



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

LUCAS FARIAS FIRMEZA

**ANÁLISE DA POTENCIAL DEMANDA POR PONTOS DE COLETA: UMA
AVALIAÇÃO A PARTIR DE CONSUMIDORES DO COMÉRCIO ELETRÔNICO**

FORTALEZA
2021

LUCAS FARIAS FIRMEZA

ANÁLISE DA POTENCIAL DEMANDA POR PONTOS DE COLETA: UMA AVALIAÇÃO
A PARTIR DE CONSUMIDORES DO COMÉRCIO ELETRÔNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia Civil da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial à obtenção do grau de bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Vieira Bertoncini

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- F556a Firmeza, Lucas Farias.
Análise da potencial demanda por pontos de coleta : uma avaliação a partir de consumidores do comércio eletrônico / Lucas Farias Firmeza. – 2021.
83 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Bruno Vieira Bertoncini.
1. Comércio Eletrônico. 2. Pontos de Coleta. 3. Estações de Entrega Automática. 4. Preferência Declarada. 5. Modelo de Escolha Discreta. I. Título.

CDD 620

LUCAS FARIAS FIRMEZA

ANÁLISE DA POTENCIAL DEMANDA POR PONTOS DE COLETA: UMA AVALIAÇÃO
A PARTIR DE CONSUMIDORES DO COMÉRCIO ELETRÔNICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em Engenharia
Civil.

Aprovada em: 05 / 04 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno Vieira Bertoncini (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Francisco José Pinheiro Santos
Discente de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transporte (UFC)

Eng. Lucas Alves Ramos
Coordenador de Planejamento Logístico e Transportes no SAS Plataforma de Educação

Aos meus pais e exemplos de vida,
Hermenegildo e Roselinda.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, Hermenegildo, por todo o apoio e investimento no meu crescimento. Como gostaria de ter você em vida para comemorarmos essa vitória juntos. Essa conquista é para você, Camarão!

À minha mãe, Roselinda, por me incentivar desde o início a seguir o caminho da educação e por ser exemplo constante de garra, determinação e coragem.

À minha melhor amiga e namorada, Mirella, por todo o companheirismo, apoio e incentivo nesse período de construção do TCC, que mesmo não sendo da área, foi fonte de valiosas colaborações, sugestões e reflexões.

Aos grandes amigos que a UFC me deu de presente, por tornarem os últimos 5 anos mais leves e por me fazerem dar grandes gargalhadas mesmo nos momentos mais difíceis. Sou eternamente grato por toda a parceria nos trabalhos, madrugadas de estudo e conhecimentos compartilhados. Encontrar vocês todos os dias era motivo de enorme felicidade e aprendi muito com cada um vocês! Agradeço em especial meus comparsas Renan Melo, Matheus Musy e Ítalo Matheus, por serem verdadeiros irmãos na minha vida e a todos do grupo “Amigos do Silveira”.

Sou imensamente grato ao grupo PET de Engenharia Civil por todo o crescimento pessoal e profissional adquirido durante minha estadia. Sou grato por cada atividade desenvolvida, conselhos dados e principalmente, aos vínculos criados.

Ao professor Bruno Bertoncini, por me trazer um tema de estudo incrível e que me orientou de excelente maneira, com muito apoio acadêmico, mas também com reuniões leves e descontraídas. Agradeço por todo o suporte, confiança e liberdade passada a mim.

Agradeço aos meus amigos e colegas do SAS, por me ensinarem a ser sempre um profissional melhor, por confiarem em mim e por tornarem muito prazeroso trabalhar todos os dias.

RESUMO

O número de entregas individuais cresce proporcionalmente com o contínuo crescimento do comércio eletrônico. Nessa lógica, problemas relacionados à entrega domiciliar surgem como um desafio a seguir enfrentado para o crescimento sustentável do *e-commerce*. Como forma de minimizar alguns desses problemas, os pontos de coleta como meio de retirada de compras feitas pela internet podem ser uma solução viável e que podem reduzir problemas da entrega convencional, como diminuir as tentativas de entregas frustradas, reduzir custos de transporte e emissão de poluentes, além de dar mais liberdade aos consumidores para que não necessitem esperar para receber seus produtos. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo estudar a potencial demanda existente de usuários em Fortaleza para utilização de pontos de coleta no comércio eletrônico. Para tanto, utilizou-se do método de pesquisa de preferência 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. Além disso, o formulário contou com a coleta do perfil de compras dos entrevistados e suas preferências caso utilizassem em algum momento os pontos de coleta como alternativa de entrega. Os resultados indicam que os pontos de coleta têm usuários potenciais e é uma solução viável de utilização, desde que apresente benefícios ao consumidor no custo e prazo das entregas em comparação com a modalidade domiciliar.

Palavras-chave: Comércio Eletrônico. Pontos de Coleta. Estações de Entrega Automática. Preferência Declarada. Modelo de Escolha Discreta.

ABSTRACT

The number of individual deliveries grows proportionately with the continued growth of e-commerce. In this logic, problems related to home delivery appear as a challenge to be faced for the sustainable growth of e-commerce. As a form of a few problems, collection points as a means of withdrawing purchases made over the internet can be a viable solution and can reduce problems of conventional delivery, such as reducing frustrated deliveries, reducing transport costs and pollutant emissions, in addition to give consumers more freedom so they do not have to wait to receive their products. In this context, this work aims to study a potential demand of existing users in Fortaleza to use collection points in electronic commerce. For this purpose, the declared preference research method is used to understand the consumers' diet in relation to the purchase and receipt of products for electronic consumption and to evaluate adherence to this new logistical service. In addition, the form counted with the collection of the shopping profile of the interviewees and their preferred case to use at some point the collection points as an alternative of delivery. The results indicate that the collection points have potential users and it is a viable solution to use, provided that it presents benefits to the consumer in the cost and delivery time compared to a home modality.

Keywords: E-commerce. Collect Points. Automatic Delivery Stations. Declared Preference. Discrete Choice Model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percentual de usuários de internet no Brasil.....	14
Figura 2 - Agência da Doddle disponibiliza coleta autônoma e <i>click and collect</i>	21
Figura 3 - Agência da Magazine Luiza para retirada de produtos comprados pelo site.....	23
Figura 4 - <i>Locker</i> da Amazon localizado em um shopping nos EUA.	24
Figura 5 - Armário de coleta da Clique Retire no metrô do Rio de Janeiro.	27
Figura 6 - Exemplo de utilização de uma Packstation da DHL na Alemanha.....	28
Figura 7 - Utilização da Tower24 em Dortmund e esquema computacional do seu funcionamento interno.....	28
Figura 8 - Resumo dos ganhos obtidos por cada agente na simulação de Alves <i>et al.</i> (2019).	31
Figura 9 - Cenários e probabilidade de demanda, considerando o cenário de status atual.	32
Figura 10 - Fluxograma da metodologia abordada.....	41
Figura 11 - Resultados: Com que gênero você se identifica?.....	47
Figura 12 - Perfil de consumidor brasileiro por gênero.....	48
Figura 13 - Resultados: Em qual faixa etária você se encontra?	48
Figura 14 - Perfil consumidor brasileiro online por idade.....	49
Figura 15 - Resultados: Qual seu nível de escolaridade?	49
Figura 16 - Resultados: Em qual faixa de renda mensal você se encontra?.....	50
Figura 17 - Resultados: Em média, com que frequência você faz compras pela internet?	50
Figura 18 - Resultados: Em média, qual o valor de compras que você faz pela internet?	51
Figura 19 - Comparativo de ticket médio e número de pedidos semestral no Brasil.	52
Figura 20 - Resultados: Qual dessas categorias a maioria das suas compras pela internet se encaixa?	52
Figura 21 - Categorias com maiores pedidos e faturamento em 2019.	53
Figura 22 - Resultados obtidos na Pesquisa de PD em cada situação de escolha.	54
Figura 23 - Resultados: Em qual desses locais você prefere que o ponto de coleta esteja situado?.....	62
Figura 24 - Resultados: Em qual horário você coletaria seu produto no ponto de coleta?	62
Figura 25 - Resultados: Quanto tempo de viagem você estaria disposto a ter para coletar sua mercadoria no ponto de coleta?	63
Figura 26 - Resultados: Qual modo de transporte você utilizaria para coletar seu produto? ...	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Motivos da utilização dos serviços de Click & Collect.....	26
Tabela 2 - Percentual de adesão conforme cenários analisados por Silva (2018).	34
Tabela 3 - Valor mínimo de ρ^2 de acordo com a proporção de escolha da Alternativa 1.	37
Tabela 4 - Comparativo entre pesquisa de preferência revelada e preferência declarada.	40
Tabela 5 - Resultados do questionário de Silva (2018) acerca dos atributos mais importantes para os consumidores.....	43
Tabela 6 - Grupos das situações de escolha com seus atributos e níveis.....	45
Tabela 7 - Resultados da modelagem no Biogeme.....	57
Tabela 8 - Probabilidade de adesão dos cenários analisados.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD	Centro de Distribuição
ED	Escolha Discreta
EEA	Estação de Entrega Automática
MSBA	Modelo de Simulação Baseado em Agentes
PD	Preferência Declarada
PP	<i>Pick-up Point</i>
PR	Preferência Revelada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Contextualização	14
1.2	Problema da Pesquisa	16
1.3	Questões motivadoras.....	18
1.4	Objetivos.....	18
1.5	Estrutura do trabalho	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1	O problema da última milha no comércio eletrônico	20
2.2	Definindo Pontos de Coleta.....	21
2.3	Ponto de coleta frente à entrega domiciliar convencional	24
2.4	Exemplos de utilização de pontos de coleta	26
2.5	Estudos envolvendo a adesão dos usuários aos pontos de coleta	29
3	MODELO DE ESCOLHA DISCRETA E PESQUISA DE PREFERÊNCIA	35
3.1	Modelo Logit Binomial	35
3.2	Estimativa dos coeficientes da função de utilidade.....	36
3.3	Validação estatística do modelo.....	37
3.4	Pesquisa de Preferência Declarada	38
4	PROPOSTA METODOLÓGICA	41
4.1	Seleção do público-alvo.....	41
4.2	Definição dos atributos considerados	42
4.3	Situações de escolha	44
4.4	Pesquisa e Divulgação	46
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
5.1	Perfil dos entrevistados.....	47
5.2	Perfil de compras	50
5.3	Pesquisa de Preferência	53

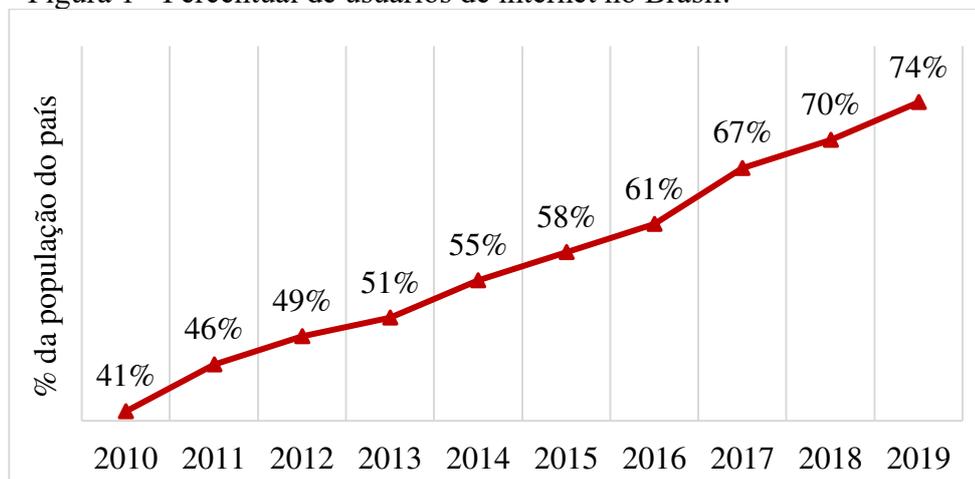
5.4 Resultados do modelo de escolha discreta	56
5.5 Preferências na utilização dos pontos de coleta.....	61
6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	65
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	67
REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE A – FORMULÁRIO PARA COLETA DOS DADOS	72
APÊNDICE B – COMENTÁRIOS DOS ENTREVISTADOS ACERCA DOS PONTOS DE COLETA.....	81
APÊNDICE C – ARQUIVO DO MODELO UTILIZADO NO SOFTWARE BIOGEME	84
APÊNDICE D – ARQUIVO DA MATRIZ DE DADOS PARA INPUT NO BIOGEME	85

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

É notória a constante evolução das relações socioespaciais em escala mundial, muitas vezes instrumentalizada pela fácil conexão entre as diferentes partes do globo terrestre. O acesso à rede global de computadores é cada vez mais comum, inclusive no Brasil, em especial devido à acessibilidade por parte do usuário final aos dispositivos móveis inteligentes e ao processo de inclusão digital no país (TIC DOMICÍLIOS, 2019). Em 2019, foi estimado que 74% da população brasileira esteve com acesso à internet, ao menos durante 3 meses (TIC DOMICÍLIOS, 2019). O crescente aumento de usuários no país fica evidenciado pelo aumento gradativo ao longo da década de 2010, de usuários com acesso à internet ao menos durante 3 meses, como mostra a Figura 1. Apesar da boa representatividade desse número e do crescente aumento nos últimos anos, o uso da internet nos países desenvolvidos chega a quase 87% dos indivíduos (ONU NEWS, 2019).

Figura 1 - Percentual de usuários de internet no Brasil.



Fonte: TIC Domicílios (2019).

Além desse crescimento do percentual de usuários de internet no Brasil, o comércio eletrônico brasileiro cresce paralelamente ano a ano. De acordo com Ebit (2019), o *e-commerce* do Brasil cresceu 12% e faturou R\$ 53,2 bilhões em 2018 em comparação com o ano de 2017.

Segundo o Ebit (2018), no Brasil, em torno de 58 milhões de pessoas fizeram pelo menos uma compra utilizando a internet. De acordo com E-commerce Brasil (2020), em 2019, o número de compradores únicos chegou a 31,4 milhões de pessoas, representando um crescimento de 40,6% em comparação com o ano de 2018, que fechou com 22,3 milhões de compradores únicos. Ainda segundo o mesmo relatório, o faturamento no *e-commerce* de 2019

no Brasil foi de 22,7% maior que no ano anterior. Apesar do ticket médio das compras e o poder aquisitivo da população brasileira não terem tido grandes variações, o número de pedidos online em 2019 foi de 178,5 milhões de compras, significando um aumento de 22,5% em comparação com 2018. Além disso, segundo o Ebit (2019), o Nordeste é a região do país que registra maior crescimento nas vendas por comércio eletrônico, apesar de o maior faturamento anual no *e-commerce* ainda se encontrar na região Sul e Sudeste do Brasil.

No que tange ao perfil dos consumidores do comércio eletrônico do país, conforme relato do E-commerce Brasil (2020), o ticket médio de compras nesse ramo é de R\$ 420,40. Apesar das mulheres representarem 52,1% dos pedidos de 2019, o valor médio de compras encontrado no público feminino foi de R\$ 371,70 por compra, consideravelmente abaixo em relação ao gênero masculino, que teve ticket médio de 473,60. De acordo com a mesma pesquisa, as categorias que mais se destacam no número de pedidos no *e-commerce* brasileiro são: moda e acessórios (21%), livros, eletrônicos, games, papelaria, entretenimento em geral (14,9%), beleza, perfumaria e saúde (12,5%), artigos para casa (8%), telefonia (7,4%), eletrodomésticos e ventilação (6,7%), suplementos, esporte e lazer (6,3%) e informática (5,4%).

Apesar da visível tendência de crescimento do comércio eletrônico no Brasil nos próximos anos, e dos principais benefícios atrelados ao serviço online (facilidade na comparação de preços em diferentes lojas, preços mais baratos do que em lojas físicas e comodidade em não precisar sair de casa para comprar algo), o setor de *e-commerce* ainda apresenta problemas e, conseqüentes, desafios para expansão.

Conforme Rockcontent (2018), 97,3% do público que compra online afirma que já abandonou o carrinho de compras, ou seja, desistiram da compra. Dentre os principais motivos listados para abandono de carrinho, os que mais se destacam são: frete muito caro (82,3%), repensar sobre necessidade de compra (48,8%) e prazo de entrega longo (40,7%).

Referente ao preço de frete, E-commerce Brasil (2020) mostra que frete médio se mantém estável nos últimos anos e registra um valor médio de R\$20,63 em 2019. O frete apresenta um papel crucial na tomada de decisão do consumidor e influencia diretamente o fechamento do pedido (E-commerce Brasil, 2020). Pondo prazo de entrega em perspectiva, o *lead time* na última milha do comércio eletrônico apresenta um valor médio de 9,4 dias, de acordo com Ebit (2015), embora a depender da região, tal valor pode ser maior. Tal situação corrobora para as diferentes proporções de usuários de *e-commerce* nos Estados do país.

A entrega domiciliar convencional é o método mais comumente utilizado no ramo de *e-commerce* no Brasil, assim como ocorre na maioria das cidades da América Latina (ALVES *et al.*, 2019). Esse meio consiste na entrega de pequenas remessas para consumidores finais em endereços de entregas individuais, assim, necessita-se da disponibilidade do consumidor em estar em casa para receber a mercadoria, gerando desafios ainda maiores por parte das transportadoras em operacionalizar as entregas em curtas janelas de tempo e em horários específicos do dia, isso pode comprometer bastante o nível de serviço prestado.

Além de ser um desafio constante melhorar aspectos voltados para o cliente, como os prazos de entrega, rastreabilidade na data e horário de entrega e custos de frete, a entrega domiciliar convencional tem custos percentuais altos na logística do *e-commerce*, estima-se que a logística de última milha leve até 75% dos custos totais de transporte em uma cadeia de suprimentos (MUÑOZ-VILLAMIZAR *et al.*, 2015). Outro ponto preocupante é a alta frequência de entregas fracassadas nos domicílios, resultando em mais tentativas de entrega no endereço final, estima-se que 25% das entregas convencionais não são realizadas na primeira tentativa (SONG *et al.*, 2009). Essa abordagem gera maiores emissões de poluentes desnecessariamente, além de custos a mais para as empresas responsáveis pelo serviço de entrega.

