



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

GUSTAVO FERREIRA COSTA

**ATRIBUTOS QUE INFLUENCIAM OS CONSUMIDORES DO COMÉRCIO
ELETRÔNICO NA ESCOLHA DE ENTREGAS SUSTENTÁVEIS DE ÚLTIMA
MILHA**

Recife
2023

GUSTAVO FERREIRA COSTA

**ATRIBUTOS QUE INFLUENCIAM OS CONSUMIDORES DO COMÉRCIO
ELETRÔNICO NA ESCOLHA DE ENTREGAS SUSTENTÁVEIS DE ÚLTIMA
MILHA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia Civil.

Área de concentração: Transporte e Gestão das Infraestruturas Urbanas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Leonor Alves Maia.

Recife

2023

Catálogo na fonte
Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

C837a	Costa, Gustavo Ferreira. Atributos que influenciam os consumidores do comércio eletrônico na escolha de entregas sustentáveis de última milha / Gustavo Ferreira Costa. – 2023. 77 f.: il., figs., qds., tabs., abrev. e siglas. Orientadora: Profa. Dra. Maria Leonor Alves Maia. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2023. Inclui Referências. 1. Engenharia civil. 2. Comércio eletrônico. 3. Entrega de última milha. 4. Sustentabilidade ambiental. 5. Comportamento dos consumidores. 6. Pontos de coleta. I. Maia, Maria Leonor Alves (Orientadora). II. Título. 624 CDD (22. ed.)	UFPE BCTG/2023-202
-------	--	----------------------------------

GUSTAVO FERREIRA COSTA

**ATRIBUTOS QUE INFLUENCIAM OS CONSUMIDORES DO COMÉRCIO
ELETRÔNICO NA ESCOLHA DE ENTREGAS SUSTENTÁVEIS DE ÚLTIMA
MILHA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil. Área de concentração: Transporte e Gestão das Infraestruturas Urbanas.

Aprovada em 16/08/2023.

BANCA EXAMINADORA

participação por videoconferência
Prof.^a Dr.^a Leise Kelli de Oliveira (Examinadora interna)
Universidade Federal de Minas Gerais

participação por videoconferência
Prof.^a Dr.^a Cintia Machado de Oliveira (Examinadora externa)
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

participação por videoconferência
Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho aos meus pais pois graças aos seus esforços hoje posso concluir o meu mestrado.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a minha orientadora, Maria Leonor Alves Maia, pela orientação, apoio e conhecimentos compartilhados durante todo o período de desenvolvimento desta dissertação. Sua orientação e incentivo foram essenciais para o sucesso do trabalho. Da mesma forma, também agradeço à professora Leise Kelli de Oliveira por todas as contribuições e sugestões dadas, sem as quais não seria possível a realização desta pesquisa.

Também quero agradecer à minha família, que sempre esteve ao meu lado, dando suporte emocional e encorajamento durante a minha jornada acadêmica. Não posso deixar de mencionar os meus amigos e expressar a minha gratidão pelo companheirismo e pelas palavras de incentivo. Cada um de vocês teve um papel essencial para a realização desta conquista.

Agradeço a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo apoio financeiro fornecido durante o programa de mestrado. Também gostaria de agradecer a todos os professores e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco por contribuírem com a minha formação como pesquisador.

Por fim, a todos aqueles que estiveram presentes e que de alguma forma contribuíram para a realização desta dissertação, os meus mais sinceros agradecimentos!

