	24 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de até 2 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 2:



CARACTERÍSTICAS		
Custo do frete	Custo padrão	25% menor que o custo da entrega convencional
Prazo de entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 3:



CARACTERÍSTICAS		
Custo do frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
Prazo de entrega	Prazo padrão	24 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de 2 a 5 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 4:



CARACTERÍSTICAS		
Custo do frete	Custo padrão	50% (metade) do custo da entrega convencional
Prazo de entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 5:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	50% (metade) do custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de 2 a 5 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 6:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de até 2 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Bloco 3 – Amarelo



PRPG
PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

Avaliação do Uso dos Pontos de Coleta (Pick-Up Points)

Página 1

Prezado(a) entrevistado(a),

A pesquisa a seguir busca extrair informações quanto à utilização de pontos de coleta para recebimento de compras realizadas pela internet.

Ajude-nos a aprimorar as novas soluções, compreendendo quais são as suas preferências e necessidades!

Pontos de Coleta (Pick-Up Points)



A imagem acima destaca exemplos de Pontos de Coleta (Pick-Up Points), isto é pontos físicos (revendas, lojas, lockers) onde os consumidores podem realizar a retirada de produtos encomendados pela internet ou telefone. Essa solução possui as seguintes características:

- Funciona 24 horas e 7 dias por semana ou em horário estendido;
- É direcionada para encomendas de pequeno à médio volume (até 1m largura x 1m comprimento x 1m altura) e peso (até 30 Kg);
- Permite que o cliente colete o produto quando e aonde desejar (em um ponto de coleta da rede de parceiros);
- Estão localizados em locais de fácil acesso e com segurança;
- Rastreamento da encomenda e conhecimento imediato de quando o produto está disponível;
- A coleta pode ser realizada por qualquer pessoa (mediante apresentação da senha eletrônica fornecida na compra).

A solução por meio dos pontos de coleta é uma alternativa às entregas convencionais, ou seja, aquelas onde o cliente determina previamente um local (por exemplo em casa ou escritório de trabalho) e a entrega é realizada por uma empresa terceira dentro de uma janela de dias proposta pela empresa e aceita pelo cliente.

Caro(a) entrevistado(a), gentileza escolher dentre os cenários propostos na sequência, qual modalidade de entrega você optaria:

Situação de Escolha 1:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	50% (metade) do custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de toda manhã ou tarde.	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de 2 a 5 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 2:

	 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS		
 Custo do frete	Custo padrão	50% (metade) do custo da entrega convencional
 Prazo de entrega	Prazo padrão	24 horas menor que a entrega convencional
 Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de toda manhã ou tarde.	Não há
 Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de até 2 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 3:

		 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS			
	Custo do frete	Custo padrão	25% menor que o custo da entrega convencional
	Prazo de entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
	Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de toda manhã ou tarde.	Não há
	Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 4:

		 Entrega Convencional	 Entrega em Ponto de Coleta
CARACTERÍSTICAS			
	Custo do frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
	Prazo de entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
	Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
	Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de até 2 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 5:

	ENTREGA CONVENCIONAL	ENTREGA EM PONTO DE COLETA
Entrega Convencional vs Entrega em Ponto de Coleta		
CARACTERÍSTICAS		
Custo do frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
Prazo de entrega	Prazo padrão	24 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não, ponto de coleta situado no trajeto diário

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Situação de Escolha 6:

	ENTREGA CONVENCIONAL	ENTREGA EM PONTO DE COLETA
Entrega Convencional vs Entrega em Ponto de Coleta		
CARACTERÍSTICAS		
Custo do frete	Custo padrão	25% menor que o custo da entrega convencional
Prazo de entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
Necessidade de esperar pela entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Deslocamento extra de 2 a 5 Km

Nessas condições qual a sua preferência quanto à modalidade de entrega ? *

Entrega Convencional

Entrega em Ponto de Coleta

Questionário sobre perfil de compras e socioeconômico (comum a todos blocos)

Página 2

Você já realizou alguma compra através da internet? *

- Sim
 Não

Página 3

Com que frequência média você realiza compras através da internet? *

- Não costumo comprar através da internet
 Semanalmente
 A cada mês
 A cada 2 a 4 meses
 Semestralmente
 Anualmente