Para os problemas e desafios na última milha supracitados, a alternativa de implementação de pontos de coleta surge como uma solução para consolidação de entregas ao usuário final e melhoria de muitos aspectos problemáticos na logística do comércio eletrônico. Os pontos de coleta consistem em locais em que o consumidor pode retirar seus produtos encomendados, geralmente ficam localizados em lugares de fácil acesso ao usuário e áreas estratégicas de movimentação de consumidores (como shoppings, estações de transporte público, postos de gasolina e lojas de conveniência). Estudos sobre os pontos de coleta vêm sendo abordados nos últimos anos e, com eles, surgem diferentes designações para a mesma alternativa no cenário de *last-mile*, por exemplo, estações de entrega automática (OLIVEIRA *et al.*, 2019), armários de entrega (ALVES *et al.*, 2019), centros de distribuição urbana (CARVALHO *et al.*, 2019), estação de encomenda automatizada (LACHAPELLE *et al.*, 2018).

1.2 Problema da Pesquisa

À medida que o número de compras on-line aumenta, maior é a demanda por entregas individuais, isso implica em um número maior de veículos de carga circulando em

áreas urbanas (CARDENAS *et al.*, 2017). No mercado B2C (*business-to-costumer*), a entrega domiciliar convencional é a mais comum no Brasil e na América Latina (ALVES *et al.*, 2019). Nesse tipo de entrega, as transportadoras realizam várias paradas ao longo de uma viagem e precisam que haja uma pessoa no local para realizar a entrega (Oliveira, *et al.*, 2017). Quando não há uma pessoa no local, é caracterizado como uma falha na entrega e de acordo com Song *et al.* (2009), 25% das entregas não são realizadas na primeira tentativa.

Em alguns países europeus e nos EUA, quando não há alguém para receber o produto em casa, algumas empresas utilizam a entrega sem supervisão na calçada da residência (*on-street*). De acordo com Oliveira *et al.* (2017), no Brasil, as entregas sem supervisão não são ainda viáveis pois representam “uma tentação para ladrões”. Aliado a isso, surge a dificuldade de estipular janelas de entregas para os clientes, que acaba contribuindo para aumentar as entregas falhas (Visser *et al.*, 2014).

As entregas em domicílio podem apresentar desvantagens para o entregador, já que ele busca otimizar a sua distribuição de entregas e para o consumidor, pois precisa de flexibilidade no horário da entrega. 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).

Os pontos de coleta surgem como uma solução sustentável frente aos menos custos com novas tentativas de entrega por parte das transportadoras e empresas de entrega. Com menos quilômetros percorridos na malha de entregas, é esperado menos emissões de poluentes na atmosfera, evidenciando as estações de entrega automática como uma solução verde. Ainda na frente de maiores entregas bem-sucedidas e menos quilômetros percorridos, o congestionamento em áreas urbanas pode ser um dos parâmetros melhorados com a implementação dos pontos de coleta, bem como a redução nos custos de frete cobrados ao consumidor final. Além disso, espera-se menor complexidade na rede de entregas das transportadoras, de maneira a trazer melhores informações de rastreabilidade das encomendas e maior assertividade nas datas de disponibilidade para coleta dos produtos (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

1.3 Questões motivadoras

Apesar dos estudos referentes aos pontos de coleta datarem períodos recentes de pesquisa, em diversos países, o conceito já vem sendo utilizado e implementando em áreas urbanas, inclusive no Brasil. Entender os parâmetros mais importantes que os consumidores julgam no momento de realizar suas compras on-line, podem ajudar a entender se existe demanda para pontos de coleta na cidade de Fortaleza.

A partir do problema definido, e tendo em vista os aspectos acima apresentados, surgem as seguintes questões motivadoras:

- a) Existe demanda de usuários de *e-commerce* para utilização de pontos de coleta em Fortaleza?
- b) Qual o perfil do consumidor fortalezense no ramo do comércio eletrônico?
- c) Quais as preferências desses consumidores em relação as entregas dos seus pedidos?
- d) Quais as preferências desses consumidores frente à utilização dos pontos de coleta?

1.4 Objetivos

A partir do problema definido e das questões motivadores apresentadas na seção anterior, este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo geral analisar a potencial demanda de consumidores para utilização de pontos de coleta como retirada de produtos adquiridos pela internet em Fortaleza. Os objetivos específicos são:

- a) Contextualizar o conceito de ponto de coleta e os principais exemplos empregados;
- b) Caracterizar o perfil de consumidor no comércio eletrônico (frequência de compras, produtos adquiridos, ticket médio de compra);
- c) Identificar as preferências dos usuários para parâmetros que impactam nas entregas;
- d) Identificar as principais preferências dos usuários referentes à utilização dos pontos de coleta.

1.5 Estrutura do trabalho

O capítulo 1 tem caráter introdutório, contextualizando a problemática de interesse para o presente trabalho, as questões motivadoras e os objetivos geral e específicos a serem alcançados.

O capítulo 2 tem como objetivo situar o leitor quanto à compreensão preliminar acerca do conceito dos pontos de coleta e suas modalidades, além exemplificar a sua utilização e compará-la com a entrega domiciliar convencional. Por fim, o capítulo traz um compilado de estudos realizados para entender a utilização e adesão dessa alternativa no Brasil e no mundo.

O capítulo 3 aborda o ferramental a ser utilizado, introduzindo os modelos de escolha discreta (ED), e apresentando uma discussão sobre a construção deles, voltando-se para as diversas etapas envolvidas no processo de modelagem. Como tópico final, é explicado o tipo de pesquisa que foi utilizada para coletar os dados do modelo de ED.

O capítulo 4 apresenta a proposta metodológica utilizada no trabalho e traz informações importantes acerca do formulário apresentado aos entrevistados, responsável por extrair dados quantitativos dos potenciais usuários da solução.

No capítulo 5, apresenta-se os resultados de cada etapa de aplicação do método proposto. As discussões desse capítulo iniciam com a descrição da amostra coletada, caracterizando-se o perfil dos usuários entrevistados, discorre sobre as respostas coletadas e encerra com percepções acerca dos atributos estudados e os fatores mais se destacaram na escolha do método de entrega.

O capítulo 6 apresenta uma síntese das conclusões obtidas com a realização do presente trabalho, discutindo, por fim, recomendações para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O problema da última milha no comércio eletrônico

Segundo Oliveira (2015), são três os principais impulsionadores do comércio eletrônico: maior utilização da internet, aumento do hábito de compras online e a variedade limitada de mercadorias em lojas tradicionais. No que tange hábito de compras online, Ebit (2020) mostra no seu relatório do comércio eletrônico que o 1º semestre de 2020 teve um aumento de 47% no faturamento (totalizando R\$ 38,8Bi) e de 40% no número de consumidores (totalizando 41 milhões de consumidores) em comparação com o 1º semestre de 2019. A projeção para 2021 é de que o ano virá acompanhado de um incremento de 16% no número de pedidos total feitos pela internet (totalizando 225 milhões de pedidos) em comparação com 2020.

As vendas pela internet, principalmente o B2B (*business-to-business*) e B2C (*business-to-consumer*), desencadearam aumentos apreciáveis no número de viagens de entregas e aumento de emissões, conseqüentemente, geraram pesquisas com o objetivo de melhorar o sistema das entregas (DUTRA, 2004). Neste cenário promissor de aumento de compras online, surgem problemas importantes a serem resolvidos tanto no processo de atendimento do pedido quanto na entrega do produto ao consumidor, estes consistem nos principais gargalos do comércio eletrônico (MORGANTI; DABLANC, 2014). Os problemas que se tornam gargalos na etapa de entrega final do produto, é chamado de problemas da última milha ou “*last-mile*”.

Em geral, no cenário atual de entrega domiciliar convencional temos um pacote para cada entrega. Segundo Oliveira *et al.* (2014), o cliente não se encontrar em casa no momento da entrega é o principal problema, gerando a necessidade de reentregas e conseqüentemente, o aumento dos custos de transporte. Sob o mesmo viés, a Newlogix (2002) afirma que apenas 60% das entregas do B2B são feitas com sucesso e os custos de entrega por encomenda no domicílio somam cerca de 40% de todos os custos relevantes para o serviço de entregas. No estudo de Van Duin *et al.* (2015), os autores indicam que 25% dos problemas das entregas domiciliares são as entregas frustradas na primeira tentativa, isso gera, além do citado aumento nos custos, enorme confusão entre as partes, até porque o produto poderá estar sendo exposto a danos e furto.

2.2 Definindo Pontos de Coleta

Ao contrário do sistema tradicional de compras feitas pela internet, onde a encomenda é entregue em domicílio ou no local de trabalho do consumidor, o serviço alternativo de entrega em Pontos de Coleta, conhecido em inglês por “*Pick-Up Points*” ou “*Click & Collect*”, permite o consumidor realizar sua encomenda com alguma loja virtual ou revendedor, e em seguida, coletá-la em algum estabelecimento ou alguma estação de coleta autônoma (*locker* ou *box*), geralmente estruturado pelo varejista (SILVA, 2018).

No serviço de auto coleta, o consumidor é quem faz a retirada do seu produto no local desejado, desde que o varejista atenda a área indicada, no dia e horário de sua escolha, sem necessidade de avisar, desde que a mercadoria esteja disponível para coleta. É lá também que o consumidor pode deixar seu produto para troca ou devolução, servindo como posto de coleta para uma logística reversa no *e-commerce*. O período de funcionamento dos *pick-up points* (PP) pode depender do tipo de serviço que é prestado (se necessita de funcionário para entregar o produto ou se é um serviço automático) e do local em que o ponto de coleta se encontra. De maneira 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, farmácias, academias, dentre outros. Já as estações de entrega automática podem funcionar 24 horas por dia, a partir de armários (*locker* ou *box*) normalmente localizados em centros comerciais, postos de gasolina, estações de trem ou na rua, onde as pessoas podem retirar suas encomendas (SILVA, 2018).

Figura 2 - Agência da Doddle disponibiliza coleta autônoma e *click and collect*



Fonte: Silva (2018)

Quando os pontos de coleta ficam localizados em locais próximos a terminais de transporte público, vias de passagem ou rodovias, o consumidor tem a oportunidade de recolher

suas encomendas durante seu percurso diário, não sendo necessária a realização de uma nova viagem para esse fim ou um deslocamento extra considerável (BRUMMELMAN *et al.*, 2003). Uma alternativa, quando não é possível a disponibilização em locais de passagem, é a alocação desses pontos de coleta em áreas de alta densidade populacional, pois a mercadoria estando próxima ao local de trabalho, residência do consumidor ou outro local de alta densidade de pessoas, gera a possibilidade de substituição de viagens de carro por viagens com veículos não motorizados ou até mesmo a pé (MCLEOD *et al.*, 2006).

2.2.1 Modalidade de *Click and Collect*

Essa modalidade consiste em pontos dedicados à expedição e coleta de mercadorias adquiridas pela internet, ela consegue combinar a praticidade de comprar pela internet com a flexibilidade de buscar o seu produto em uma loja física. Também conhecida por “*buy online pick up in store*”, essa modalidade já é utilizada por grandes empresas brasileiras que permitem o consumidor retirar seu produto comprado pela internet em uma de suas lojas físicas, dessa forma, aproveita-se da própria infraestrutura de suas lojas tradicionais.

Segundo FERNIE *et al.* (2010), a interação entre tecnologias de compras online com infraestrutura física possibilita que os varejistas diminuam custos, expandam seu mercado e promovam uma diferenciação de sua marca em relação aos concorrentes. Além disso, o estudo mostra que esse serviço de coleta exige um menor investimento e ainda pode aumentar a receita, pois ao se deslocar até a loja física para coletar o seu produto, o cliente é exposto ao ambiente da empresa e acaba conhecendo melhor a loja, podendo realizar uma nova compra.

Para FORMAN *et al.* (2009) alguns fatores como a dificuldade de inspeção de equipamentos eletrônicos, o processo de devolução de produtos ou o alto preço do frete podem fazer com que o consumidor opte por realizar a compra pessoalmente e não através da internet. Seguindo a modalidade de entrega *Click and Collect*, esses pontos de dificuldade acabam sendo minimizados.

Figura 3 - Agência da Magazine Luiza para retirada de produtos comprados pelo site.



Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/>

2.2.2 Modalidade de estação de coleta automática

Essa modalidade é baseada na utilização de uma estação ou armário que funcione como depósito, para que as compras feitas pela internet possam ser guardadas para posterior coleta a qualquer momento pelo cliente, geralmente utilizada em situações que o cliente não está em casa. A iniciativa de estações de coleta é uma alternativa econômica, pois diminui o tempo de entrega (já que as estações podem ser abastecidas durante a noite, quando o tráfego é reduzido) e é uma alternativa ambientalmente benéfica, pela consolidação de várias entregas em um único lugar, reduzindo quilômetros percorridos e emissões de gases poluentes (RANIERI *et al.*, 2018).

A utilização de estações de coleta automática consiste no usuário buscar, no momento da compra da mercadoria pela internet, um *locker* próximo ao seu destino desejado como endereço final entrega. A partir do momento que o produto estiver disponível para coleta, o consumidor receberá um código por meio do seu celular e poderá ir coletar seu produto no ponto de coleta escolhido e digitar o código na tela do *locker* para ter acesso à sua encomenda (SILVA, 2018).

Figura 4 - *Locker* da Amazon localizado em um shopping nos EUA.



Fonte: <https://stheontheroad.com/>

2.3 Ponto de coleta frente à entrega domiciliar convencional

O sistema de entrega de pequenas encomendas tem como vantagens ser completamente automatizado e atender às necessidades do comércio eletrônico, ser seguro e acessível a qualquer momento. Além disso, como as entregas são consolidadas, tal sistema permite rotas otimizadas e programação de entregas que amenizariam os problemas da última milha. Como desvantagens do sistema, têm-se os custos fixos, o investimento necessário pelo operador e a capacidade limitada do ponto de entrega (Dutra, 2004).

No contexto brasileiro, a utilização de um sistema de entregas de pequenas encomendas foi uma das primeiras soluções de logística urbana a ser investigada. Dutra (2004) avaliou a aplicabilidade das soluções de logística urbana, considerando o setor de entregas parceladas.

Neste contexto, a autora propõe a adoção das estações de entrega automática, localizadas em pontos estratégicos dos centros urbanos com uma estrutura tecnológica que servirá de recurso para acelerar a entrega, proporcionando mais segurança ao objeto e ao destinatário, além de contar com o sigilo durante todo o procedimento devido à personalização. Oliveira *et al.* (2010) deram continuidade ao estudo desenvolvido por Dutra e avaliaram a viabilidade da entrega de pequenas encomendas, utilizando as estações de entrega automática,

observando resultados como a redução do número de veículos devido à consolidação das mercadorias, da distância percorrida e, conseqüentemente, da emissão de poluentes.

Ding (2013) desenvolveu um estudo para investigar alternativas à logística da última milha na China. Os resultados do estudo indicaram que uma alta densidade de pedidos, janela de entrega diferenciada e vantagem competitiva podem ser obtidas com um serviço de entregas de pequenas encomendas. O autor pontua que uma elevada densidade de pedidos por estação de entrega automática é um fator positivo para o sistema. Contudo, o custo do serviço pode ser um fator limitante para a popularização desta solução.

Segundo Oliveira (2007), uma forma de reduzir o número de entregas domiciliares é através dos pontos de entrega inteligentes, que consistem em equipamentos onde os produtos podem ser deixados pelos operadores logísticos até que os clientes possam ir retirá-los, sendo acessados por códigos eletrônicos. Além da redução das entregas domiciliares, os pontos de entrega inteligentes consistem em uma alternativa para restringir o crescimento das operações de entrega nos centros urbanos, somando-se ao fato de ser uma opção interessante para reduzir os custos da distribuição urbana, tendo como importante fator de sucesso a localização dos equipamentos (Huschebeck e Allen, 2005), que poderiam estar localizados em lojas de departamentos, postos de gasolina, lojas de conveniência, dentre outros.

Em Bruxelas, o estudo de Rai *et al.* (2020) buscava saber como os consumidores utilizam e se deslocam até os pontos de coleta, os autores verificaram que os consumidores que preferem os pontos de coleta elencaram como principais vantagens dessa modalidade a flexibilidade no horário (44,7%), localização (41,5%) e possibilidade de juntar várias atividades em uma viagem única (10,6%). A amostra consistiu apenas em usuários de pontos de coleta, sobre as preferências, menos de um terço dos consumidores (24,4%) prefere retirar seus pedidos no ponto de coleta, a maioria ainda favorece a entrega domiciliar (46%) ou no trabalho (25,7%). A visão dos consumidores sobre os pontos de coleta, especificamente, é mais positiva. Enquanto cerca de um terço (31,9%) são neutras, apenas 1,3% dos consumidores estão insatisfeitos.

Na dissertação de Silva (2018), o autor faz um compilado de dados dos trabalhos de Verdict Research de 2001 e 2016, onde a pesquisa identifica os motivadores mais comuns que os consumidores forneceram para preferirem a compra em loja física e não terem utilizado serviço de entrega em domicílio nos últimos 12 meses. Os motivos citados foram: preferem a garantia de compra na loja, necessita aguardar a entrega, acham 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. Boa parte desses motivadores são amenizados quando são analisadas as entregas em pontos de coleta.

Além disso, nesse mesmo compilado de Silva (2018), o autor fala que os serviços de *Click & Collect* oferecidos pelos varejistas que apresentam lojas físicas e virtuais, geralmente são disponibilizados gratuitamente aos consumidores. Além desse fator, o autor adaptou os principais motivos da utilização do serviço de *Click and Collect* segundo a pesquisa de Verdict Research de 2016. A Tabela mostra esses motivadores:

Tabela 1 - Motivos da utilização dos serviços de Click & Collect

Motivos da utilização dos serviços de Click & Collect	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%

Fonte: Adaptado de Verdict, 2016

Ainda sobre o mesmo estudo de Verdict (2016), a pesquisa aponta que os dois principais motivos para utilização do serviço de compra na internet e coleta na loja física por parte das empresas e consumidores são: redução da ocorrência de operações de entrega em domicílio falhas (podendo produzir melhores margens de lucro) e ao visitar a loja, o consumidor é influenciado a acabar realizando mais compras (4% dos entrevistados sempre fazem compras adicionais, 71% fazem às vezes e 25% nunca faz).

2.4 Exemplos de utilização de pontos de coleta

Em São Paulo, os Correios disponibilizaram armários de coleta em locais com elevado fluxo, como estações de metrô e centros comerciais. Além desses armários, os Correios também vêm testando caixas de correio inteligentes em alguns bairros de São Paulo, Curitiba e Porto Alegre. Essas soluções são instaladas em condomínios onde não há porteiros: o carteiro tem a chave das portas, e coloca as encomendas sem chamar o destinatário, os carteiros passarão

a usar smartphones enquanto fazem entregas. Dessa forma, o rastreamento das encomendas é feito em tempo real, em vez de esperar que o funcionário retorne à agência ou centro de distribuição. (Correio Braziliense, 2018).