“De tudo ficaram três coisas ...
A certeza de que estamos começando ...
A certeza de que é preciso continuar ...
A certeza de que podemos ser interrompidos
antes de terminar...
Façamos da interrupção um caminho novo...
Da queda, um passo de dança...
Do medo, uma escada ...
Do sonho, uma ponte ...
Da procura, um encontro!” (SABINO, 1956, p. 154)

RESUMO

Nos últimos anos, o setor do comércio eletrônico tem apresentado um crescimento significativo, levando a um aumento na demanda por serviços de entrega de última milha. Isso resulta em impactos ambientais consideráveis, como congestionamentos, emissões de gases do efeito estufa e aumento do tráfego. Nesse contexto, esta dissertação tem como objetivo analisar os atributos de entrega que influenciam os consumidores brasileiros do comércio eletrônico na escolha de modalidades de entrega sustentáveis de última milha, e como essas escolhas podem impactar a sustentabilidade ambiental do transporte de carga. A metodologia utilizada incluiu a aplicação de questionários e a análise estatística dos dados coletados, por meio de um modelo de análise logística multinomial. Os resultados revelaram que os fatores financeiros, como custo do frete e preço dos produtos, são considerados os mais relevantes pelos consumidores. Por outro lado, os critérios relacionados à sustentabilidade ambiental são considerados menos importantes e decisivos na escolha das modalidades de entrega. No que diz respeito ao uso de pontos de coleta, os consumidores valorizam a conveniência dessa opção. Além disso, demonstraram disposição em flexibilizar o prazo de entrega em troca de benefícios ambientais. A relevância atribuída aos atributos como opções de entrega e segurança do produto também desempenha um papel determinante na adoção de modalidades de entrega não-domiciliares. Dessa forma, conclui-se que estratégias para implementar modalidades de entrega mais sustentáveis devem considerar as preferências e características sociais dos consumidores, levando em conta a importância dada aos aspectos financeiros e de conveniência.

Palavras-chave: comércio eletrônico; entrega de última milha; sustentabilidade ambiental; comportamento dos consumidores; pontos de coleta.

ABSTRACT

Recently, the e-commerce sector has experienced significant growth, leading to an increased demand for last-mile delivery services. This results in considerable environmental impacts, such as congestion, greenhouse gas emissions, and increased traffic. In this context, this dissertation aims to analyze the delivery attributes that influence Brazilian e-commerce consumers in choosing sustainable last-mile delivery options, and how these choices can impact the environmental sustainability of freight transportation. The methodology employed involved questionnaire surveys and statistical analysis of the collected data using a multinomial logistic regression model. The results revealed that financial attributes, such as freight cost and product price, are considered the most relevant by consumers. On the other hand, attributes related to environmental sustainability are deemed less important and decisive in the choice of delivery options. Regarding the use of collection points, consumers value the convenience of this option. Additionally, they have shown a willingness to be flexible with delivery timelines in exchange for environmental benefits. The importance attributed to attributes such as delivery options and product integrity also plays a crucial role in the adoption of non-domiciliary delivery modes. Consequently, it can be concluded that strategies aimed at implementing more sustainable delivery modes should take into account the preferences and social characteristics of consumers, considering the significance given to financial and convenience aspects.