Qual(is) tipo(s) de produto(s) você costuma adquirir através da internet? *

- Moda e acessórios
 Eletrodomésticos
 Telefonia/celulares
 Cosméticos e perfumaria/Cuidados pessoais
 Assinaturas e revistas/Livros
 Casa e decoração
 Informática
 Eletrônicos
 Esporte e lazer
 Brinquedos e games
 Alimentos
 Outro

Qual o valor médio gasto em cada uma de suas compras online? *

- Menos de R\$50,00
- De R\$50,00 a R\$100,00
- De R\$100,00 a R\$500,00
- De R\$500,00 a R\$1.000,00
- Mais de R\$1.000,00

Você já comprou produtos usados, semi-novos ou de outlet através de sites de leilão, tais como Mercado Livre, OLX, SouBarato, Alibaba, Ebay ou Amazon ? *

- Sim
- Não

Página 4

Qual a sua idade ? *

- 17 ou menos
- 18 a 20
- 21 a 29
- 30 a 39
- 40 a 49
- 50 a 59
- 60 ou mais

Sexo: *

- Feminino
- Masculino

Qual é a sua renda média mensal ? *

- Sem renda
- Até R\$ 937,00
- R\$ R\$ 937,00 a R\$ 1.874,00
- R\$ 1.874,00 a R\$ 3.748,00
- R\$ 3.748,00 a R\$ 6.559,00
- R\$ 6.559,00 a R\$ 9.370,00
- R\$ 9.370,00 a R\$ 15.000,00
- R\$ 15.000,00 ou mais

Qual a sua escolaridade? *

- Ensino Básico ou Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Superior
- Pós-Graduação

Página 5

Você terminou a pesquisa. Muito obrigado pela sua participação!

Caso tenha algum comentário, dúvida, sugestão ou crítica fique à vontade para nos escrever abaixo:

APÊNDICE C

DIVULGAÇÃO DA PESQUISA

Pesquisa sobre Pontos de Coleta em Compras Eletrônicas

 **OnlinePesquisa.com** <noreply@onlinepesquisa.com>
para

Olá,

Em parceria com o Curso de Pós-Graduação da Universidade Federal de Minas Gerais, estamos realizando uma pesquisa sobre as modalidades de entregas para compras realizadas pela internet.

Ajude-nos a aprimorar as novas soluções, compreendendo quais são as suas preferências e necessidades através de uma breve pesquisa: <https://www.onlinepesquisa.com/s/bloco>

Cordialmente

JARDEL

Contatos:
www.posgrad.etg.ufmg.br

   **PRPG**
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

Escola de Engenharia - Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte - MG | CEP 31270-901 | [+55 \(31\) 3409-5000](tel:+553134095000) / [+55 \(31\) 3409-1831](tel:+553134091831)

Esta é uma mensagem gerada automaticamente para jardelv@ufmg.br. As respostas a esta mensagem não serão lidas.

Figura 41 - Modelo de e-mail divulgado através de lista de distribuição

1. Escrever mensagem » 2. Inserir destinatários » 3. Enviar mensagem

Inserir destinatários + Criar nova lista de destinatários

Lista 1

Por favor, introduza aqui todos os endereços de e-mail que você deseja convidar a participar a participar no seu questionário:

Separe cada email: quebra de linha, espaço ou ponto e vírgula

Todos os endereços de e-mail

Pesquisar:

<input type="checkbox"/>	Endereços de e-mail	↕ Data de entrada	↕ TAN/IDs dos participantes	↕ Enviado	↕ Estado da participação ▲
<input type="checkbox"/>	m.amelia.pessoa@gmail.com	17.11.2017 00:29	a5936d5	1	participado e completo
<input type="checkbox"/>	zitlalizstudios@gmail.com	17.11.2017 00:29	c3d369b	1	ainda não participou

Figura 42 - Tela de acompanhamento e inserção de lista de distribuição



NOTÍCIAS

SETCEMG DIVULGA PESQUISAS EM APOIO A TRABALHOS ACADÊMICOS SOBRE TRC



🕒 Enviado em 07 de Dezembro, 2017

Cumprindo seu papel de apoiar instituições de ensino e pesquisa, o Setcemg solicita o apoio dos transportadores para a realização de três pesquisas.