Em algumas capitais do Brasil, a empresa Clique Retire apresenta *e-Boxes* como forma de ponto de retirada. O serviço funciona tanto como um plano de assinatura, onde o usuário pode assinar no site oficial da empresa algum plano para receber qualquer encomenda nos armários, quanto também funciona como uma opção de retirada para os clientes de sites parceiros da Clique Retire, como é o caso dos sites Submarino, Lojas Americanas, Shoptime, Sou Barato, Dafiti, entre outros. Essas entregas realizadas por parceiros da Clique Retire não possuem custos adicionais para o consumidor final. A empresa conta com mais de 100 armários no Rio de Janeiro e São Paulo, distribuídos em shoppings, metrô e espaços de grande movimentação, como mostra a Figura 4 abaixo.

Figura 5 - Armário de coleta da Clique Retire no metrô do Rio de Janeiro.



Fonte: www.cliqueretire.com.br

A empresa DHL apresenta tanto um serviço de estação de coleta automatizada, chamado de *Packstation*, quanto o serviço de coleta em alguma agência de correio ou loja parceira, chamado de *DHL Paketshop*, os dois serviços sem custos adicionais. Segundo o site oficial da empresa, a DHL apresenta 6.500 *Packstations* funcionando 24 horas por dia por toda a Alemanha e numerosos *Paketshops* para coletas. Em 2014, a DHL informava que 90% da população alemã estava a menos de 10 minutos de algum ponto de coleta e uma estação média

de coleta apresentava cerca de 76 armários. De acordo com o estudo de Morganti, Dablanc e Fotin (2014), embora a Alemanha tenha uma rede de pontos de coleta bastante densa, cerca de 90% de todos os consumidores pedem entregas em suas casas.

Figura 6 - Exemplo de utilização de uma Packstation da DHL na Alemanha.



Fonte: www.metafourcourier.com

Em Turim (Itália) e Berlim (Alemanha), a empresa CITILOG implementou as *Bentobox* em um projeto piloto para teste das estações de entrega. De maneira geral, os usuários estiveram satisfeitos com a utilização e indicaram que a implementação em estabelecimentos comerciais era um fator positivo para utilização (QUAK et al., 2012). A empresa norte-americana, Amazon, implementa desde 2016 seus armários de coleta nos Estados Unidos e consta com mais de 2 mil *lockers* espalhados no país (Amazon, 2018). Outros usuários que acabam sendo contemplados pelos *lockers* são os turistas, que acabam precisando comprar produtos online e utilizam essa tecnologia para coleta das encomendas ao estarem hospedados em hotéis.

Uma solução criativa que usa o serviço de estação de coleta, foi desenvolvido por Fraunhofer-IML e SSI Schäfer Noell, em Dortmund, na Alemanha. A solução, chamada de Tower 24, consiste em uma estação automática em formato de torre com prolongamento até o subsolo para coleta e entrega de encomendas. A Tower 24 apresenta uma estrutura mais complexa comparando com os armários de coleta exemplificados anteriormente. O terminal apresenta um diâmetro de 4,5 metros e altura de 10 metros, a torre pode armazenar temporariamente 300 contêineres padrão de 600 x 400 mm (Figura 6) e ainda está em operação desde 2003, mas nenhuma outra unidade foi instalada devido ao custo elevado para a construção (SILVA, 2018).

Figura 7 - Utilização da Tower24 em Dortmund e esquema computacional do seu

funcionamento interno.



Fonte: www.commonswikimedia.org

Vale destacar que existem empresas no Brasil que credenciam pequenos comércios ou redes de lojas a receber produtos comprados online, funcionando como um ponto de coleta, a exemplo temos as *startups* Kangu e Pegaki. Para o consumidor, o negócio funciona da seguinte forma: o cliente entra no site da empresa e se cadastra, informando uma localização inicial para que a plataforma sugira os pontos de retirada mais próximos daquele endereço. Após escolher o ponto mais vantajoso, o cliente informa em qual loja virtual vai fazer a compra. Por fim, o cliente recebe um e-mail um código de identificação e o endereço do ponto de entrega, que deverão ser utilizados na página final de compra do produto (LAVADO, 2018).

Essas duas startups já contam com parcerias de grandes empresas no comércio eletrônico e de logística, como Mercado Livre, Dafiti, Riachuelo, Correios, Sequoia, entre outros. Acerca de como são escolhidas as empresas onde são retiradas as mercadorias, as startups são responsáveis por realizar uma seleção do perfil do estabelecimento, em que são considerados aspectos como espaço mínimo disponível de para receber os produtos, acesso à internet, quantidade de atendentes na loja, localização e porte para alocar diferentes tipos de produto.

2.5 Estudos envolvendo a adesão dos usuários aos pontos de coleta

De acordo com Wang *et al.* (2020), as pesquisas relacionadas ao serviço de auto-coleta da perspectiva dos consumidores não são somente escassas, mas também dispersas. Os autores realizaram, em Cingapura, uma pesquisa conceituando quatro facetas que motivam

a adoção e utilização do serviço de autocoleta: como uma ferramenta de empoderamento (os consumidores desempenham um papel ativo como cocriadores de serviços logísticos), como uma ferramenta de inovação (a autocoleta instrumentalizada pelas estações de entregas automáticas é considerada uma solução inovadora para a entrega de *e-commerce*), como uma solução verde (a autocoleta pode ser uma alternativa mais ecológica para a entrega de última milha, mas seu impacto ambiental depende do padrão de participação do consumidor no modal de transporte na coleta) e como uma experiência baseada em valor (os valores cognitivos e afetivos incorporados nas experiências de autocoleta motivam a adoção dos consumidores). O autor conseguiu identificar os distintos mecanismos de adoção do serviço de autocoleta, considerando as influências diferenciadas de diversos motivadores intrínsecos e extrínsecos do usuário.

Alves *et al.* (2019) realizou a simulação de quatro cenários de implementação de armários de coleta na cidade de Belo Horizonte utilizando uma modelagem de simulação baseada em agentes (MSBA). A MSBA é uma modelagem que busca representar o comportamento de vários agentes em um sistema. Para este estudo, os agentes representados foram as transportadoras, as lojas de comércio eletrônico, os armários de coleta e os clientes. Os cenários de simulação consistiam em variar a implementação gradual dos armários de coleta e da exclusão da política de 3 tentativas de entrega, observando os resultados de ganhos, custos operacionais e custos externos (emissão de poluentes, congestionamento e poluição sonora), como protagonistas os quatro agentes citados. Os cenários eram apresentados da seguinte forma:

- a) Cenário 1: Neste cenário, todos os pedidos devem ser entregues em casa e existe a política das três tentativas de entrega. Quando o cliente não está em casa para receber o pedido e este não é entregue, podem acontecer mais duas tentativas de entrega por dois dias consecutivos.
- b) Cenário 2: Agora há uma porcentagem de clientes que opta por receber suas entregas nas estações de entrega automática (EEA). Permanecem as entregas em domicílio, para este caso, as três tentativas de entrega.
- c) Cenário 3: Os clientes continuam a escolher onde preferem receber as suas entregas. Contudo, para as entregas à domicílio, se a entrega não for realizada na primeira tentativa, o entregador leva a encomenda com ele para o Centro de Distribuição (CD), que avisará aos clientes para que eles se direcionem até o CD para recolher suas encomendas.

d) Cenário 4: Neste caso, os clientes ainda podem escolher onde preferem receber as suas entregas. Contudo, se a entrega em domicílio não for realizada na primeira tentativa, o entregador deixa a encomenda no EEA mais próximo da casa do cliente e avisa ao cliente que o seu pedido está no EEA aguardando a retirada.

Segundo o estudo, em cenários com propostas híbridas, de adoção dos armários de coleta na primeira tentativa falha de entrega, já foi observado considerável redução de quilômetros rodados, diminuição de caminhões na frota das transportadoras, menor congestionamento das vias urbanas e redução no número de reentregas. A Figura 7 abaixo mostra os ganhos dos cenários 2, 3 e 4 em comparação com o cenário 1, que é o mais próximo da realidade atualmente.

Figura 8 - Resumo dos ganhos obtidos por cada agente na simulação de Alves *et al.* (2019)

	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
Transportadores	Redução de 13% VKT Redução de 1 Caminhão	Redução 41% VKT Redução de 2 Caminhões	Redução de 29 % VKT Redução de 2 Caminhões
Loja E-commerce	Aumentou número de pedidos entregues em 5.8%	Aumentou número de pedidos entregues em 13.5%	Aumentou número de pedidos entregues em 13.5%
EEAs	Hospedou 12215 pedidos 93% Pedidos entregues	Hospedou 12235 pedidos 100% Pedidos entregues	Hospedou 16293 pedidos 100% Pedidos entregues
Clientes	Número médio de km percorridos Clientes EEA 1.6 km	Número médio de km percorridos Clientes EAD 3 km Número médio de km percorridos Clientes EEA 1.6 km	Número médio de km percorridos Clientes EAD 1.4 km Número médio de km percorridos Clientes EEA 1.2 km

Fonte: Alves *et al.* (2019)

Apesar dos ganhos consideráveis observados nos cenários no estudo de Alves *et al.* (2019), um ponto relevante é o aumento do custo externo que a utilização dos armários de coleta acarreta ao cliente, uma vez que aumenta o número de viagens motorizadas individuais dos usuários. Colocando o modo de utilização e o comportamento de viagem até os pontos de coleta, Rai *et al.* (2020) buscou entender como os usuários utilizam e se deslocam até os pontos de coleta por meio de uma pesquisa de interceptação de ruas em Bruxelas (Bélgica). Essa metodologia consiste em interceptar os entrevistados durante a realização/utilização de alguma atividade, no caso desse estudo, consumidores que usam pontos de coleta atendidos. As análises no estudo mostram que 72,2% dos consumidores utilizaram os pontos de coleta depois da primeira tentativa falha de entrega em domicílio, evidenciando que poucos clientes selecionaram a entrega no ponto de coleta como opção inicial. O estudo ainda mostra que a maioria dos consumidores viaja menos de quinze minutos de carro e ainda atrelando várias atividades à viagem de coleta. Os usuários que preferem a utilização dos pontos de coleta como opção após a primeira tentativa de entrega malsucedida listam como principais vantagens a

flexibilidade (44,7%), localização (41,5%) e possibilidade de atrelar várias atividades em uma viagem (10,6%).

Oliveira *et al.* (2019) buscou analisar a potencial demanda de postos de entrega automático com Belo Horizonte, com o intuito de entender melhor o comportamento dos consumidores frente à novos serviços de entrega. O estudo aplicou uma pesquisa de preferência revelada (PR) para entender os atributos mais relevantes para a utilização dos postos de coleta e ainda aplicou uma pesquisa de preferência declarada (PD) para estimar a demanda por estações de entrega automáticas. Referente à PR, os autores encontraram um relato de que 63% dos entrevistados usariam o sistema de posto de coleta, caso fosse implementado em Belo Horizonte. Além disso, foi avaliado que as questões de segurança do local e os problemas de segurança relacionados são importantes ou muito importantes para 54% dos usuários. Na localização das estações, os entrevistados revelaram que os locais ideais para implementação do sistema são supermercados (26%), lojas (22%) e shopping centers (21%).

Na pesquisa de PD, Oliveira *et al.* (2019) apresentou aos entrevistados 16 cenários em que 4 variáveis (local de entrega, informações e rastreabilidade, custo de transporte e tempo de entrega) alternavam de acordo com duas situações (entrega em domicílio ou postos de coleta). A PD mostrou que, embora os cenários com entregas em casa se mostrassem mais atraentes aos consumidores, as estações de entregas automática mostram alta demanda de usuários de *e-commerce*, já que os cenários com maiores probabilidades de demanda foram os que falavam de melhorias nos prazos de entrega, informações e rastreabilidade mais assertivas e redução nos custos de transportes, que são fatores condicionantes na utilização das estações de entregas automáticas. A Figura 8 abaixo mostra a probabilidade de demanda para cada cenário em comparação com cenário do status atual.

Figura 9 - Cenários e probabilidade de demanda, considerando o cenário de status atual.

Cenário/ Conjunto	Cenários	Probabilidade de Demanda
Cenários de entrega domiciliar	4/4 Entrega em domicílio, flexibilidade no horário de entrega, informações e rastreabilidade e custo reduzido de transporte	96%
	2/3 Entrega em domicílio, flexibilidade no horário de entrega, informações e rastreabilidade e custo de referência de transporte	92%
	4/1 Entrega em domicílio, entrega em horário comercial, informações e rastreabilidade e custo reduzido de transporte	90%
	3/3 Entrega em domicílio, flexibilidade no horário de entrega, sem informações e rastreabilidade e custo reduzido de transporte	86%
	2/2 Entrega em domicílio, entrega em horário comercial, informações e rastreabilidade e custo de referência de transporte	81%
	1/4 Entrega em domicílio, flexibilidade no horário de entrega, sem informações e rastreabilidade e custo de referência de transporte	73%
Cenários de entrega em estações de entrega automática (ADS)	3/2 Entrega em domicílio, entrega em horário comercial, sem informações e rastreabilidade e custo reduzido de transporte	69%
	4/2 Entrega em ADS, entrega em horário comercial, informações e rastreabilidade e custo de referência de transporte	94%
	2/1 Entrega em ADS, flexibilidade no horário de entrega, sem informações e rastreabilidade e custo de referência de transporte	88%
	2/4 Entrega em ADS, flexibilidade no horário de entrega, informações e rastreabilidade e custo reduzido de transporte	88%
	4/3 Entrega em ADS, entrega em horário comercial, sem informações e rastreabilidade e custo reduzido de transporte	86%
	3/1 Entrega em ADS, entrega em horário comercial, sem informações e rastreabilidade e custo de referência de transporte	80%
1/2 Entrega em ADS, flexibilidade no horário de entrega, informações e rastreabilidade e custo de referência de transporte	64%	
3/4 Entrega em ADS, entrega em horário comercial, informações e rastreabilidade e custo reduzido de transporte	60%	
1/3 Entrega em ADS, flexibilidade no horário de entrega, sem informações e rastreabilidade e custo reduzido de transporte	40%	

Fonte: Oliveira *et al.* (2019)

Ainda segundo o estudo de Oliveira *et al.* (2019), os resultados indicam que o atributo “informação e rastreabilidade” é o atributo mais importante no experimento (importância de 39%), seguido por “tempo de entrega” (27%), “custo de transporte” (22%) e “localização” (11%).

Um outro estudo aplicado em Minas Gerais foi o de Silva (2018), o autor aplicou uma pesquisa de PD, 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 optava por uma alternativa de entrega (convencional ou em ponto de coleta). Aos resultados obtidos, aplicou-se um modelo de escolha discreta (ED), estimando a probabilidade e sob quais condições o entrevistado estaria propenso a utilizar a solução.

Dos 4 atributos estudados na pesquisa de PD na dissertação de Silva (2018), 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. Ao estimar a probabilidade de demanda para cada um dos cenários, o autor percebeu que houve maior interesse nos cenários cuja opção por pontos de coleta concedia benefícios, isto é, descontos no frete ou menores prazos. Essa observação é mostrada de acordo com a Tabela 2, onde os cenários com maiores probabilidades de adesão são os que apresentaram algum tipo benefício no custo ou prazo do frete, além de menores descolamentos extras para retirar no ponto de coleta.

Tabela 2 - Percentual de adesão conforme cenários analisados por Silva (2018).

	Cenários Analisados	Probabilidade de Adesão
1	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Custo do frete é 50% mais barato do que o frete para entrega em domicílio 	78,08%
6	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Prazo de entrega é 48 horas menor que o prazo da entrega convencional 	71,08%
9	<ul style="list-style-type: none"> - 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 requerum deslocamento extra de até 2,0 quilômetros 	69,26%
10	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 requerum deslocamento extra de até 2,0 quilômetros 	63,41%
12	<ul style="list-style-type: none"> - 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 requerum deslocamento extra de até 2,0 quilômetros 	53,94%
13	<ul style="list-style-type: none"> - 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 requerum deslocamento extra de até 2,0 quilômetros 	51,06%
14	<ul style="list-style-type: none"> - 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%

Fonte: Silva (2018)

3 MODELO DE ESCOLHA DISCRETA E PESQUISA DE PREFERÊNCIA

Modelos comportamentais procuram reproduzir o comportamento de escolha dos usuários que estão sendo observados. Dentre os modelos comportamentais, destacam-se aqueles derivados da teoria da utilidade aleatória, denominados modelos de escolha discreta (ED), que são os mais ricos e mais populares paradigmas de modelagem de escolhas ligadas aos transportes. Os modelos ED são aqueles em que o usuário, dentro de um número finito de opções, deve escolher uma, considerado que a probabilidade de o tomador de decisão escolher uma opção dada é função das características socioeconômicas e da atratividade relativa de cada alternativa. Imerso nessa logística, o conceito de utilidade surge como forma de representar essa atratividade, a qual é uma combinação linear de variáveis que representam as características relacionadas a cada alternativa. Nessa combinação linear, os coeficientes de cada variável representam a influência de cada atributo da alternativa. Em outras palavras, os coeficientes significam relativamente o quanto esse atributo contribui para a satisfação total produzida pela alternativa (ORTÚRZA & WILLUMSEN, 2011; CASCETTA, 2009).

Os valores dos coeficientes da função de utilidade são estimados utilizando uma amostra de escolhas observadas que devem ser feitas pelos tomadores de decisão do modelo. Para obtenção dos dados dessa amostra, as pesquisas de preferência declarada (PD) e revelada (PR) são aplicadas. Após estimar os coeficientes das variáveis, tem-se um modelo constituído por funções de utilidade parametrizadas em termos de variáveis independentes observadas e parâmetros estimados na PD ou PR. Assim, consegue-se calcular a probabilidade de escolha (entre 0 e 1) de cada alternativa do modelo. (ORTÚRZAR & WILLUMSEN, 2011; BEN-AKIVA & LERMAN, 1985).