Keywords: e-commerce; last mile delivery; environmental sustainability; consumer behavior; collection points.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Principais atributos encontrados na literatura	33
Figura 1 –	Etapas de desenvolvimento do trabalho	34
Figura 2 –	Percentual de respostas por Estado	39
Figura 3 –	Etapas para preenchimento do questionário	41
Quadro 2 –	Nível de relevância	41
Quadro 3 –	Nível de relevância	42
Quadro 4 –	Lista de variáveis utilizadas no modelo	44
Figura 4 –	Principais categorias de produtos	48
Figura 5 –	Disposição de tempo de espera	49
Figura 6 –	Frequência de compra por categoria de produto	50
Figura 7 –	Relevância dos fatores relacionados à compra	51
Figura 8 –	Relevância dos atributos de entrega	53
Figura 9 –	Critérios para utilizar os pontos de coleta	55
Figura 10 –	Nível de concordância com as afirmações	56
Figura 11 –	Probabilidade prevista em relação a faixa etária	60
Figura 12 –	Probabilidade prevista em relação a renda	61
Figura 13 –	Probabilidade prevista em relação a relevância do atributo opções de entrega	62
Figura 14 –	Probabilidade prevista em relação a relevância do atributo segurança (integridade do produto)	63
Figura 15 –	Gênero (a); faixa etária (b)	64
Figura 16 –	Nível de escolaridade (c); renda mensal (d)	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Formas de entrega de última milha	26
Tabela 2	Etapas de busca	36
Tabela 3 –	Perfil socioeconômico dos entrevistados	47
Tabela 4 –	Disposição para utilizar a entrega não-domiciliar	54
Tabela 5 –	Resultados da regressão logística multinomial	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B2C	Empresa para Consumidor
CNT	Confederação Nacional dos Transportes
COVID-19	Doença do coronavírus 2019
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FACEPE	Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco
GEE	Gases do efeito estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Agência Internacional de Energia
IPCC	Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PC	Pontos de coleta
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
WEF	Fórum Econômico Mundial
WRI	Instituto de Recursos Mundiais
WWF	Fundo Mundial para a Vida Selvagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	14
1.2	OBJETIVOS.....	16
1.2.1	Geral.....	16
1.2.2	Específicos.....	16
1.3	JUSTIFICATIVA DA DISSERTAÇÃO	17
1.4	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	19
1.5	QUESTÕES DE PESQUISA.....	20
1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	20
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1	IMPACTOS AMBIENTAIS DAS ENTREGAS DE ÚLTIMA MILHA	22
2.2	SOLUÇÕES PARA AS ENTREGAS DE ÚLTIMA MILHA.....	24
2.3	COMPORTAMENTO DOS CONSUMIDORES E OS ATRIBUTOS DE ENTREGA	28
3	METODOLOGIA.....	34
3.1	REVISÃO DE LITERATURA.....	34
3.1.1	Procedimento de busca	35
3.1.2	Seleção dos artigos	36
3.2	ÁREA DE ESTUDO E PLANO AMOSTRAL	37
3.3	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E COLETA DOS DADOS	39
3.4	TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	43
4	RESULTADOS	46
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA DA AMOSTRA.....	46
4.1.1	Perfil socioeconômico dos respondentes.....	46
4.1.2	Hábitos e preferências de compras <i>online</i>.....	47
4.2	FATORES QUE INFLUENCIAM A DECISÃO DE COMPRA.....	51
4.2.1	Critérios relacionados à compra	51
4.2.2	Atributos de entrega.....	52
4.3	USO DOS PONTOS DE COLETA COMO FORMA DE ENTREGA.....	53
4.3.1	Disposição para utilizar uma entrega não-domiciliar	53
4.3.2	Critérios para utilizar os pontos de coleta	54

4.4	PERCEPÇÃO SOBRE A SUSTENTABILIDADE NA ESCOLHA DAS FORMAS DE ENTREGA	55
4.5	ANÁLISE DA REGRESSÃO LOGÍSTICA MULTINOMIAL.....	58
4.5.1	Variáveis estatisticamente significativas	58
4.5.2	Probabilidade prevista	60
4.6	RECORTE AMOSTRAL E ANÁLISE COMPARATIVA	63
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
	REFERÊNCIAS	69

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O crescimento da população urbana é uma tendência mundial que vem se consolidando há muitos anos. A ONU (2019) estima que cerca de 55% da população mundial viva atualmente nas cidades e prevê que esse número salte para 70% até o ano de 2050. No Brasil, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE (2015), cerca de 85% da população brasileira já vive nas cidades. Historicamente, o processo de urbanização brasileiro teve início na segunda metade do século XIX e aconteceu de forma abrupta, desordenada e desregulada sem que houvesse ampliação das moradias e das infraestruturas urbanas (CARVALHO, 2016). Tal fato, impactou profundamente as condições de mobilidade nos centros urbanos e seus efeitos reverberam no presente.

Paralelamente, outra tendência contemporânea se deu por meio do avanço tecnológico e da universalização do acesso à internet. No país, de acordo com a PNAD Contínua do IBGE (2021), o acesso à rede mundial de computadores já é uma realidade em cerca de 90% dos domicílios brasileiros. Isto é, 9 em cada 10 residências já têm acesso à internet. Ainda, destaca-se que esses dados mostram um crescimento de 6 pontos percentuais em relação a PNAD de 2019, o que indica uma tendência contínua e em plena ascendência. Vale destacar também que, de acordo com o IBGE (2021), a forma de acesso à rede mais comum acontece por meio do uso de aparelhos smartphones (em cerca de 99,5% dos domicílios analisados).