Em parceria com a Fundação Dom Cabral (FDC) e com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o Setcemg divulga três questionários sobre pontos de coleta, custo logístico e produção de bens de consumo.

Entendendo a importância do tema, o Sindicato solicita às suas associadas que dediquem alguns minutos e respondam aos questionários. As respostas são **ESTRITAMENTE CONFIDENCIAIS**.

Participe!

Clique no tema para responder às questões:

- Avaliação do uso dos pontos de coleta (Pick-Up Points)
- Custos Logísticos 2017
- Produção de bens de consumo semiduráveis e não duráveis

MAIS LIDAS

 29 de Janeiro, 2018
REAJUSTES DE PREÇOS DE DIESEL (Fonte: Petrobras - preços praticados nas refinarias)

 05 de Janeiro, 2018
Frete defasado - FIQUE ALERTA!!!

 17 de Janeiro, 2018
Nova lei sobre transporte de produtos perigosos

 09 de Janeiro, 2018
ANTT abre AP sobre documento eletrônico de transporte

 05 de Janeiro, 2018
Sanccionada lei que cria novo cenário para emergências ambientais

Figura 43 – Divulgação da Pesquisa pelo SETCEMG

APÊNDICE D

INPUTS DO SOFTWARE BIOGEME

id	Choice	FRETE	PRAZO	ESPERA	ACESSIBILIDADE
1	1	0	0	0	0
1	1	0	48	0	5
1	1	50	0	0	2
1	1	25	24	1	5
1	1	25	48	1	2
1	1	50	24	1	0
1	0	25	24	0	2
1	1	25	0	0	0
1	0	0	24	0	5
1	1	50	48	1	0
1	1	50	0	1	5
1	1	0	48	1	2
1	1	50	48	0	5
1	1	50	24	0	2
1	1	25	48	0	0
1	1	0	0	1	2
1	1	0	24	1	0
1	1	25	0	1	5
2	1	0	0	0	0
2	1	0	48	0	5
150	1	50	48	0	5
150	1	50	24	0	2
150	1	25	48	0	0
150	0	0	0	1	2
150	1	0	24	1	0
150	1	25	0	1	5

Figura 44 – Exemplo do Arquivo de Dados (Data File)

```

from biogeme import *
from headers import *
from loglikelihood import *
from statistics import *

# [Choice]
__chosenAlternative = Choice

# [Weight]
# NONE

#[Beta]
#Parameters to be estimated
# Arguments:
# 1 Name for report. Typically, the same as the variable
# 2 Starting value
# 3 Lower bound
# 4 Upper bound
# 5 0: estimate the parameter, 1: keep it fixed
b1      = Beta('b1',0,-1000,1000,0)
b2_fre  = Beta('b2_fre',0,-1000,1000,0)
b3_pra  = Beta('b3_pra',0,-1000,1000,0)
b4_esp  = Beta('b4_esp',0,-1000,1000,0)
b5_ace  = Beta('b5_ace',0,-1000,1000,0)

# [Expressions]
# Define here arithmetic expressions for name that are not directly
# available from the data

one = DefineVariable('one',1)

#[Group]

#[Utilities]
__Entrega_Convencional = b1 * one + b2_fre * FRETE + b3_pra * PRAZO + b4_esp * ESPERA
__Entrega_em_Ponto_de_Coleta = b5_ace * ACESSIBILIDADE
__V = {0: __Entrega_Convencional,1: __Entrega_em_Ponto_de_Coleta}
__av = {0: one,1: one}

#[Draws]
BIOGEME_OBJECT.PARAMETERS['NbrOfDraws'] = "150"

#[Model]
# MNL // Logit Model
# The choice model is a logit, with availability conditions
prob = bioLogit(__V,__av,__chosenAlternative)
__l = log(prob)

# Defines an iterator on the data
rowIterator('obsIter')

# Define the likelihood function for the estimation
BIOGEME_OBJECT.ESTIMATE = Sum(__l,'obsIter')

# The following parameters are imported from bison biogeme.
# You may want to remove them and prefer the default value provided by pythonbiogeme.

BIOGEME_OBJECT.PARAMETERS['optimizationAlgorithm'] = "BIO"
BIOGEME_OBJECT.PARAMETERS['stopFileName'] = "STOP"

```

Figura 45 - Exemplo do Arquivo Modelo (Model File)