3.1 Modelo Logit Binomial

As formas mais utilizadas para calcular a probabilidade de escolha de cada alternativa do modelo são utilizando o modelo Logit e Probit. Existem várias formas de calcular essa probabilidade, as mais utilizadas são o modelo Logit e o Probit. Devido a sua conveniência analítica, o modelo mais utilizado para estimar os parâmetros da função de utilidade em pesquisas de transportes é o Logit. Nesse modelo, os resíduos são independentemente e identicamente distribuídos com a distribuição de Gumbel (BEN-AKIVA & LERMAN, 1985).

Quando em uma situação em que há um número maior do que duas alternativas para escolha do tomador de decisão, utiliza-se o Modelo Logit Multinomial. Já em uma situação em que a análise considera a opção apenas entre duas alternativas têm-se um caso particular, chamado de Modelo Logit Binomial.

3.2 Estimativa dos coeficientes da função de utilidade

De acordo com BEN-AKIVA e LERMAN (1985), os coeficientes da função de utilidade representam a influência relativa de cada atributo da alternativa. Para estimar os valores desconhecidos desses coeficientes, existem alguns métodos, os mais comuns são o método da máxima verossimilhança e o método dos mínimos quadrados.

O método da máxima verossimilhança estima o conjunto de parâmetros que com maior frequência gerará a amostra observada. O método dos mínimos quadrados tenta minimizar a soma dos quadrados dos resíduos para encontrar os parâmetros, apesar de as estimativas desse método serem consistentes, BEN-AKIVA e LERMAN (1985) afirmam que ele pode ser difícil de desenvolver computacionalmente e não apresenta muitas vantagens em relação ao método da máxima verossimilhança, por isso ele não é tão utilizado em modelos com dados desagregados.

A função de verossimilhança (1) é igual ao produto das probabilidades, de acordo com o modelo estatístico, de cada indivíduo escolher a opção que ele realmente selecionou (ORTÚRZAR; WILLUMSEN, 2011).

$$L(\theta) = \prod_{q=1}^Q \prod_{A_j \in A_q} (P_{jq})^{g_{jq}} \quad (1)$$

Onde:

Q = número de indivíduos da amostra;

q = número que corresponde ao respondente;

P_{jq} = Probabilidade de o indivíduo q escolher a alternativa número j;

A_j = Alternativa número j;

g_{jq} = variável binária:

$$g_{jq} = \begin{cases} 1 & \text{se } A_j \text{ for escolhida por } q \\ 0 & \text{caso não seja escolhida} \end{cases}$$

3.3 Validação estatística do modelo

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, além do Teste da Razão da Verossimilhança (BEN-AKIVA & LERMAN, 1985; ORTÚRZAR & WILLUMSEN, 2011).

Acerca dos sinais dos coeficientes, é importante analisar se os sinais dos coeficientes de cada atributo fazem sentido após a geração do modelo. Os sinais positivos devem aparecer em atributos diretamente proporcionais à utilidade e sinais negativos devem acompanhar atributos inversamente proporcionais à utilidade (ORTÚRZAR & WILLUMSEN, 2011).

O teste t de Student é um teste de hipótese que usa conceitos estatísticos para rejeitar ou não uma hipótese nula quando a estatística de teste (t) segue uma distribuição t de Student. No Modelo Logit Binomial, o teste 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:

- a) $H_0: \beta = 0$ contra as alternativas
- b) $H_1: \beta \neq 0; \beta > 0$ ou $\beta < 0$

O valor t-student deve ser igual ou superior a 1,96 em módulo, para um grau de confiança de 95% de que o parâmetro é significativo (DEVORE, 2009).

Referente ao teste estatístico de ρ^2 (pseudo coeficiente de determinação), análogo ao R^2 (coeficiente de determinação), utilizamos para avaliar o ajuste do modelo construído, tem valor entre 0 e 1 e é uma forma de representar o quão bom é o modelo. A Tabela 3 mostra diferentes valores mínimos de ρ^2 para o caso binário de proporção de escolha da Alternativa 1.

Tabela 3 - Valor mínimo de ρ^2 de acordo com a proporção de escolha da Alternativa 1.

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

Fonte: Ortúrzar & Willumsen (2011)

O p-valor, também conhecido como probabilidade de significância, representa a probabilidade de se observar uma diferença tão grande ou maior do que a que foi observada sob a hipótese nula. Basicamente, se o p-valor for grande, ele evidencia que a hipótese H_0 é verdadeira, no entanto, um p-valor pequeno, mostra que nos dados há evidência contra H_0 . Em muitas áreas de estudo, resultados com nível de significância de 0,05 (probabilidade de erro de 5%) são considerados estatisticamente relevantes. Dessa forma, a hipótese nula não é rejeitada quando há um p-valor maior do que 0,05 (CRAPARO, 2017)

Por último, o teste da Razão de Verossimilhança avalia a hipótese de nulidade de todos os parâmetros simultaneamente. Se o valor LR na função $LR = -2\{L(0) - L(\beta^*)\}$ for maior que o valor $X^2(a,r)$, onde r é o número parâmetros β e α o nível de significância, rejeita-se a hipótese de nulidade de todos os parâmetros simultaneamente (BEN-AKIVA & LERMAN, 1985);

3.4 Pesquisa de Preferência Declarada

De acordo com Souza (2002), modelos comportamentais são ferramentas utilizadas para compreender o processo de tomada de decisão em situações reais do cotidiano, eles ajudam na compreensão da subjetividade presente em processos decisórios na área de transportes quando se depara com a dificuldade do decisor de analisar as relações entre variáveis e os custos envolvidos em cada escolha. Para utilizar modelos comportamentais, é necessário obter dados relacionados às preferências individuais e entender o ambiente em que essas escolhas estão sendo feitas, o que inclui as alternativas de decisão, os atributos e os fatores relacionados às opções de escolha ou dos tomadores de decisão.

De forma geral, os modelos de ED, um dos modelos comportamentais existentes, podem ser calibrados com base em dados de Preferência Revelada (PR) e/ou Preferência Declarada (PD) (ORTÚRZAR & WILLUMSEN, 2011).

Os dados obtidos nas pesquisas PR se referem a escolhas reais, observadas em campo, representam escolhas feitas em um cenário atual, ou seja, as perguntas são sobre situações vividas pelos usuários. Esse tipo de pesquisa de preferência apresenta algumas limitações na análise: (ORTÚRZAR & WILLUMSEN, 2011)

- a) Só permite alternativas reais, dessa forma, informações a respeito de novas políticas que ainda não existem no ambiente estudado não podem ser coletadas;

- b) No âmbito de avaliações e previsões, a PR pode prejudicar a análise pelas observações de escolhas reais poderem não ter uma variabilidade suficiente;
- c) Dados retirados de observações de comportamento podem ser comandados por apenas alguns fatores e dificultar o entendimento da importância de outras variáveis;

Em contrapartida, os dados observados por uma pesquisa de PD, os usuários são submetidos a situações de escolha hipotéticas. Dessa forma, seu princípio básico consiste em mostrar ao entrevistado alternativas hipotéticas das quais ele escolhe uma, esta escolha representa a sua preferência pelos atributos de uma alternativa em comparação com outras alternativas (ORTÚRZAR & WILLUMSEN, 2011). Na visão de Ben-Akiva e Lerman (1985), PD é um modelo de escolha que representa a decisão entre mudar para uma nova alternativa ou manter a escolha existente, além de a partir do modelo construído, obter um resultado potencial, ou seja, o resultado com maior probabilidade de ocorrência dada uma combinação de atributos.

Para o presente trabalho, como será analisado um cenário com pouca disseminação de pontos de coleta na cidade de Fortaleza e como busca-se entender a importância de cada atributo dos cenários de entrega, utilizou-se a método da pesquisa de preferência declarada (PD) para obtenção dos dados da calibração do modelo de escolha discreta.

Por muito tempo, o uso de dados de PD são utilizados por economistas e pesquisadores de outras áreas quando se trata na previsão do comportamento do mercado. De acordo com Louviere *et al.* (2000), os seguintes fatores são atribuídos ao método de PD:

- a) Permite que as organizações estimem a demanda por um novo produto com novos atributos, possibilitando prever a resposta de mercado frente à introdução de produtos inexistentes;
- b) Permite que as organizações entendam o comportamento dos usuários frente às mudanças nas variáveis explicativas da tomada de decisão;
- c) Reduz a probabilidade de os dados obtidos na PD possuírem relações entre si e que podem interferir na validade e confiabilidade das inferências, algo que é inerente aos dados empíricos, mas que na PD é significativamente reduzido;
- d) Os dados na PR envolvem grandes períodos de observação dos indivíduos, enquanto os dados na PD consomem menos tempo de coleta, dessa forma, são menos onerosos;

Como forma de comparação entre os dois tipos de pesquisa de preferência, Ben-akiva, Bierlaire e Walker (2013) construíram a Tabela 4 abaixo referenciando os principais aspectos em cada:

Tabela 4 - Comparativo entre pesquisa de preferência revelada e preferência declarada.

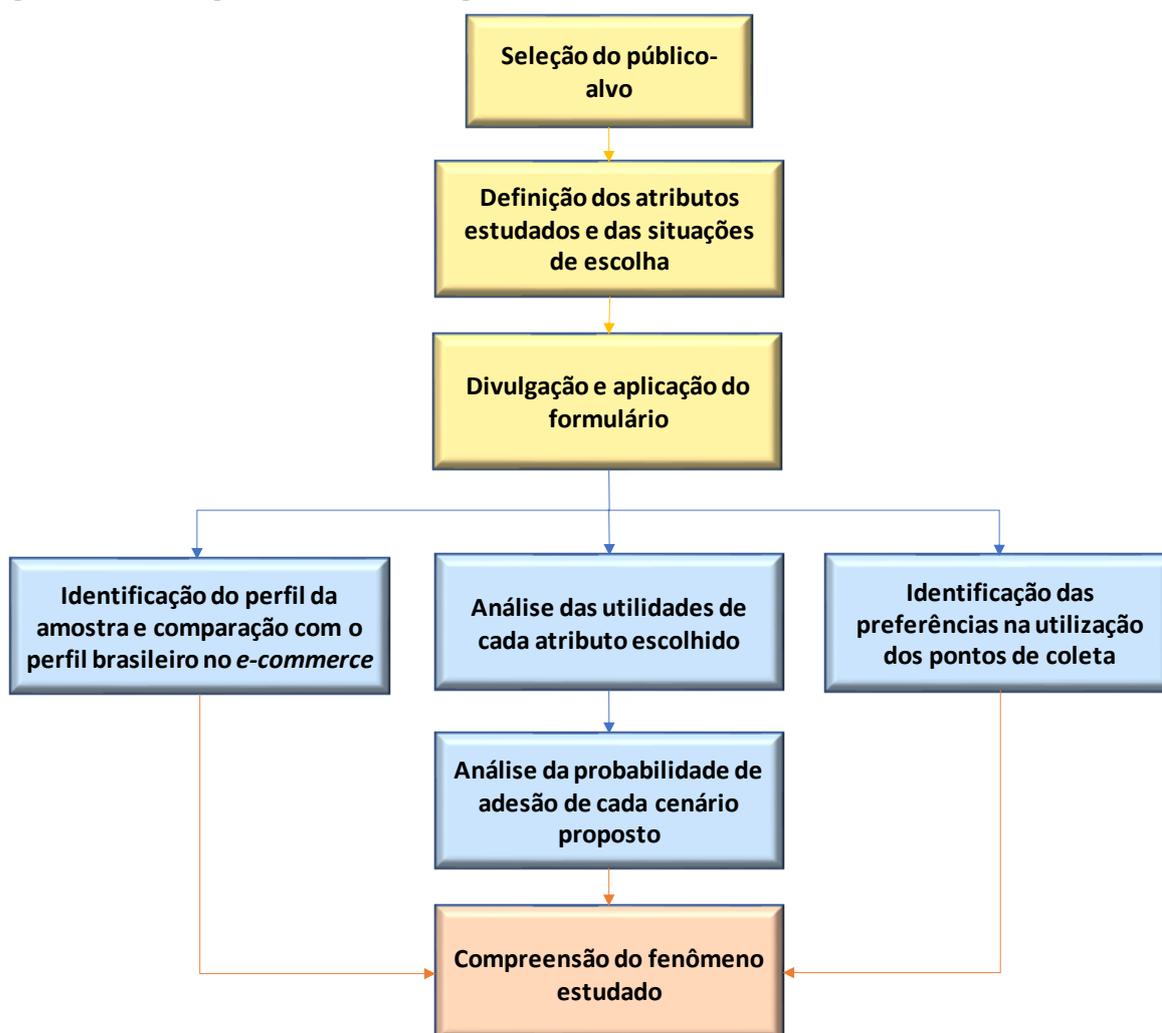
	Preferência Revelada	Preferência Declarada
Alternativas	<ul style="list-style-type: none"> • Alternativas reais; • Respostas relacionadas a alternativas não existentes não são consideradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alternativas criadas pelo autor; • Pode obter preferências de alternativas inexistentes.
Preferência	<ul style="list-style-type: none"> • Escolhas são baseadas em um mercado real; • Reflete o comportamento real do indivíduo; • Restrições pessoais e do mercado são levados em conta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escolhas feitas em cenários hipotéticos; • Pode ser incongruente com o comportamento do indivíduo; • Restrições pessoais e do mercado podem não ser considerados.
Conjunto de escolhas	<ul style="list-style-type: none"> • Pode ficar ambíguo; 	<ul style="list-style-type: none"> • É especificado pelo autor;
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> • Pode incluir erros de medida; • Atributos correlacionados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há erros de medida; • Atributos correlacionados podem ser evitados;
Número de respostas	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil de obter mais de uma resposta por entrevistado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de ter mais de uma resposta por pergunta.
Demonstração de preferência	<ul style="list-style-type: none"> • Somente a escolha simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vários formatos de resposta disponíveis

Fonte: Ben-akiva, Bierlaire e Walker (2013)

4 PROPOSTA METODOLÓGICA

As etapas da proposta metodológica estão esquematizadas no fluxograma da Figura 10, em que inicia com etapas de seleção do público-alvo, definição dos atributos das entregas no comércio eletrônico a serem abordados no estudo, além das situações de escolhas que os entrevistados serão expostos. Após aplicação do formulário, a proposta é de identificar o perfil socioeconômico e de compras dos entrevistados, identificar as preferências na utilização dos pontos de coleta, analisar a importância de cada atributo, estimar a probabilidade de demanda de cada cenário proposto e por fim, entender e discutir o fenômeno estudado.

Figura 10 - Fluxograma da metodologia abordada



Fonte: elaborado pelo autor

4.1 Seleção do público-alvo

A presente pesquisa busca analisar a potencial demanda existente de usuários para utilização de pontos de coleta no comércio eletrônico em Fortaleza - CE, bem como suas preferências ao realizarem uma compra na internet e suas preferências caso utilizassem em algum momento um ponto de coleta para retirada dos seus produtos.

Dessa forma, o público-alvo desse estudo são consumidores de *e-commerce* residentes na cidade de Fortaleza e que possam ser potenciais usuários de pontos de coleta ao realizarem uma compra na internet. Não foi restringido nenhum perfil de consumidor para responder a pesquisa, ou seja, atributos de gênero, faixa etária, perfil socioeconômico e escolaridade não foram restrições para responder ao formulário.

Frente à situação atual de pandemia por COVID-19 no Brasil (dificultando a entrevista pessoal) e pelo consumidor no comércio eletrônico necessariamente ser um usuário de internet, a amostragem foi realizada por conveniência e em diferentes meios na internet. Isso implica que a amostra não é aleatória e pode não representar a população que se está considerando, podendo afetar os resultados encontrados.

4.2 Definição dos atributos considerados

Segundo Kroes e Sheldon (1998), ao ser realizado um PD em qualquer cenário de estudo, a primeira etapa consiste em definir as variáveis de interesse (atributos) e os valores (níveis) das variáveis que serão avaliados pelos entrevistados. Para definição dos atributos considerados da presente pesquisa, foi analisado a pesquisa de Oliveira *et al.* (2019) acerca da demanda de estações de entrega automática (ADS) em Belo Horizonte. Os autores definiram dois cenários de entrega (em domicílio e no ADS), onde os atributos estudados eram:

- a) Local: o usuário pode receber em casa ou no ADS;
- b) Horário de Entrega: o cliente não sabe o prazo de entrega, geralmente acontece durante o horário comercial ou há flexibilidade para recolher a encomenda no momento mais conveniente para ele.
- c) Informações e Rastreabilidade: o usuário sabe apenas que a encomenda será entregue em um determinado prazo de entrega, ou pode acompanhar todas as etapas da entrega e planejar a coleta do produto;
- d) Custo de Transporte: preço de referência em entregas ou preço de entrega diminui com o uso das ADSs.

De acordo com Oliveira *et al.* (2019), os resultados obtidos indicaram que o atributo mais importante foi o de “informação e rastreabilidade” (importância de 39%), seguido por “horário de entrega” (27%), “custo de transporte” (22%) e “localização” (11%). Apesar do resultado obtido, não foi avaliado em leituras sobre PP que o atributo “informação e rastreabilidade” é diferencial em comparação com a entrega domiciliar convencional. Além disso, o atributo “prazo de entrega” não foi avaliado na pesquisa de Oliveira *et al.* (2019), e que em notícias e artigos lidos sobre pontos de coleta é um atributo seus valores sofrem reduções significativas em comparação com prazos na modalidade de entrega domiciliar convencional.

Na dissertação de Silva (2018), o autor aplicou inicialmente uma pesquisa exploratória para com o intuito de identificar as possíveis motivações dos consumidores em escolher a modalidade de entrega. Os 4 atributos mais presentes nas respostas obtidas estão mostrados na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados do questionário de Silva (2018) acerca dos 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 %

A partir dos resultados obtidos, Silva (2018) definiu os seguintes atributos e seus respectivos níveis para aplicar na sua pesquisa de preferência declarada:

- a) Custo do frete: Valor pago pelo usuário para o frete de entrega em um pick-up point (PP). Níveis considerados em comparação com a entrega convencional:
 1. Mesmo custo de frete entregando no PP e em domicílio;
 2. Custo do frete entregando no PP é 25% mais barato do que a entrega em domicílio;
 3. Custo do frete entregando no PP é 50% mais barato do que a entrega em domicílio;

- b) Prazo de entrega: Tempo de entrega iniciado ao solicitar o produto até o momento em que o produto é entregue no local escolhido pelo consumidor. Níveis considerados em comparação com a entrega convencional:
 1. Mesmo prazo de entrega no PP e em domicílio;

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.

c) Necessidade de espera: atributo descrito como necessidade de esperar pelo produto no momento da recepção. O autor atribuiu a escolha da variável à 53,1% dos entrevistados citarem a importância de conhecer o horário de entrega ao realizarem uma compra pela internet. Além disso incluiu esse atributo como uma variável *dummy* (nível 0 e 1). Níveis considerados que relacionam a necessidade de espera na recepção:

1. É necessário esperar no local selecionado de entrega ao longo de, no mínimo, um turno do dia (manhã, tarde ou noite);
2. É necessário esperar no local selecionado de entrega ao longo de um dia inteiro, ou seja, o usuário não sabe o horário em que será realizado a entrega.

d) Acessibilidade: Localização do PP comparado com o trajeto da rotina diária do usuário, ou seja, o deslocamento extra necessário para coletar a encomenda no PP.