Dessa forma, em um cenário de democratização de acesso à internet, o compartilhamento de bens, serviços e informações têm se tornado cada vez mais simples e dinâmico (MOTA; LIMA, 2018). Nesse contexto, surgiu o chamado comércio eletrônico (ou *e-commerce*) como uma alternativa viável para suprir as necessidades de uma população cada vez mais conectada. Conforme Cruz (2021), a expansão do comércio eletrônico só foi possível graças à ampliação de acesso à internet a qual se deu inicialmente nos países desenvolvidos. No Brasil, por outro lado, Santos *et al.* (2018) avaliam que o desenvolvimento e expansão do *e-commerce* só foi possível graças à popularização do uso dos aparelhos *smartphones* pela população brasileira. Essa constatação é respaldada pelos dados do IBGE (2021) que evidenciaram a

prevalência de uso de *smartphones* como forma mais frequente de acessar aos serviços da internet.

Semelhantemente, a pandemia da COVID-19 também se tornou um fator significativo para consolidar a tendência de crescimento do comércio eletrônico, visto que, com as restrições de locomoção e implementação de medidas de distanciamento social, a internet se tornou a única opção segura para trabalhar, estudar e realizar compras (OCDE, 2020). Basta observar os dados da Associação Brasileira de Comércio Eletrônico - ABCOMM (2020), no qual as vendas *online* registraram um crescimento de 68% em 2020 (ano inicial da pandemia de COVID-19), quando comparado com o ano anterior. Além disso, essa pesquisa também revelou que aproximadamente 20 milhões de brasileiros realizaram sua primeira compra *online* em 2020. Dessa forma, portanto, esses dados sinalizam uma mudança nos hábitos de consumo da população brasileira (INSPER, 2022).

Nesse contexto, uma das consequências do crescimento no número de compras *online* é o aumento da pressão sobre toda a cadeia logística. Isso porque, segundo Cruz (2021), para cada nova compra realizada pela internet é necessária a mobilização de agentes responsáveis pela armazenagem, distribuição e entrega das mercadorias. Além disso, a última milha – etapa final do processo de entrega – é considerada a parte mais cara, ineficiente e poluente da cadeia logística (MANGIARACINA *et al.*, 2019). Por isso, de acordo com Rai (2021), um dos temas de maior destaque atualmente é o debate sobre o impacto ambiental causado pelas entregas de última milha provenientes do comércio eletrônico. Diante desse cenário, é de suma importância promover o desenvolvimento de estudos na área de transportes com o objetivo de implementar modelos de entrega mais sustentáveis a fim de atenuar os problemas inerentes a sua operação. Nesse contexto, as entregas por pontos de coleta surgem como alternativas inovadoras, eficientes e sustentáveis para o sistema de entregas de mercadorias.

Contudo, a implementação de novas modalidades de distribuição está intrinsecamente ligada ao padrão de comportamento dos consumidores que recorrem a esse serviço. Isso porque a implementação de novas soluções de entrega carece de propósito se os usuários não estiverem dispostos a utilizá-las. Nessa perspectiva, alguns estudos apontam para o fato de a sustentabilidade ser um fator importante na hora de se realizar uma compra *online* (CASPERSEN; NAVRUD, 2021). No entanto, ainda é escassa a existência de evidências empíricas que confirmem tal realidade

entre os consumidores brasileiros. Desse modo, entender os fatores que afetam o comportamento de compra *online* dos indivíduos torna-se essencial para o desenvolvimento e implementação de modelos de entregas mais eficientes, especialmente, aqueles relacionados à entrega de mercadorias. De acordo com Nguyen *et al.* (2021), os atributos de entrega desempenham um papel fundamental e exercem forte influência na disposição de escolha de modos de entrega mais sustentáveis.