1. Não é necessário deslocamento extra para coletar no PP, ele está localizado ao longo do trajeto diário (entre casa, trabalho, supermercados, escola, compras, estações de transporte público etc.);
2. Descolamento extra para coleta em PP é de até 2 quilômetros em comparação com o trajeto de rotina diário;
3. Descolamento extra para coleta em PP é de 2 até 5 quilômetros em comparação com o trajeto de rotina diário;

Para obtenção dos dados para construção do modelo de escolha discreta deste trabalho, foi utilizado o conjunto de atributos e níveis construídos por Silva (2018).

4.3 Situações de escolha

De acordo com Kroes e Sheldon (1988), quanto maior o número de níveis de uma variável no modelo de escolha discreta, maior serão o número de informações coletadas para estimativa da utilidade. Por outro lado, isso acarreta num maior número de combinações para o

desenho do experimento, tornando-o mais complexo. Além disso, os autores, salientam o cuidado em detectar os valores extremos de cada atributo na seleção dos seus níveis, pois esses valores servirão como referência para variação dos níveis, trazendo realismo aos cenários apresentados.

Silva (2018) aplicou ao seu desenho experimental a formação de blocos, ou seja, a subdivisão do conjunto de cenários em blocos menores contendo o mesmo número de cenários. Os 4 atributos utilizados pelo autor (custo do frete, prazo de entrega, necessidade de espera e acessibilidade) acarretaram um desenho de 18 combinações, que foi dividido em 3 blocos (identificados por cores) e cada entrevistado responderia apenas a um deles. Assim, uma amostra fatorial completa é composta por um conjunto de 3 entrevistas. Essa estratégia é suscetível ao problema de que uma entrevista perdida implica na perda de um conjunto completo, já que a amostra é composta de 6 questões do grupo de 3 entrevistas.

Com o intuito de definir quais níveis das variáveis e cada combinação de níveis ficariam em cada grupo de entrevista, Silva (2018) utilizou o *software* estatístico Ngene para realizar 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 mostrado na Tabela 6.

Com o agrupamento resultante encontrado por Silva (2018) e que será utilizado neste trabalho, o potencial consumidor da solução logística consegue avaliar as situações hipotéticas, nas quais são contemplados os atributos definidos pelo mapeamento das motivações de Junjie e Min (2013) conjuntamente ao questionário de importância dos atributos, levando à definição de suas escolhas e preferências.

Tabela 6 - Grupos das situações de escolha com seus atributos e níveis.

Bloco	Situação	Custo do Frete	Prazo de Entrega	Necessidade de Espera	Acessibilidade
Azul - Bloco 1	1	0	0	0	0
	2	0	48	0	5
	3	50	0	0	2
	4	25	24	1	5
	5	25	48	1	2
	6	50	24	1	0
Vermelho - Bloco 2	1	25	24	0	2
	2	25	0	0	0

	3	0	24	0	5
	4	50	48	1	0
	5	50	0	1	5
	6	0	48	1	2
Branco - Bloco 3	1	50	48	0	5
	2	50	24	0	2
	3	25	48	0	0
	4	0	0	1	2
	5	0	24	1	0
	6	25	0	1	5

4.4 Pesquisa e Divulgação

O formulário construído para esta pesquisa pode ser dividido em 3 etapas na seguinte ordem de apresentação ao entrevistado: 1) Perfil de consumidor, 2) Pesquisa de Preferência Declarada e 3) Preferências na utilização de pontos de coleta.

Na etapa inicial, denominada de “Perfil de consumidor”, buscou-se coletar dados socioeconômicos dos entrevistados e as características de compras feitas por eles no comércio eletrônico. Na etapa da “Pesquisa de Preferência Declarada”, foi apresentado o formulário proposto por Silva (2018) como forma de coletar os dados necessários para construção do modelo de escolha discreta, onde o entrevistado respondia sua preferência em 6 situações de escolha entre entrega domiciliar convencional ou entrega em um ponto de coleta. Por último, a etapa de “Preferências na utilização de pontos de coleta” buscou identificar as principais preferências dos usuários caso utilizassem os pontos de coleta em alguma compra na internet (localização do PP, tempo de locomoção, modal de transporte na coleta e janela de utilização).

O formulário completo, ilustrado no Apêndice A, foi aplicado inteiramente pela internet utilizando a ferramenta gratuita de Formulários do Google (www.google.com/forms/about/). Por se tratar de uma pesquisa construída e divulgada através da internet, não há ciência do público exato alcançado pela pesquisa. A divulgação da pesquisa foi feita apenas por redes sociais (Facebook, Instagram e Whatsapp).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

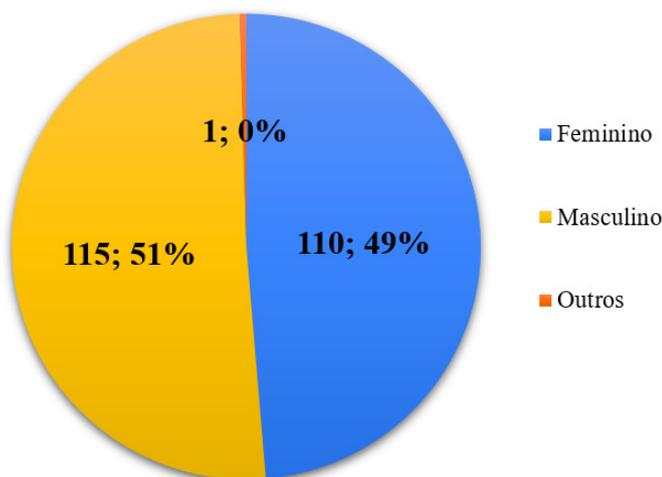
A pesquisa esteve disponível para receber respostas durante o mês de janeiro e fevereiro de 2021, obteve um total de 226 respostas com 100% de entrevistados finalizando o questionário por inteiro e possuindo residência em Fortaleza. Não é possível estimar a quantidade de pessoas que tiveram acesso à pesquisa, já que a sua divulgação foi feita exclusivamente pela internet.

5.1 Perfil dos entrevistados

A seguir serão apresentadas as 6 perguntas iniciais dispostas no questionário e suas respectivas respostas. O objetivo das perguntas era de identificar o perfil socioeconômico dos entrevistados e comparar com o perfil médio de consumidor brasileiro no comércio eletrônico.

Pergunta 1.1) Com que gênero você se identifica?

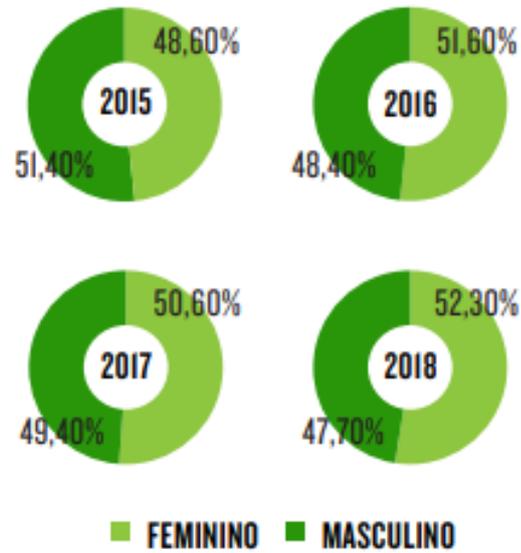
Figura 11 - Resultados: Com que gênero você se identifica?



Fonte: elaborado pelo autor

A distribuição entre o gênero masculino e feminino ficou equilibrada (diferença de 5 respostas a mais para o gênero masculino). Em relação ao perfil brasileiro de consumidores na internet, o Ebit (2018) apresentou um apanhado histórico de 2015 até 2018 da distribuição do gênero dos consumidores no *e-commerce* brasileiro (Figura 12). Pode-se observar que o gênero feminino foi maior nos últimos 3 anos apresentados.

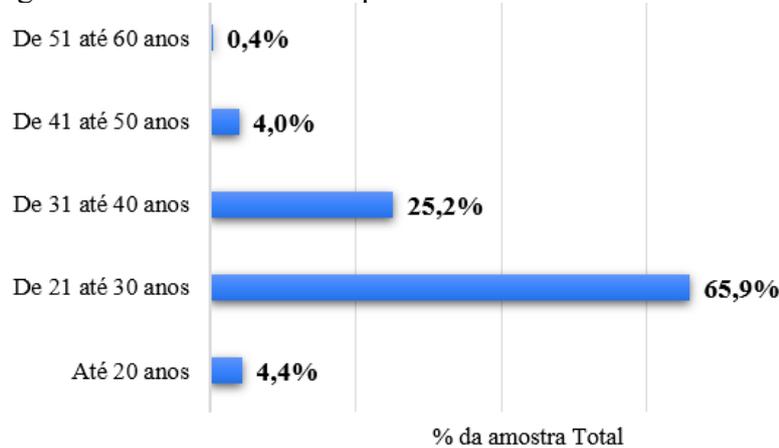
Figura 12 - Perfil de consumidor brasileiro por gênero.



Fonte: Ebit (2018)

Pergunta 1.2) Em qual faixa etária você se encontra?

Figura 13 - Resultados: Em qual faixa etária você se encontra?



Fonte: elaborado pelo autor

A amostra da pesquisa teve concentração de observações na faixa etária de 21 até 30 anos (65,9%) e em seguida o perfil de 31 até 40 anos (25,2%). Segundo Ebit (2018), o perfil de consumidor online é caracterizado por sua maioria estar concentrada em pessoas acima de 35 anos, como mostra a Figura 14 que traz a distribuição etária do usuário de *e-commerce* brasileiro nos anos de 2016 até 2018.

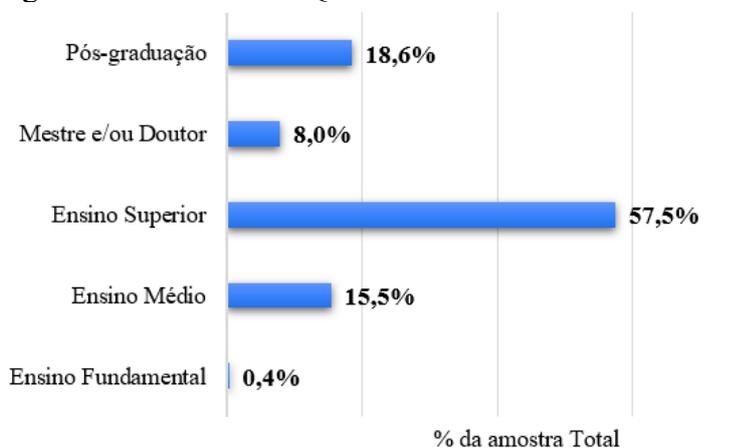
Figura 14 - Perfil consumidor brasileiro online por idade.

FAIXA ETÁRIA	2016	2017	2018
ATÉ 24 ANOS	8%	9%	9%
ENTRE 25 E 34 ANOS	23%	24%	24%
ENTRE 35 E 49 ANOS	35%	37%	37%
ACIMA DE 50 ANOS	34%	30%	29%
IDADE MÉDIA (ANOS)	43,4	42,2	42,1

Fonte: Ebit (2018)

Pergunta 1.3) Qual seu nível de escolaridade?

Figura 15 - Resultados: Qual seu nível de escolaridade?



Fonte: elaborado pelo autor

No quesito escolaridade, o Sebrae apresenta que o perfil do consumidor brasileiro é distribuído da seguinte forma: ensino fundamental com 3%, ensino médio com 22%, ensino superior completo representam 32%, e incompleto 23%. Os consumidores com pós-graduação somam 20%.

Pergunta 1.5) Em qual faixa de renda mensal você se encontra?

Figura 16 - Resultados: Em qual faixa de renda mensal você se encontra?



Fonte: elaborado pelo autor

Segundo Ebit (2018), a renda média do consumidor online brasileiro é de aproximadamente R\$ 6.500,00. A faixa de renda referente ao valor apresentado pelo Ebit ficou em segundo lugar com mais observações (29%). Em contrapartida, vale ressaltar que na pesquisa apresentada pelo Sebrae, o perfil de renda é liderado pela faixa de R\$ 1 mil até R\$ 3 mil (38%).

Pergunta 1.6) Você já fez alguma compra pela internet em algum site de *e-commerce*? (Lojas Americanas, Amazon, Magazine Luiza, Extra, Carrefour, Mercado Livre e etc)

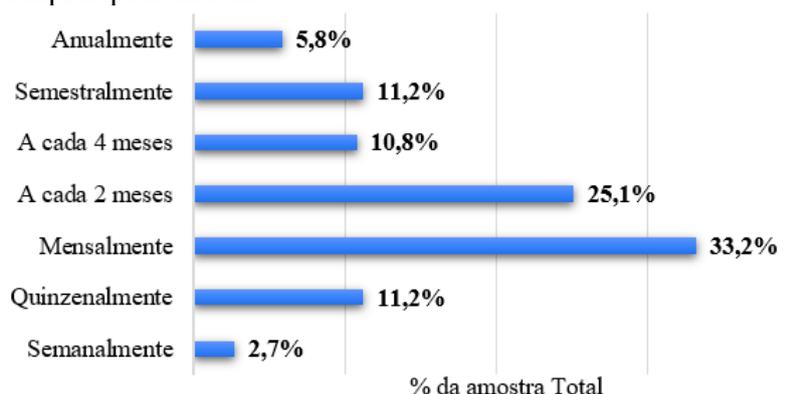
Nessa pergunta, todos os 225 entrevistados responderam que já realizaram alguma compra pela internet alguma vez.

5.2 Perfil de compras

Pergunta 1.7) Em média, com que frequência você faz compras pela internet?

Figura 17 - Resultados: Em média, com que frequência você faz

compras pela internet?



Fonte: elaborado pelo autor

De acordo com E-commerce Brasil (2019), o consumidor teve em média 6 compras realizadas em lojas virtuais por ano em 2019, isso significa em média uma compra a cada dois meses. O percentual da pesquisa que corresponde a essa opção foi de 25,1%, entretanto, a opção mais escolhida na amostra foi da frequência de compra mensal pela internet (33,2%).

Pergunta 1.8) Em média, qual o valor de compras que você faz pela internet?

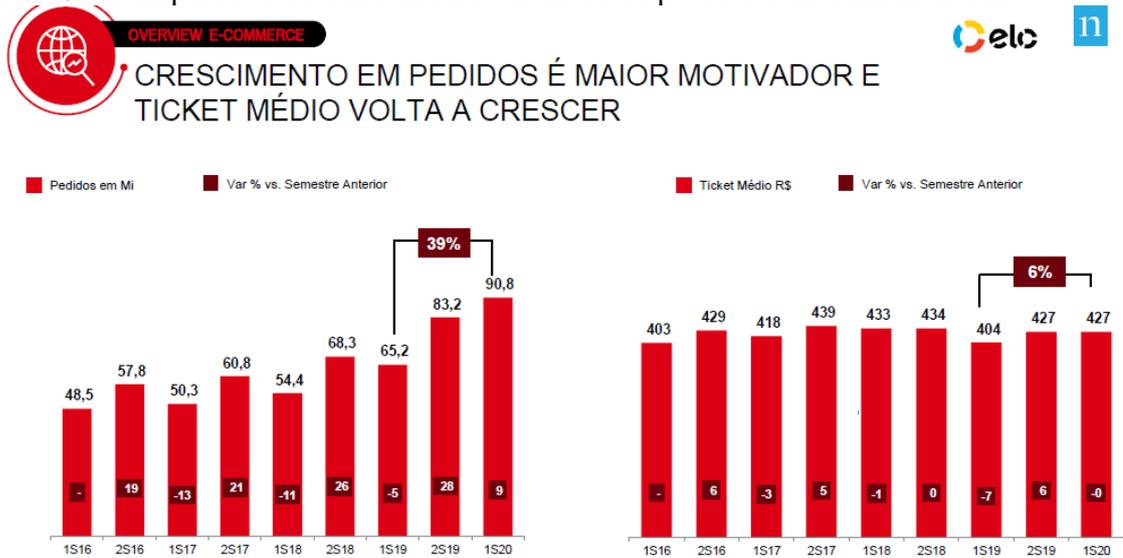
Figura 18 - Resultados: Em média, qual o valor de compras que você faz pela internet?



Fonte: elaborado pelo autor

O ticket médio observado no primeiro semestre de 2020 foi de R\$ 427,00 (Ebit, 2020). Comparando a escala de intervalos utilizada no formulário, o ticket médio dos anos anteriores sempre fica no intervalo de “Entre R\$ 201,00 e R\$ 500,00”, já que os valores observados desde 2016 não foram inferiores a R\$ 403,00 e nem superiores a R\$ 439,00, como mostra a Figura 19. Esse intervalo teve um total de 30% das observações da amostra, mas ainda ficou atrás do intervalo “Entre R\$ 101,00 e R\$ 200,00” (31% da amostra).

Figura 19 - Comparativo de ticket médio e número de pedidos semestral no Brasil.



Fonte: Ebit (2018)

Pergunta 1.9) Qual dessas categorias a maioria das suas compras pela internet se encaixa?

Figura 20 - Resultados: Qual dessas categorias a maioria das suas compras pela internet se encaixa?



Fonte: elaborado pelo autor

A pesquisa realizada pelo E-commerce Brasil (2019) relata que as categorias com maiores números de pedidos na internet são “Moda e Acessórios” (21%) e “Entretenimento” (14,9%), como mostra a Figura 21. Nas respostas do formulário, essas foram as categorias com mais observações também, mas com posições trocadas. “Entretenimento” ficou em primeiro com 31% e em segundo, “Moda e Acessórios”, com 22% das observações.

Figura 21 - Categorias com maiores pedidos e faturamento em 2019.