Isto posto, esta dissertação aborda questões de logística e meio ambiente urbano, visando contribuir para o debate sobre a sustentabilidade do transporte de carga urbana face ao crescimento de circulação de cargas ocasionado pelo crescimento do número de consumidores do comércio eletrônico.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

O objetivo geral dessa dissertação é analisar os atributos de entrega que influenciam os consumidores brasileiros do comércio eletrônico na escolha de entregas sustentáveis de última milha e os seus possíveis impactos para a sustentabilidade do transporte de carga.

1.2.2 Específicos

Os objetivos específicos são:

- a) identificar o nível de relevância dos atributos de entrega para os consumidores;
- b) avaliar quais fatores influenciam os consumidores a optarem por entregas não-domiciliares;
- c) analisar a percepção sobre a sustentabilidade ambiental das modalidades de entrega, em particular dos pontos de coleta.

1.3 JUSTIFICATIVA DA DISSERTAÇÃO

Nas últimas décadas, as questões climáticas globais têm ganhado cada vez mais espaço e relevância no debate público, especialmente, em relação ao aquecimento global e as mudanças climáticas. Nessa perspectiva, há evidências suficientes que demonstram a correlação entre as atividades humanas, a emissão de gases do efeito estufa (GEE) e o agravamento do aquecimento global (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 2020; EPA, 2023). Todavia, apesar da aparente conscientização acerca da crise climática, recentemente, o relatório do IPCC (2022) mostrou que as emissões dos GEE entre os anos de 2010 e 2019 foram as maiores já registradas na história da humanidade. Além disso, o IPCC (2022) também alertou para necessidade inadiável de adoção de medidas que diminuam as emissões de GEE e atenuem os efeitos da crise climática que se avizinha.

Nesse contexto, de acordo com EPA (2023), os principais gases do efeito estufa são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O) e os gases fluorados. As atividades humanas que mais contribuem para a intensificação do efeito estufa são: a queima de combustíveis fósseis para geração de energia, atividades industriais e transportes; conversão do uso do solo; agropecuária; descarte de resíduos sólidos (lixo) e o desmatamento (WWF, 2018). O setor de transportes se destaca por depender essencialmente da queima combustíveis fósseis para sua operação. Dados do IPCC (2022) mostram que os transportes são responsáveis por quase 25% das emissões globais de CO_2 , que é o principal GEE, sendo o modo rodoviário o maior contribuinte. Além disso, cerca de 40% das emissões de CO_2 dos transportes rodoviários são provenientes exclusivamente dos transportes de carga (IEA, 2017).

Segundo WEF (2020), o número de veículos de carga urbana deve aumentar em até 36% até 2030 devido ao aumento da demanda para as entregas de última milha do *e-commerce*. Como resultado, as emissões de CO_2 dos transportes rodoviários devem aumentar em 32% e os congestionamento em 21%, o que significa 11 minutos a mais no tempo de deslocamento diário (WEF, 2020). Dessa forma, portanto, o aumento no número de compras *online* aliado ao uso dos meios tradicionais de entrega vai na direção oposta as ações necessárias para enfrentamento da crise climática, visto que as entregas provenientes do comércio eletrônico têm potencial de agravar os impactos ambientais e sociais já existentes.

Por essa razão, e pelo caráter atual e a relevância social, ambiental e econômica intrínseco a temática, torna-se indispensável o desenvolvimento e incentivo de estudos que visem entender os impactos do comércio eletrônico e que contribuam de forma eficaz para superação dos desafios impostos ao setor logístico e de entrega de última milha.

Além disso, vale destacar que no ano de 2015, representantes de 193 países, juntamente com a Organização das Nações Unidas (ONU), reconheceram a importância do desenvolvimento sustentável para o futuro do planeta. Na ocasião, foi lançada a Agenda 2030, composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ou ODS). A agenda 2030 consiste em um plano de ação que engloba objetivos e metas preestabelecidas, visando alcançar o desenvolvimento sustentável e a paz entre as nações. Nessa perspectiva, Amorim (2022) identificou 95 metas e 41 indicadores da Agenda 2030 que dependem do setor de transportes para a concretização dos ODS. Dessa forma, qualquer iniciativa que vise promover o desenvolvimento de modelos de entregas ambientalmente mais sustentáveis merece a atenção e estímulo para o êxito de sua implementação.

Neste contexto, no tocante aos impactos ambientais, de acordo com *European Commission* (2020), para se atingir a neutralidade climática é necessário reduzir as emissões de CO₂ do setor de transportes em 90% até o ano de 2050. Nesse contexto, embora boa parte dos estudos sobre redução das emissões de GEE se concentrem nas tecnologias dos motores e combustíveis usados nos veículos, o comportamento social também desempenha um papel relevante nas emissões do setor (IPCC, 2022). O comportamento diz respeito as ações das pessoas com base em suas preferências (IPCC, 2022). Em relação ao *e-commerce*, a demanda por entregas cada vez mais rápidas é um dos principais fatores para o aumento no número veículos de carga em circulação (WEF, 2020). Dessa forma, para que seja possível alcançar metas de redução de emissões é fundamental se analisar o comportamento dos consumidores do comércio *online* e entender como as suas preferências impactam a sustentabilidade ambiental do setor.

Diante disso, duas questões centrais do ponto de vista do consumidor final tratam da forma e do custo de entrega dos produtos adquiridos; ou seja, como o consumidor receberá a carga e quanto custará essa entrega. Levando-se em consideração que o comércio eletrônico está disponível aos consumidores 24 horas por dia, 7 dias da semana entender se as alternativas de entrega podem influenciar

no processo de tomada de decisão de compra torna-se uma informação valiosa, pois além de atender as necessidades dos clientes, também podem ser sugeridas entregas alternativas mais sustentáveis de acordo com o perfil de cada consumidor (SCHALLEMBERGER; SCHNEIDER, 2020). Nesse mesmo compasso, pode-se argumentar que essa também é uma informação valiosa para os especialistas em carga urbana e pesquisadores da área de transportes, visto que é necessário se reestruturar o processo de entrega numa rota otimizada e eficiente que será total ou parcialmente realizada em área urbana.

Outrossim, esta pesquisa foca no incremento do comércio *online* e seus possíveis impactos sobre o tráfego de mercadorias em áreas urbanas, com análise empírica realizada no Brasil. Este projeto também se insere na linha de Pesquisa “Mobilidade Urbana Sustentável” do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFPE e pretende contribuir com conhecimento no campo do mercado digital e seus efeitos sobre a mobilidade urbana e os serviços de transporte, sob a perspectiva do transporte de carga urbana. Além disso, como essa dissertação é financiada pela FACEPE, a mesma se alinha ao Eixo Estratégico Qualidade de Vida do documento Estratégia para Desenvolvimento e Carteira de Projetos Públicos – Pernambuco 2035 (PERNAMBUCO, 2014), que tem a Mobilidade como uma das 14 áreas de relevância e entre os 15 projetos públicos estruturantes definidos para o estado de Pernambuco, uma vez que, a análise da inserção crescente da carga no ambiente urbano é fundamental para a gestão do transporte e trânsito nas cidades, bem como para políticas de segurança viária e sociais. Sendo assim, portanto, o presente estudo visa colaborar com o debate sobre cidades sustentáveis e integração de políticas públicas que integrem a circulação da carga urbana no contexto da mobilidade para todos.

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho de dissertação delimita-se a uma análise acerca da preferência dos atributos de entrega e a percepção de sustentabilidade ambiental entre os usuários do comércio eletrônico. Dessa forma, restringe-se principalmente a modalidade de *e-commerce* chamada de B2C (*business to customer*), ou seja, a troca comercial de mercadorias e/ou serviços que ocorre entre pessoas físicas e empresas que ofertam serviços *online*. Ainda, a sustentabilidade ambiental tratada na pesquisa

limita-se a adoção de práticas logísticas que visam reduzir a emissão dos GEE e que tornem a última milha mais eficiente reduzindo, portanto, a circulação de transporte de carga em área urbana.