Fonte: E-commerce Brasil (2019)

5.3 Pesquisa de Preferência

Como dito no Capítulo 4, foi utilizado no formulário a pesquisa de preferência declarada proposta por Silva (2018), na qual eram apresentadas 6 situações de escolha aos entrevistados em um conjunto amostral de 18 situações, formadas pela combinação de 4 atributos (prazo de entrega, custo de entrega, necessidade de espera e acessibilidade) e seus respectivos níveis. Dessa forma, o entrevistado precisava escolher a modalidade de entrega entre “entrega convencional” e “entrega no ponto de coleta” para cada uma das 6 situações propostas.

A Tabela 7 abaixo resume as características de cada cenário e os resultados obtidos em cada um deles mostrando o percentual de escolha entre “Entrega Convencional” e “Entrega no Ponto de Coleta”.

Figura 22 - Resultados obtidos na Pesquisa de PD em cada situação de escolha.

Cenário	Custo do Frete	Prazo de Entrega	Necessidade de Espera	Deslocamento extra até o ponto de coleta	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
1	Mesmo custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde	Não, PP no trajeto diário	64%	36%
2	25% menor que o custo da entrega convencional	24h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde	De até 2 km	27%	73%
3	50% menor que o custo da entrega convencional	48h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde	De 2 a 5 km	23%	77%
4	50% menor que o custo da entrega convencional	24h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde	De até 2 km	19%	81%
5	Mesmo custo da entrega convencional	48h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde	De 2 a 5 km	60%	40%
6	25% menor que o custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde	Não, PP no trajeto diário	41%	59%
7	25% menor que o custo da entrega convencional	48h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde	Não, PP no trajeto diário	37%	63%
8	50% menor que o custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde	De até 2 km	16%	84%
9	Mesmo custo da entrega convencional	24h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	De 2 a 5 km	68%	32%
10	25% menor que o custo da entrega convencional	24h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	De 2 a 5 km	44%	56%
11	50% menor que o custo da entrega convencional	48h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não, PP no trajeto diário	12%	88%
12	Mesmo custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	De até 2 km	82%	18%
13	50% menor que o custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	De 2 a 5 km	38%	62%
14	Mesmo custo da entrega convencional	24h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não, PP no trajeto diário	64%	36%
15	25% menor que o custo da entrega convencional	48h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	De até 2 km	12%	88%
16	Mesmo custo da entrega convencional	48h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	De até 2 km	44%	56%
17	25% menor que o custo da entrega convencional	Mesmo prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	De 2 a 5 km	64%	36%
18	50% menor que o custo da entrega convencional	24h menor que o prazo da entrega convencional	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não, PP no trajeto diário	14%	86%

Fonte: elaborado pelo autor.

Pelos resultados encontrados em cada situação de escolha, pode-se perceber a entrega no ponto de coleta foi mais escolhida em 12 situações dos 18 cenários. Somente em 6 cenários, a entrega convencional teve um percentual maior de escolha. Para essas situações, pode-se perceber que a entrega no ponto de coleta não apresentava diferenças significativas em comparação com a entrega convencional, principalmente no atributo “Custo do Frete”, pois em 5 das 6 situações em que a entrega convencional foi mais escolhida, o atributo custo de frete era o mesmo em ambas as modalidades de entrega. Dessa forma, pode-se inferir que em

condições de igualdade no custo de entrega, a escolha do entrevistado tenderia para o uso da entrega convencional, entretanto, se mesmo com equidade no custo de frete, fossem apresentados benefícios em outros critérios como fácil acessibilidade e menor prazo, a entrega em pontos de coleta teria maior competitividade com a entrega convencional.

Como já esperado no início da pesquisa, nas situações com maiores percentuais da amostra preferindo a entrega em ponto de coleta, observou-se que os cenários apresentavam o máximo de redução no custo de frete (50% de redução) e/ou redução no prazo de entrega (48h menor).

No que tange o atributo prazo de entrega, pode-se perceber que quanto maior a redução no prazo de entrega, mais o percentual de escolha da modalidade de entrega em ponto de coleta aumentava.

Em relação ao atributo “Necessidade de Espera”, não foi possível descrever sua contribuição na distribuição de escolha das modalidades de entrega. Dessa forma, pode-se inferir que o atributo não se mostra fundamental na escolha dos entrevistados. Essa observação pode estar ligada com a presença de alguém na residência dos entrevistados (porteiro, familiar, funcionário, por exemplo), não sendo necessário espera para receber a entrega em casa. Além disso, pode-se supor que os outros atributos se mostraram mais importantes na decisão da modalidade de entrega.

Em relação ao descolamento extra até o ponto de coleta, pode-se perceber que mesmo com a necessidade de percorrer alguns quilômetros, mas com reduções no custo e prazo de entrega, foi visto interesse pelos entrevistados em ir coletar as compras no ponto de coleta.

No fim do questionário, o entrevistado ficava livre para falar sobre as percepções que ele tem em relação ao uso de pontos de coleta e sobre os cenários apresentados a ele. No Apêndice B, foi colocado todos os comentários obtidos no formulário.

De acordo com os comentários recebidos no formulário, pode-se analisar de maneira qualitativa que a alternativa de entrega em pontos de coleta apresenta potencial considerável em Fortaleza. Assim como mostrado na pesquisa de preferência, viu-se que os atributos custo de frete e prazo de entrega são os pontos mais atrativos ao escolherem a entrega alternativa e que sem muitos benefícios nesses atributos, os entrevistados preferem a entrega domiciliar. Além disso, alguns comentários ressaltaram os problemas conhecidos na entrega convencional, como necessidade de ter alguém para coletar e falhas de entrega no endereço desejado.

Em contrapartida, os entrevistados ressaltaram que utilizariam os pontos de coleta em situações de compra de produtos baratos e que sentem falta de segurança ao utilizarem os

pontos de coleta em Fortaleza para retirada de produtos valiosos. Em exemplos listados em capítulos anteriores, os pontos de coleta, geralmente, ficam 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, a capital cearense e sua região metropolitana estão entre as áreas mais perigosas do Brasil, com taxas de homicídios altas (EXAME, 2018). Dessa forma, a segurança é um fator que deve ser levado em consideração na escolha do local dos pontos de coleta e que estará diretamente atrelada à utilização ou não dessa alternativa.

5.4 Resultados do modelo de escolha discreta

Para construção do modelo de escolha discreta (ED) e análise estatística dos resultados obtidos na pesquisa de preferência declarada foi utilizado o *software* Biogeme, desenvolvido por Michel Bierlaire, professor na École Polytechnique Fédérale de Lausanne, na Suíça. O *software* Biogeme é um programa de código aberto projetado para a estimativa de máxima verossimilhança de modelos paramétricos em geral, com ênfase especial em modelos de ED (BIERLAIRE, 2016). No site oficial (<https://transp-or.epfl.ch/pythonbiogeme/>) é disponibilizado duas versões para modelagem: Pythonbiogeme e Bisonbiogeme.

Para este trabalho foi utilizado a versão 2.6a do Pythonbiogeme. Este é projetado para modelos paramétricos de propósito geral. A especificação do modelo e da função de verossimilhança é baseada em uma extensão da linguagem de programação python. Uma série de modelos de escolha discretos são pré-codificados para um uso fácil (BIERLAIRE, 2016).

De forma geral, para utilização do *software* foram necessários dois arquivos: um contendo a estrutura e especificações do modelo (*modelfile.py*) e outro com os dados em matriz obtidos da pesquisa de preferência (*samplefile.dat*).

O arquivo com a estrutura e especificações do modelo foi construído a partir do exemplo utilizado por Silva (2018) em sua dissertação. O autor criou um arquivo que contém 5 seções:

- a) [Choice]: seção que identificada para o Biogeme onde poderá encontrar a alternativa escolhida pelo entrevistado;
- b) [Beta]: seção onde são definidos os parâmetros que compõem as funções de utilidade. Nesta seção, também são definidos o valor de ponto de partida para estimativa (configurado para 0,0), limites superiores e inferiores e uma variável para definir se o parâmetro deve ser estimado ou se ele apresenta um valor fixo.

Os parâmetros utilizados por Silva (2018) e também replicados neste trabalho foram: b1, b2_fre, b3_pra, b4_esp e b5_ace;

- c) [Utilities]: seção que especifica as funções de utilidade, neste caso a função de utilidade para entrega convencional e a função de utilidade para entrega em ponto de coleta. Nesta etapa, deve-se expressar a função linear de cada parâmetro, bem como o identificador, de acordo com a seção [Choice];
- d) [Expressions]: seção que mostra as expressões das condições de disponibilidade ou funções de utilidade;
- e) [Model]: etapa final que identifica qual tipo de modelo de ED será utilizado na simulação;

No Apêndice C, foi colocado o modelo completo utilizado no trabalho (modelfile.py), com a estrutura e especificações utilizadas. Além disso, no Apêndice D foi colocado também um corte inicial do arquivo utilizado para entrada dos dados coletados na pesquisa de preferência (samplefile.dat), como forma de exemplificar o modelo de matriz que deve ser utilizado.

Após a entrada dos dois arquivos no software Biogeme, o programa mostra em um arquivo .html os resultados da estimativa encontrados. Esses resultados estão dispostos na Tabela 8.

Como dito na proposta metodológica, o parâmetro para avaliar o ajuste do modelo é o Pseudo-R². O valor encontrado para este parâmetro satisfaz o requisito mínimo de acordo com a proporção de escolha entre as alternativas da Tabela 3. A proporção encontrada neste trabalho foi de aproximadamente 70% das escolhas em pontos de coleta, dessa forma, o valor mínimo deve ser de 0,12.

Tabela 7 - Resultados da modelagem no Biogeme.

Parâmetro	Valor	Erro padrão	Teste-t	Valor-p
b1	0.534	0.172	3.11	0.00
b2_fre	-0.0442	0.00372	-11.88	0.00
b3_pra	-0.0163	0.00368	-4.43	0.00
b4_esp	0.232	0.143	1.62	0.11
b5_ace	-0.133	0.0348	-3.81	0.00
Pseudo R ²	0.173			
Número de observações	225			
<i>Log likelihood function</i>	-698.692			

Fonte: elaborado pelo autor.

A maioria dos 5 parâmetros se mostrou significativo para o modelo, exceto a variável b4_esp que relaciona a necessidade de espera para receber a encomenda, esse atributo

não se mostrou significativo pois encontrou-se um valor menor do que 1,96 no teste-t. Ortúzar e Willumsen (2011) afirmam que, nesse caso, deve-se olhar para o sinal desse coeficiente, se for coerente, o próximo passo é avaliar se o atributo é relevante para o fenômeno estudado. Além disso, foi observado que o parâmetro $b4_esp$ obteve um resultado de 0,11 no valor-p. Para este trabalho foi adotado que a hipótese nula não é rejeitada quando há um p-valor maior do que 0,05, ressaltando que esta variável não se mostrou significativa.

Para o modelo de escolha discreta proposto por este trabalho, pode-se expressar linearmente a escolha dos indivíduos entre optar por receber um produto em um ponto de coleta ou por receber sua encomenda em casa pelas funções de utilidade mostradas abaixo:

$$FU_{Entrega\ Convencional} = \beta_1 + \beta_2 \cdot FRETE[0,25,50] + \beta_3 \cdot PRAZO[0,24,48] + \beta_4 \cdot ESP[0,1] \quad (2)$$

$$FU_{Entrega\ em\ Ponto\ de\ Coleta} = \beta_5 \cdot ACESSIBILIDADE[0,2,5] \quad (3)$$

De acordo com os coeficientes encontradas pelo Biogeme, as funções de utilidade podem ser expressas da seguinte forma:

$$FU_{Entrega\ Convencional} = 0,534 - 0,0442 \cdot C_{FRETE} - 0,0163 \cdot T_{PRAZO} + 0,23 \cdot E_{ESPERA} \quad (4)$$

$$FU_{Entrega\ em\ Ponto\ de\ Coleta} = -0,133 \cdot D_{ACESSIBILIDADE} \quad (5)$$

Onde:

C_{FRETE} : é o desconto percentual no custo do frete;

T_{PRAZO} : é a redução em horas do prazo de entrega da compra;

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

$D_{ACESSIBILIDADE}$: é o deslocamento em quilômetros até o ponto de coleta;

Em relação aos parâmetros encontrados de cada atributo, nem todos apresentaram valor com sinal esperado no início da modelagem. Na função de utilidade da entrega convencional, os parâmetros β_2 e β_3 resultando com um sinal negativo significa que os atributos que eles se referem são inversamente proporcionais ao “interesse” dos usuários por essa alternativa. Isso foi coerente para a análise, pois mostra que a utilidade dada pelos usuários à entrega convencional diminui com maiores reduções no custo de entrega e no prazo de entrega ao compararem com a entrega no ponto de coleta. Por exemplo, quanto maior o desconto dado no custo de frete ao usuário por escolher a entrega em ponto de coleta, menor será seu

“interesse” em escolher a entrega domiciliar. Nessa mesma linha de pensamento, para a função de utilidade da entrega em ponto de coleta, o sinal negativo de β_5 foi coerente, pois era esperado que quanto maior a distância necessária para retirada no ponto de coleta, menor seria a atratividade dos usuários em escolher essa alternativa.

Todavia, o sinal positivo do parâmetro β_4 não era esperado, já que seria mais coerente que os usuários valorassem menos a entrega domiciliar quanto maior fosse o tempo de espera necessário aguardando a entrega. O sinal positivo para esse parâmetro indica que a necessidade de esperar por mais tempo para receber sua entrega aumenta a atratividade na escolha dos usuários por entrega convencional. Aliado a isso, o parâmetro β_4 não se mostrou significativo na análise dos cenários, pois apresentou resultado menor que 1,96 no teste-t e valor-p maior que 0,05. Dessa forma, esse parâmetro não será levado em consideração no cálculo da probabilidade de adesão dos cenários, já que poderia ou não ser incluída no modelo sem que existisse grande perda na sua qualidade (HAIR et al., 2006).

Discorrido acerca dos parâmetros das funções de utilidade e validação do modelo, foi-se estimado a probabilidade de adesão dos usuários de utilizarem a alternativa de retirada em Pontos de Coleta, considerando os atributos “Custo de Frete”, “Prazo de Entrega” e “Acessibilidade” com seus respectivos níveis de variação. Os resultados obtidos por essa estimativa em cada cenário estão ilustrados na Tabela 9. A descrição de cada situação foi transcrita de acordo com o trabalho de Silva (2018).

Tabela 8 - Probabilidade de adesão dos 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	99,3%
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	98,1%
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 - 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	96,4%
4	- 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 - 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	96,4%
5	- Custo do frete é 50% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - 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	92,1%

6	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	91,2%
7	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	86,2%
8	<ul style="list-style-type: none"> - Custo do frete é 50% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega é o mesmo entre a entrega no PP e 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 - 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 	84,4%
9	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	75,7%
10	<ul style="list-style-type: none"> - Custo do frete é 25% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega é o mesmo entre a entrega no PP e 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 	71,6%
11	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 	61,7%
12	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	49,3%
13	<ul style="list-style-type: none"> - Custo do frete é 25% mais barato do que o frete para entrega em domicílio - Prazo de entrega é o mesmo entre a entrega no PP e 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 	46,3%
14	<ul style="list-style-type: none"> - Custo do frete é o mesmo entre a entrega no PP e convencional - 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 	44,3%
15	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	33,8%
16	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - 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 	29,7%
17	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	21,2%
18	<ul style="list-style-type: none"> - Custo do frete é o mesmo entre a entrega no PP e convencional - Prazo de entrega é 24 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 	21,0%

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir dos valores encontrados de probabilidade de demanda de cada um dos cenários, percebe-se que a situação com maior interesse por parte dos entrevistados foi onde a escolha de entrega em ponto de coleta oferecia redução de 50% no custo do frete da entrega,

além de prazo 48 horas menor em relação à alternativa convencional e uma localização de pick-up point ao longo do trajeto diário do entrevistado (probabilidade de adesão de 99,1%).

Analisando os 5 cenários com maiores percentuais de probabilidade de adesão, pode-se perceber que todos apresentavam o custo de entrega 50% mais barato do que a entrega domiciliar convencional, mesmo que o ponto de coleta mais próximo estivesse em um raio de 2,0 a 5,0 quilômetros, caso do 3º cenário. Vale salientar que a situação em que o custo de frete apresentou redução de 50%, prazo de entrega igual ao da entrega convencional e ponto de coleta em um raio de 2 a 5 quilômetros, ficou na 8ª posição de cenário com maior probabilidade de adesão (84,4%). Isso mostra o quão o atributo custo do frete é importante na tomada de decisão dos usuários, além de ser um fator que se mostra fundamental para viabilizar a alternativa por pontos de coleta, até para entrevistados que relataram possuir disponibilidade de receber suas encomendas em casa.

Em contrapartida, os cenários que apresentaram os menores valores de adesão foram os quais o custo do frete era o mesmo na entrega em ponto de coleta e na entrega convencional, aliado à distância extra no deslocamento diário para retirada no pick-up point. Analisando novamente os 5 cenários, mas agora no fim da tabela, viu-se que o maior percentual de probabilidade de demanda foi de 44,5% e nenhum apresentou melhoras em relação ao custo de entrega ou prazo para coleta. Dessa forma, percebe-se que o sucesso da implementação dessa alternativa frente à entrega domiciliar é diretamente atrelado aos benefícios de custo e prazo de entrega.

Comparando o cenário 1 e cenário 3, ambos apresentando reduções máximas tanto no custo quanto no prazo de entrega, diferenciando somente no deslocamento extra até o ponto de coleta, houve uma redução de apenas 2,9% na probabilidade de adesão no cenário 3. Dessa forma, pode-se perceber que não houve grandes perdas na atratividade dos entrevistados pela opção de entrega no pick-up point devido ao atributo “deslocamento extra até o ponto de coleta”. Isso pode estar atrelado ao maior peso que os entrevistados deram aos outros atributos da análise (custo e prazo), mas também pode estar ligado ao fato de 60% dos entrevistados sinalizarem que coletariam suas mercadorias no ponto de coleta.