Os aspectos de comportamento dos consumidores e suas preferências abordados na pesquisa dizem respeito a forma como eles preferem receber os produtos comprados na internet. Isto é, estão ligados primordialmente aos atributos de entrega como, por exemplo, opções de entrega, valor do frete, tempo de entrega, políticas de devolução etc. Além disso, a partir da análise estatística tenta-se inferir se os consumidores consideram a sustentabilidade um fator relevante no momento de se realizar uma compra *online*. E, também, se tais preferências podem ser influenciadas em razão de determinados fatores sociais como, renda mensal, gênero, faixa etária e nível de escolaridade do consumidor.

No tocante aos aspectos metodológicos, o estudo faz uma análise empírica a nível nacional considerando respostas de todo o território brasileiro. Para tanto, a preferência por atributos de entrega e a disposição em utilizar formas mais sustentáveis de entrega são avaliadas de acordo com os diferentes perfis sociodemográficos dos respondentes. Finalmente, no que tange a análise estatística, o modelo de regressão logística multinomial foi aplicado na investigação e tratamento dos dados com intuito de compreender a correlação e influência das múltiplas variáveis no processo de escolha de entregas não-domiciliares de última milha.

1.5 QUESTÕES DE PESQUISA

Essa dissertação tem como questões de pesquisa:

- a) em que medida os atributos de entrega podem influenciar na escolha das modalidades de entrega?
- b) em que medida os aspectos socioeconômicos dos consumidores interferem nessa escolha?
- c) quais os possíveis impactos ambientais que resultam dessas escolhas?

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O presente estudo é dividido em quatro seções, além desta introdução. Na seção 2, é realizada uma revisão de literatura, abordando os principais aspectos

discutidos na literatura acerca dos impactos ambientais do comércio eletrônico, com destaque para as implicações relacionados às entregas de última milha. A seção 3 descreve as principais etapas metodológicas adotadas no desenvolvimento da pesquisa. Em seguida, na seção 4, são apresentados os resultados da pesquisa com base nos dados coletados e na análise estatística realizada. Por fim, a seção 5 consiste nas considerações finais da dissertação abrangendo as conclusões, as limitações e as sugestões para pesquisas futuras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção contempla a revisão de literatura, compreendendo os aspectos mais significativos abordados por estudos e autores sobre os impactos ambientais do comércio eletrônico, com foco especial nas entregas de última milha. Além disso, também são apresentadas as possíveis soluções propostas pela literatura para se otimizar esse tipo de entrega. Complementarmente, também são discutidos os aspectos relacionados ao comportamento dos consumidores do comércio eletrônico.

2.1 IMPACTOS AMBIENTAIS DAS ENTREGAS DE ÚLTIMA MILHA

Segundo Oliveira e D'Agosto (2017), o desempenho de um sistema de transportes pode ser avaliado sob três perspectivas: econômica, ambiental e social. No que diz respeito a perspectiva ambiental, de acordo com os mesmos autores, o sistema de transporte pode ser avaliado por meio de três atributos: (1) consumo de energia: quantidade de energia que a atividade transporte utiliza; (2) emissão de GEE: quantidade de GEE emitidos, sobretudo, o dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O); (3) poluição atmosférica: quantidade de poluição atmosférica emitida pela atividade de transporte.

Neste contexto, sabe-se que o transporte de mercadorias, de acordo com Gonzalez-Calderon *et al.* (2022), sempre foi um dos pilares mais importantes para o desenvolvimento e bem-estar das nações ao longo da história humana. No entanto, apesar de proporcionar o crescimento econômico e o abastecimento das nações, também provoca impactos no meio ambiente (MUÑOZ-VILLAMIZAR *et al.* 2020). Isso porque o setor de transportes depende essencialmente da queima de combustíveis fósseis para a sua operação (IEA, 2022). Nessa perspectiva, conforme aponta o painel de controle *Watch Climate* da IEA (2018), o setor contribui anualmente com aproximadamente 15,9 % do total de emissões mundiais de CO₂, perdendo apenas para o setor energético. Todavia, o setor de transportes tem o potencial de se tornar o maior contribuinte, visto que conta com o percentual mais elevado de crescimento médio de emissões: 1,7% ao ano (IEA, 2022).