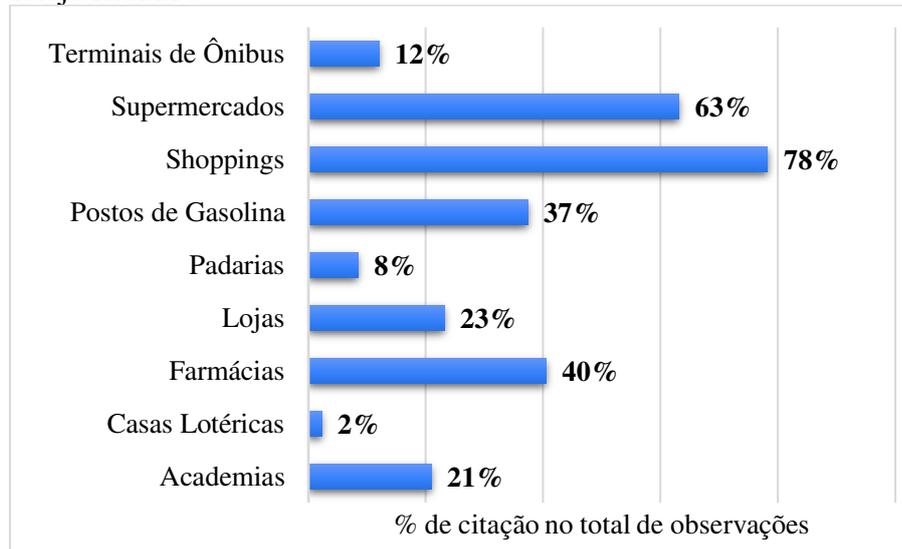
5.5 Preferências na utilização dos pontos de coleta

Esta seção foi a terceira e última etapa do formulário. Nela, o entrevistado parte do princípio que será um usuário de um ponto de coleta na cidade de Fortaleza. Dessa forma, as

próximas 3 perguntas foram propostas com o intuito de coletar as preferências dos consumidores na utilização dos pontos de coleta, focando na localização, disposição de tempo e distância para ir coletar e meio de transporte que o usuário utilizaria.

Pergunta 3.1) Em qual desses locais você prefere que o ponto de coleta esteja situado?

Figura 23 - Resultados: Em qual desses locais você prefere que o ponto de coleta esteja situado?



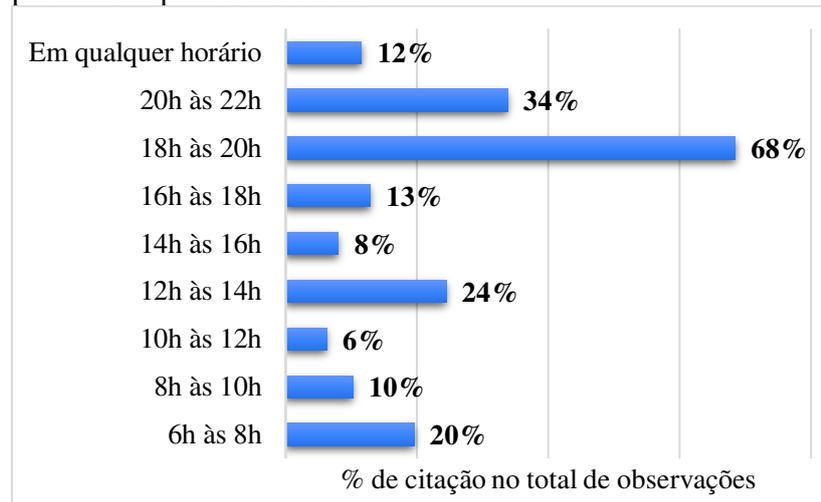
Fonte: elaborado pelo autor

Para esta pergunta fez sentido permitir que os entrevistados pudessem marcar mais de uma opção, já que os pontos de coleta podem estar localizados em diversos tipos de lugares. Pode-se perceber que os locais mais citados para os pick-up points estarem situados foram “Shoppings” e “Supermercados”. Além disso, os entrevistados citaram unicamente “Universidades” e “Prédios comerciais” no campo aberto para sugestões.

Pergunta 3.2) Em qual horário você coletaria seu produto no ponto de coleta?

Figura 24 - Resultados: Em qual horário você coletaria seu

produto no ponto de coleta?



Fonte: elaborado pelo autor

Assim como na pergunta anterior, o entrevistado pôde marcar mais de uma opção nesta pergunta. Como esperado, viu-se que os entrevistados prefeririam coletar suas compras fora do horário comercial ou no intervalo de almoço entre o turno da manhã e da tarde.

Pergunta 3.3) Quanto tempo de viagem você estaria disposto a ter para coletar sua mercadoria no ponto de coleta?

Figura 25 - Resultados: Quanto tempo de viagem você estaria disposto a ter para coletar sua mercadoria no ponto de coleta?

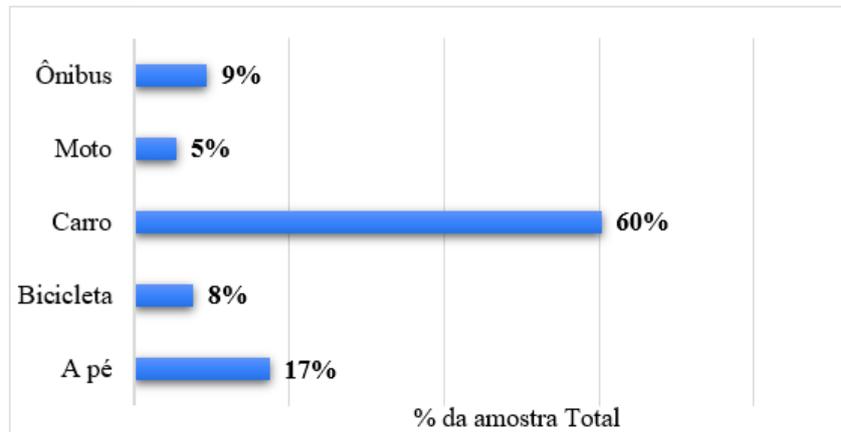


Fonte: elaborado pelo autor

Em relação à disposição do usuário do tempo de viagem para coletar suas encomendas, pode-se perceber que a opção mais escolhida foi “Entre 5 e 15 minutos”, representando 54% das observações. Nota-se também a falta de disposição para retirada em ponto de coleta quando há necessidade de viajar mais de 30 minutos, pois somente 7,6% dos entrevistados se mostrou disposto a tal.

Pergunta 3.4) Baseado no tempo de viagem respondido na pergunta anterior, qual modo de transporte você utilizaria para coletar seu produto?

Figura 26 - Resultados: Qual modo de transporte você utilizaria para coletar seu produto?



Fonte: elaborado pelo autor

Analisando o modo de transporte dos entrevistados, observou-se uma predominância em escolha da opção “Carro”. Esse meio de transporte representou 60% das escolhas dos entrevistados.

6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Pela análise dos indicadores, como número de pedidos feitos no *e-commerce*, faturamento anual de lojas virtuais e número de compradores únicos no comércio eletrônico, pode-se perceber o crescimento constante do *e-commerce* no Brasil. Muito desse crescimento está atrelado ao período de pandemia de Covid-19 vivido no último ano, onde muitos consumidores estão sem sair de casa, lojas físicas estão com restrição de funcionamento etc. Ao contrário do modelo tradicional de compras em lojas físicas os varejistas de comércio eletrônico precisam entregar pedidos personalizados a locais altamente dispersos em janelas de tempo relativamente estreitas. Consequentemente são observados os efeitos negativos decorrentes, como congestionamentos, entregas em domicílio frustradas, custos extras na necessidade de tentativas de novas entregas e poluição em grandes áreas urbanas e densamente povoadas.

Imersa nessa logística, a solução de entrega de produtos comprados pela internet em pontos de coleta, em que os próprios consumidores realizam a retirada do produto no local e dia desejado, surge como uma alternativa frente aos problemas supracitados. O presente trabalho buscou inicialmente entender o cenário de utilização desses pontos de coleta e os principais estudos acerca da sua adesão pelos consumidores, e como objetivo principal, estudar a potencial demanda de usuários existente na cidade de Fortaleza, no Ceará, para utilização desses pontos de coleta no ramo de *e-commerce*.

Para alcançar este objetivo, foi aplicado um formulário online a um grupo de pessoas, escolhido por conveniência, que apresentava uma pesquisa de preferência declarada que visava 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. O modelo de PD, os atributos e níveis considerados na pesquisa foram os mesmos estruturados por Silva (2018) em sua dissertação. Além disso, o formulário apresentava uma seção de identificação do perfil socioeconômico do entrevistado e suas características de compras no comércio eletrônico, bem como as suas preferências de utilização caso eles fossem adeptos da retirada de seus produtos em pontos de coleta.

A formulário contou com a resposta de 225 respostas, em uma aplicação feita exclusivamente pela internet e em um período de aplicação no mês de janeiro de 2021. Desses entrevistados, 100% já realizaram alguma compra em sites de comércio eletrônico e residem na cidade de Fortaleza.

A amostra foi constituída de 115 pessoas que se identificam com o gênero masculino (51%) e 110 com o gênero feminino (49%). A faixa etária predominante foi de

entrevistados de 21 até 30 anos (65,9%) e a escolaridade mais observada foi de nível superior (57,5%). Viu-se também que a amostra ficou concentrada na faixa de renda mensal entre R\$ 2.200,00 e R\$ 4.400,00 (32%) e entre R\$ 4.400,00 e R\$ 11.000,00 (29%).

Referente às características de compra no comércio eletrônico, a maioria dos entrevistados apontaram uma frequência média de compras mensal (33,2%). Além disso, o ticket médio de compras mais observado na amostra ficou entre R\$ 101,00 e R\$ 200,00 (31%) e entre R\$ 201,00 e R\$ 500,00 (30%). A categoria de produtos informada pela maioria dos usuários ficou concentrada no tipo “Entretenimento” com 31% das respostas e no setor de “Modas e Acessórios” com 22%.

Analisando a pesquisa de PD aplicada no formulário, pode-se perceber que, embora as entregas em domicílio sejam preferidas pelos compradores on-line, a alternativa de retirada em pontos de coleta pode ser uma opção potencial se apresentar benefícios no custo de frete pago pelo consumidor ou redução nos prazos de entrega em comparação com o prazo convencional. Dos 18 cenários apresentados, em que os entrevistados precisavam escolher entre os dois modelos de entrega, apenas 6 deles tiveram a maioria das respostas concentradas na modalidade de entrega domiciliar convencional. Para estas 6 situações, basicamente nenhuma apresentava ganhos para o entrevistado em prazo e custos da entrega, além disso, havia necessidade deslocamento extra no trajeto diário para retirada no ponto de coleta.

Ao estimar a probabilidade de adesão de cada cenário apresentado, viu-se que o atributo “Necessidade de espera” não se mostrou importante para a análise e que sua remoção do modelo não impactaria no resultado. Foi analisado que o melhor cenário, com 99,1% de probabilidade de adesão, apresentava redução de 50% custo no frete de entrega, redução de 48 horas no prazo de entrega e pick-up point no deslocamento diário dos usuários. Além disso, foi perceptível que as situações em que o custo de frete era o mesmo que na entrega domiciliar, havia uma diminuição considerável no percentual de adesão final. Dessa mesma forma, em cenários que os ganhos em prazo de entrega e aumento no deslocamento extra até o ponto de coleta, o percentual de adesão ainda permanecia acima de 70%, contanto que apresentassem redução no custo de frete.

Os comentários observados acerca da utilização dos pontos de coleta em Fortaleza ressaltaram que alguns entrevistados tinham disponível alguém em casa para receber suas compras feitas pela internet (porteiro, familiar ou funcionário) enquanto não estivesse em casa, esse fator influenciou a percepção sobre o atributo “necessidade de espera” na PD. Entretanto, viu-se também que alguns comentários tocaram na praticidade e benefícios do serviço de autocoleta, como evitar entregas frustradas, entregador não conhecer o local da entrega e poder

ir retirar quando tiver disponibilidade de horário. Ainda sobre os comentários, pode-se perceber uma preocupação latente em relação à segurança tanto no processo de ir retirar a mercadoria no PP quanto acerca do local onde ele estaria situado.

Na última etapa da pesquisa, os entrevistados foram expostos a declarar suas preferências caso utilizassem os pontos de coleta como alternativa em suas compras na internet. Os resultados mostraram que os locais mais citados foram “Shoppings” (78%), “Supermercados” (63%) e “Farmácias” (40%). Em relação aos horários citados para retirada no PP, “das 18h às 20h” foi citado por 68% da amostra e em seguida “20h às 22h”, por 34%. Além disso, foi observado que 60% dos entrevistados utilizariam “Carro” como meio de transporte para coletar sua encomenda e 54% das pessoas estariam dispostas a ter entre 5 e 15 minutos de viagem até o PP.

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A presente pesquisa se limitou ao estudo das preferências dos consumidores acerca da utilização de pontos de coleta. Apesar deste ser o tomador de decisão final na utilização dessa alternativa, ele não é o único participante no processo de entregas no comércio eletrônico. Como sugestão de trabalhos futuros, recomenda-se, então, que sejam estudadas as preferências dos outros agentes envolvidos, como os lojistas virtuais, transportadoras e empresas que disponibilizam o serviço de autocoleta.

Como forma de entender as reduções na emissão de poluentes e custos para os prestadores de serviço de entrega, ao utilizarem a alternativa de pontos de coleta, seria interessante simular um modelo que levasse em consideração esses atributos para diferentes políticas de implementação do serviço de autocoleta.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Roberta et al. Agent-Based Simulation Model for Evaluating Urban Freight Policy to E-Commerce. **Sustainability**, [S.L.], v. 11, n. 15, p. 4020, 25 jul. 2019. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su11154020>.
- BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. R. **Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand**. 1a. Ed. ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 1985. v. 6
- BEN-AKIVA, M.; MORIKAWA, T. **Estimation of switching models from revealed preferences and stated intentions**. Transportation Research part A - Policy and Practice, v. 24, n. 6, p. 485-495, 1990.
- BIERLAIRE, M. Software Biogeme TRANSP-OR 160706. Transport and Mobility Laboratory, ENAC, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland. 2016. Disponível em: Acesso em 05/08/2017
- BRUMMELMAN, H.J., KUIPERS, B., VALE, N., “Impacts of locker points on mobility”, **TNO Inro**, Holanda, 2003.
- CARVALHO, Nayara de et al. Criteria to implement UDCs in historical cities: a Brazilian case study. **European Transport \ Trasporti Europei (2019)**, Issue 72, Paper n° 1, ISSN 1825-3997, p. 1-29, jun. 2019.
- CASCETTA, E. **Transportation Systems Analysis, Models and Applications**. 2a. Ed. ed. [S.L.] Springer, 2009. v. 10
- CORREIO BRAZILIENSE (ed.). **Correios preparam serviço de armários inteligentes para retirada de compras**. 2018. Disponível em: <https://tecnoblog.net/234541/correios-preparam-armarios-entrega/>. Acesso em: 07 set. 2020.
- CRAPARO, Robert M. Significance level. In: SALKIND, Neil Joseph. **Encyclopedia of Measurement and Statistics**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc, 2006. p. 889-891.
- DEVORE, J. L. **Probabilidade e estatística: para Engenharia e Ciências**. São Paulo: Cengage Learning Edições Ltda., 2010.
- DING, Zhe. **Evaluating different last mile logistics solutions: A case study of SF Express**. Master’s Thesis. Faculty of Engineering and Sustainable Development. Hogskolan I Gavle, 2013.
- DUTRA, Nadja Glheuca da Silva. **O enfoque de “city logistics” na distribuição urbana de encomendas**. 2004. 212 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- E-COMMERCE BRASIL (ed.). **E-commerce brasileiro cresce 22,7% com faturamento de R\$ 75 bi em 2019**. 2020. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/e-commerce-brasileiro-cresce-2019-compreconfie>. Acesso em: 07 set. 2020.

FERNIE, J., SPARKS, L., MCKINNON, A.C., “Retail Logistics in the UK: Past, Present and Future”, **International Journal of Retail & Distribution Management**, v. 38, pp. 894 – 914, 2010.

FORMAN, C., GHOSE, A., GOLDFARB, A., “Competition between local and electronic markets: how the benefit of buying online depends on where you live”, **Management Science**, v. 55, pp. 47 – 57, 2009.

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

HUSCHEBECK, M.; ALLEN, J. (2005) **Urban Consolidation Centres, Last Mile Solutions**. BESTUFS Policy and Research Recommendations I. Project co-funded by the European Commission within the Sixth Framework Programme (2002-2006)

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.

KROES, Eric P.; SHELDON, Robert J.. Stated Preference Methods: an introduction. **Journal Of Transport Economics And Policy**. Bath, p. 11-25. jan. 1988.

LACHAPELLE, Ugo et al. Parcel locker systems in a car dominant city: location, characterisation and potential impacts on city planning and consumer travel access. **Journal Of Transport Geography**, [S.L.], v. 71, n. 1, p. 1-14, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.06.022>.

LIM, S. F. W. T., JIN, W., SRAI, J. S., “Consumer-driven e-commerce: A literature review, design framework, and research agenda on last-mile logistics models” **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 48, pp. 308 – 332, 2018.

LOUVIERE, J. J.; HENSHER, D. A.; SWAIT, J. D. **Stated choice methods: analysis and application**. United Kingdom: Cambridge University Press, 2000. 402 p. v. 1.

MCLEOD, F., CHERRET, T., SONG, L., “Transport impacts of local collection/delivery points” **Int Journal of Logistics Research and Applications**, v. 9, pp. 307 – 317, 2006.

MORGANTI, Eleonora; DABLANC, Laetitia. Recent Innovation in Last Mile Deliveries. **Non-Technological Innovations For Sustainable Transport**, [S.L.], p. 27-45, 2014. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-09791-6_3.

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.

MUÑOZ-VILLAMIZAR, Andrés et al. Non-Collaborative versus Collaborative Last-Mile Delivery in Urban Systems with Stochastic Demands. **Procedia Cirp**, [S.L.], v. 30, p. 263-268, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.147>.

ONU NEWS. **Estudo da ONU revela que mundo tem abismo digital de gênero**. 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/11/1693711>. Acesso em: 07 set. 2020.

OLIVEIRA, Leise K. **Modelagem para Avaliar a Viabilidade da Implantação de um Sistema de Distribuição de Pequenas Encomendas dentro dos Conceitos de City Logistics**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

OLIVEIRA, Leise K. et al. Assessing model for adoption of new logistical services: an application for small orders of goods distribution in brazil. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 6286-6296, 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.04.038>.

OLIVEIRA, Leise K. et al. Análise da adesão da população de belo horizonte às estações de entrega automática para produtos do comércio eletrônico. **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.

OLIVEIRA, Leise K. et al. Analysis of accessibility from collection and delivery points: towards the sustainability of the e-commerce delivery. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S.L.], v. 11, jan. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20190048>.

ORTÚZAR, J. DE D.; WILLUMSEN, L. G. **Modelling transport**. 4th. ed. Londres: John Wiley & Sons, 2011.

QUAK, Hans et al. Innovative Solutions for City Logistics: Demonstration and Viability Results. **European Transport Conference 2012**, Glasgow, Escócia, p. 19, out. 2012.

RAI, Heleen Buldeo et al. How are consumers using collection points? Evidence from Brussels. **Transportation Research Procedia**, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 53-60, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.163>.

RANIERI, L., DIGIESI, S., SILVESTRI, B. et al, “A Review of Last Mile Logistics Innovations in an Externalities Cost Reduction Vision”, **Sustainability**, v. 10, 2018.

ROCKCONTENT. **E-commerce Trends 2018**: dados estratégicos para lojas virtuais. dados estratégicos para lojas virtuais. 2018. Disponível em: <https://inteligencia.rockcontent.com/e-commerce-trends-2018/>. Acesso em: 5 set. 2020.

SILVA, Jardel Vilarino Santos da. **AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DOS PICK-UP POINTS SOB O ENFOQUE DA LOGÍSTICA URBANA**. 2018. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

SOUZA, C. M. DE. **Métodos de preferência declarada: aplicações no setor de transportes aquaviários**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica) - Programa de Engenharia Oceânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002

THIAGO LAVADO. Exame. **Pegaki: o e-commerce vai tirar você de casa.** 2018. Disponível em: <https://exame.com/pme/pegaki-o-e-commerce-vai-tirar-voce-de-casa/>. Acesso em: 15 fev. 2021.

VAN DUIN, J.H.R. et al. Improving Home Delivery Efficiency by Using Principles of Address Intelligence for B2C Deliveries. **Transportation Research Procedia**, [S.L.], v. 12, p. 14-25, 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.006>.

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

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

VERDICT RESEARCH. Click & Collect in the UK, **Verdict**, 2016b.

WANG, Xueqin et al. The four facets of self-collection service for e-commerce delivery: conceptualisation and latent class analysis of user segments. **Electronic Commerce Research And Applications**, [S.L.], v. 39, p. 100896, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100896>.

WEBSHOPPERS. [S.L.]: Ebit, v. 42, 2020.

WEBSHOPPERS. [S.L.]: Ebit, v. 40, 2019.

WEBSHOPPERS. [S.L.]: Ebit, v. 38, 2018.

WEBSHOPPERS. [S.L.]: Ebit, v. 33, 2015.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO PARA COLETA DOS DADOS

Pesquisa de demanda de pontos de coleta para entregas no ramo de e-commerce em Fortaleza



Pontos de Coleta

Prezado(a) entrevistado(a),

Esta pesquisa tem como principal objetivo estudar a demanda de consumidores para utilização de Pontos de Coleta em Fortaleza em compras feitas pela internet.

Os pontos de coleta consistem em locais em que o consumidor pode retirar seus produtos encomendados, geralmente ficam localizados em lugares de fácil acesso ao usuário e áreas estratégicas de movimentação de consumidores, como shoppings, estações de transporte público, postos de gasolina e lojas de conveniência.

O serviço de autocoleta de encomendas é utilizado em alguns países do mundo como uma alternativa mais econômica e sustentável para empresas de logística e transportadoras.

Esta pesquisa está sendo realizada pelo estudante Lucas Farias Firmeza, como parte do trabalho de conclusão do curso de Engenharia Civil na Universidade Federal do Ceará.

Características dos pontos de coleta:



Localizados em lugares de fácil acesso e com segurança adequada



Menor prazo e custo de frete em relação à entrega convencional



Funcionamento 24h e 7 dias/semana



Ideal para produtos de pequeno e médio porte



Melhor rastreabilidade e notificação automática quando o produto estiver pronto para coleta



Qualquer pessoa pode coletar, desde que apresente o código de verificação

Exemplos:



Locker da Amazon em um Shopping nos EUA.



Clique Retire no Metrô do Rio de Janeiro.



Estação de coleta da Doddle de pedidos feitos pela internet.

BLOCO 1 – PERFIL DE CONSUMIDOR

1.1 Com que gênero você se identifica? *

- Masculino
- Feminino
- Outros

1.2 Em qual faixa etária você se encontra? *

- Até 20 anos
- De 21 até 30 anos
- De 31 até 40 anos
- De 41 até 50 anos
- De 51 até 60 anos
- Acima de 60 anos

1.3 Qual o seu nível de escolaridade? *

- Ensino Fundamental (Completo ou incompleto)
- Ensino Médio (Completo ou incompleto)
- Ensino Superior (Completo ou incompleto)
- Pós-graduação (Completo ou incompleto)
- Mestre e/ou Doutor (Completo ou incompleto)

1.4 Em qual bairro de Fortaleza você mora? *

Escolher

1.5 Em qual faixa de renda mensal você se encontra? *

- Até R\$ 1.100,00
- Entre R\$ 1.100,00 e R\$ 2.200,00
- Entre R\$ 2.200,00 e R\$ 4.400,00
- Entre R\$ 4.400,00 e R\$ 11.000,00
- Mais de R\$ 11.000,00

1.6 Você já fez alguma compra pela internet em algum site de e-commerce? (Lojas Americanas, Amazon, Magazine Luiza, Extra, Carrefour, Mercado Livre e etc) *

- Sim
- Não

Voltar

Próxima

1.7 Em média, com que frequência você faz compras pela internet? *

- Semanalmente
- Quinzenalmente
- Mensalmente
- A cada 2 meses
- A cada 4 meses
- Semestralmente
- Anualmente
- Outro: _____

1.8 Em média, qual o valor de compras que você faz pela internet? *

- Até R\$ 50,00
- Entre R\$ 51,00 e R\$ 100,00
- Entre R\$ 101,00 e R\$ 200,00
- Entre R\$ 201,00 e R\$ 500,00
- Entre R\$ 501,00 e R\$ 1.000,00
- Acima de R\$1.000,00

1.9 Qual dessas categorias a maioria das suas compras pela internet se encaixa?

*

- Alimentos e Bebidas
- Artigos para casa (Eletroportáteis, Utilidades domésticas, Cama, Mesa/Banho...)
- Beleza, Perfumaria e Saúde
- Eletrodomésticos (Máquina de Lavar, Fogão, Ar condicionado...)
- Entretenimento (Livros, DVD's, Games, Eletrônicos, Papelaria, Tickets...)
- Informática e Câmeras (Notebook, Componentes de Computador, Filmadoras, Câmeras)
- Moda e Acessórios (Roupas, Relógios, Joias...)
- Móveis, Construção e Decoração
- Suplementos, Esporte e Lazer
- Telefonia
- Outros

Escolha qualquer uma das opções abaixo: *

- Vermelho
- Branco
- Azul

BLOCO 2 – PESQUISA DE PREFERÊNCIA - ESCOLHA “VERMELHO”

Agora imagine que você está fazendo uma compra pela internet e precisa decidir o modo de entrega do seu produto entre: entrega domiciliar convencional ou entrega em um ponto de coleta.

Situação de Escolha 1 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de 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 a 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, no máximo.

- Entrega Convencional
- Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 2 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	25% menor que o custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
Necessidade de esperar a entrega	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não há, ponto de coleta no trajeto diário.

- Entrega Convencional
- Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 3 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	24 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar a 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

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 4 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	50% do custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar a entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não há, ponto de coleta no trajeto diário.

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 5 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	50% do custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
Necessidade de esperar a 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

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 6 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar a 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, no máximo.

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

BLOCO 2 – PESQUISA DE PREFERÊNCIA - ESCOLHA “BRANCO”

Agora imagine que você está fazendo uma compra pela internet e precisa decidir o modo de entrega do seu produto entre: entrega domiciliar convencional ou entrega em um ponto de coleta.

Situação de Escolha 1 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	50% do custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar a 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

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 2 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	50% do custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	24 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar a 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, no máximo.

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 3 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de 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 a entrega	Sim, ao longo de toda a manhã ou tarde.	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não há, ponto de coleta no trajeto diário.

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 4 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
Necessidade de esperar a 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, no máximo.

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 5 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	24 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar a entrega	Sim, ao longo de um dia inteiro	Não há
Deslocamento extra até o ponto de coleta	Não há	Não há, ponto de coleta no trajeto diário.

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 6 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	25% menor que o custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
Necessidade de esperar a 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

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

BLOCO 2 – PESQUISA DE PREFERÊNCIA - ESCOLHA “AZUL”

Agora imagine que você está fazendo uma compra pela internet e precisa decidir o modo de entrega do seu produto entre: entrega domiciliar convencional ou entrega em um ponto de coleta.

Situação de Escolha 1 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

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

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 2 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	Mesmo custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	48 horas menor que a entrega convencional
Necessidade de esperar a 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

- Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 3 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de Frete	Custo padrão	50% do custo da entrega convencional
Prazo de Entrega	Prazo padrão	Mesmo prazo da entrega convencional
Necessidade de esperar a 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, no máximo.

Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 4 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de 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 a 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

Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 5 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

	Entrega Convencional	Entrega no Ponto de Coleta
Custo de 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 a 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, no máximo.

Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

Situação de Escolha 6 - De acordo com as condições abaixo, qual modalidade de entrega você escolheria? *

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

Entrega Convencional
 Entrega no Ponto de Coleta

BLOCO 3 – PREFERENCIAS NA UTILIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA

A seguir, serão feitas algumas perguntas imaginando que você fará uma compra pela internet e que ao invés de recebê-la em casa, você irá coletá-la nos armários de coleta em Fortaleza.

3.1 Em qual desses lugares você prefere que os armários de coleta sejam instalados? *

- Academias
- Bancas de Jornais
- Casas Lotéricas
- Terminais de Ônibus
- Farmácias
- Lojas
- Padarias
- Postos de Gasolina
- Shoppings
- Supermercados
- Outro: _____

3.2 Em qual horário você coletaria seus produtos nos armários de coleta? *

- 6h às 8h
- 8h às 10h
- 10h às 12h
- 12h às 14h
- 14h às 16h
- 16h às 18h
- 18h às 20h
- 20h às 22h
- Em qualquer horário

3.3 Quanto tempo de viagem você estaria disposto a ter para coletar sua mercadoria no armário de coleta? *

- Até 5 minutos
- Entre 5 e 15 minutos
- Entre 15 e 30 minutos
- Entre 30 e 45 minutos
- Entre 45 minutos e 1 hora
- Sem restrição de tempo de viagem
- Outro: _____

3.4 Baseado no tempo de viagem respondido na pergunta anterior, qual modo de transporte você utilizaria para coletar seu produto? *

- A pé
- Bicicleta
- Carro
- Moto
- Ônibus

Obrigado por responder o formulário! Caso queira deixar uma opinião sobre Pontos de Coleta em Fortaleza, falar o porquê utilizaria ou o porquê não utilizaria fique à vontade para escrever abaixo:

Sua resposta _____

Caso tenha alguma sugestão, dúvida ou crítica ao formulário e a pesquisa, fique à vontade para escrever abaixo:

Sua resposta _____

Deixe seu e-mail aqui, caso esteja disponível para uma segunda pesquisa sobre o assunto:

Sua resposta _____

APÊNDICE B – COMENTÁRIOS DOS ENTREVISTADOS ACERCA DOS PONTOS DE COLETA

- “Eu super utilizaria porque no prédio onde moro não tem porteiro. Quando quero receber alguma coisa sempre tenho que ficar atenta, o ponto de coleta salvaria minha vida e acabaria com meus estresses de comprar pela internet aqui em Fortaleza.”

- “Acho uma ideia incrível e utilizaria. Traz praticidade e economia para o consumidor.”

- “A facilidade de se ter um local para retirar uma encomenda, sem se preocupar com problemas inerentes à entrega convencional (entregador não encontrar o local, sem pessoas para receber, etc), me parece uma ótima ideia!”.

- “Eu utilizaria pela comodidade de pegar no horário que eu estiver disponível pois sofro muito com entrega em domicílio quando não tem ninguém em casa.”

- “Não faço parte do perfil ansioso da maioria das pessoas que compram na internet e ficam acompanhando onde está a encomenda, eu compro e “esqueço” e fico feliz quando chega. então acho que um custo inferior da taxa seria uma boa argumentação para a maioria que fica ansiosa esperando a entrega (pra justificar não ter chegado no conforto e segurança da sua casa)”

- “Não utilizaria dependendo do valor do produto comprado, por exemplo, um celular caro, pela insegurança da nossa cidade fica muito visado ir tirar um produto num local destinado a isso.”

- “Usaria para comprar várias coisas em diferentes dias e de lojas diferentes e só fazer uma coleta no final do mês, por exemplo.”

- “Pontos a considerar: sites como a Amazon oferecem frete grátis para clientes Prime (que têm direito a outros benefícios). Neste caso, dificilmente a entrega nos pontos de coleta seria mais atrativa já que, geralmente, os prazos já são bem curtos. Considerando também a falta de segurança em Fortaleza, os pontos de coletas ficariam muito vulneráveis em locais públicos. Algumas lojas oferecem retirada nas lojas sem apresentar redução de custo ou prazo. Sem esses benefícios, a opção por entrega em casa fica mais atrativa.”

- “Utilizaria se não muito longe do meu trajeto diário, com diminuição considerável no custo do frete.”

- “Eu utilizaria os pontos de coleta caso houvesse um preço menor de frete e que não precisasse se deslocar muito para chegar até ele, mas se esses pontos não fossem satisfeitos eu não veria muita vantagem em relação ao de entrega convencional.”

- “Deixaria pontos de coleta em locais com fácil acesso para ônibus, táxi ou viagens por aplicativo resguardando a segurança do usuário em caso de retirada de objetos de valor.”

- “Acho que o que mais influenciou com relação a escolher o posto de coleta ao invés da entrega convencional foi em primeiro lugar a economia no frete e em segundo a comodidade do deslocamento.”

- “Moro em condomínio com porteiro, então fiz a maioria das minhas escolhas sabendo que sempre há alguém para receber minha encomenda, mas em uma situação diferente, um ponto de coleta com redução no valor do frete seria o cenário ideal.”

- “Tempo é dinheiro. Gastar tempo não cai bem. Melhor esperar em casa.”

- “Utilizaria se obtivesse desconto no frete e o tempo para chegar o produto fosse menor que o convencional.”

- “Se economizar o dinheirinho, sempre vou pra coleta.”

- “Qualquer das duas opções (frete mais barato e entrega mais rápida) são suficientes para me fazer preferir o ponto de coleta.”

- “Acredito que seria muito útil, pois um dos principais problemas é o fato de você ter um horário para esperar a entrega em casa, ou as vezes quando a entrega chega sem você está em casa a encomenda retorna e demora mais ainda para receber.”

- “Eu prefiro 100% pontos de coleta, mas o fato de não ter transporte próprio me fez responder na maioria das situações o recebimento convencional.”

- “Acho que o porquê de não utilizar é a insegurança, por coletar algo de valor em locais públicos.”

- “Acredito que o valor da entrega influência na tomada de decisão sobre o quanto ao modo de entrega (75% de desconto não representa a mesma decisão em um frete de 10 reais ou de 100 reais).”

- “Acho uma ótima opção, só não me sentiria confortável para receber em locais "abertos", como postos e lotéricas. Além disso, em termos de tempo de recebimento, relativamente falando, não acho que seja o ponto principal na minha escolha, se no máximo seria 48 horas menor. Nesse sentido, acho a redução do custo mais atrativo.”

- “Tem um ponto que talvez seja bem determinante: a possibilidade ou não de ficar em casa o dia todo aguardando a entrega ou se tem outra pessoa que possa receber. Caso não tenha ninguém para receber e a empresa não flexibilizar pelo home office, talvez mesmo sendo o mesmo custo e prazo, seja uma boa opção.”

- “Eu utilizaria se o desconto no frete compensasse eu não receber em casa, me importo menos com o prazo desde que seja uma diferença de 1 ou 2 dias. Portanto saber o valor

exato seria o ideal para minha escolha, tipo por 2 reais eu esperava vir até mim, mas se eu puder economizar 15 ou 20 eu buscaria numa distância de 2km.”

- “Eu respondi caso fosse um item leve como um livro (que costumo comprar pela internet) mas também costumo comprar eletros/eletrônicos (nesse segundo caso o peso/dimensão do produto e o valor dele seria fator decisivo para nunca escolher o ponto de coleta como alternativa). Interessante também fazer a análise da pessoa que busca o produto a pé/bike/transporte público com o valor do produto. Porque eu (mulher - apesar de achar que nesse caso o gênero não importa e sim a falta de segurança pública no geral) tenho receio de buscar algo caro, - ex: notebook - mesmo indo de carro.”

APÊNDICE C – ARQUIVO DO MODELO UTILIZADO NO SOFTWARE BIOGEME

Figura 24 – Arquivo do modelo na linguagem python (modelfile.py)

```

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

# [Choice]
__chosenAlternative = Choice

# [Weight]
# NONE

#[Beta]
# Parametros a serem estimados
# Argumentos:
#     1 Nome do relatório. Tipicamente, o mesmo que a variável
#     2 Valor inicial
#     3 Limite inferior
#     4 Limite superior
#     5 0: estime o parâmetro, 1: mantenha-o fixo
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]
# Defina aqui a expressão aritmética para o nome que não está diretamente disponível nos dados
one         = DefineVariable('one',1)

#[Group]

#[Utilities]
__Entrega_Convencional = b1 * one + b2_fre * FRETE + b3_pra * PRAZO + b4_esp * ESPEI
__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'] = "73"

#[Model]
# MNL // Logit Model
# O modelo de escolha é logit, com condições de disponibilidade
prob = bioLogit(__V,__av,__chosenAlternative)
__1 = log(prob)

# Define um iterador nos dados
rowIterator('obsIter')

# Defina a função de verossimilhança para a estimativa
BIOGEME_OBJECT.ESTIMATE = Sum(__1,'obsIter')

# Os parâmetros a seguir são importados da bison biogeme.
# Você pode querer removê-los e preferir o valor padrão fornecido por pythonbiogeme
Fonte: Adaptado de Silva (2018)

```

APÊNDICE D – ARQUIVO DA MATRIZ DE DADOS PARA INPUT NO BIOGEME

Figura 25 – 25 linhas iniciais do arquivo da matriz de dados (datafile.dat)

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

Fonte: elaborado pelo autor.