Sob essa análise, há inúmeros fatores que explicam essa evolução nos níveis de emissões do setor. Um deles, de acordo com LMAD (2022), foi o crescimento da

população mundial ocorrido nas últimas décadas. A população mundial saltou de 6,15 bilhões no início dos anos 2000 para 7,9 bilhões de pessoas atualmente (OUR WORLD IN DATA, 2021), o que, consequentemente, reflete em aumento de demanda por combustíveis fósseis para suprir as necessidades humanas como, por exemplo, a geração de energia elétrica, o desenvolvimento industrial e o abastecimento dos transportes de mercadorias (BERKELEY, 2019). Por essa razão, o consumo de energia do setor de transportes cresceu cerca de 44% entre os anos 2000 e 2015, fazendo com que a demanda por petróleo aumentasse 25% no mesmo período (WRI, 2019).

Nesse contexto, ao se fazer uma análise mais detalhada, percebe-se que aproximadamente 75% do total de emissões de CO₂ do setor de transportes são provenientes especificamente do modo rodoviário (IEA, 2017). Isso decorre de inúmeros fatores como, por exemplo, a baixa eficiência dos automóveis, o uso intensivo de veículos individuais, o tráfego urbano e a falta de infraestrutura adequada das rodovias (CNT, 2021). Vale destacar que, no tocante ao modo rodoviário, os veículos comerciais de carga urbana são os que mais geram emissões de GEE (MCKINSEY, 2017). Uma das justificativas para isso é que a maior parte desses veículos utilizam motores a diesel (SOLANI; ARGOUD, 2018). Visto que, quando comparado com os veículos que utilizam outras fontes energéticas, os veículos a diesel emitem uma quantidade mais elevada de CO₂ (CARVALHO, 2011).

Outro fator que contribui para o agravamento desses problemas é o crescimento das compras no comércio eletrônico (LMAD, 2022). Isso porque o crescimento das compras pela internet representa também a necessidade de circulação de mais veículos de transportes de carga urbana para realizar as entregas de última milha (COMI; NUZZOLO, 2015). Com efeito, a última milha é a etapa final do processo de distribuição, isto é, trata-se do momento em que o produto entra na área urbana e é entregue na porta do consumidor (DEVARI, NIKOLAEV; HE, 2017). Dessa forma, portanto, para cada nova compra realizada pela internet será necessário, consequentemente, mais veículos de transporte de carga em circulação para realizar a entrega dessas mercadorias ao consumidor final (FENATRAN, 2021).

Nessa perspectiva, é importante destacar que a última milha é considerada uma das etapas mais complexas de toda cadeia logística (FORBES, 2022). O seu método tradicional de operação se caracteriza pela utilização de uma grande quantidade de veículos, pelo alto volume de pedidos (muitas vezes separados em

pequenas quantidades) e pelo elevado número de destinos (CIVITAS, 2015). Essas características contribuem para o agravamento dos problemas já conhecidos como, por exemplo, a poluição sonora e do ar, os congestionamentos e os danos nas infraestruturas viárias urbanas (BOSONA, 2020). Portanto, de acordo com Bates e Friday (2017), a entrega de última milha também não é livre de custos incluindo aqueles associados ao meio ambiente e aos custos sociais.

No que concerne aos impactos ambientais, Shahmohammad *et al.* (2020) afirmam que o comércio *online* produz uma pegada de carbono maior do que o comércio tradicional. Uma das razões para isso é que, ao contrário do que se imagina, o comércio eletrônico – sobretudo o B2C – contribui para o aumento do volume de tráfego de carga urbana nas cidades (DABLANC *et al.*, 2017). Isso porque o tipo de entrega de última milha mais utilizado é a entrega em domicílio (ORACLE, 2020). Além disso, cerca de 90% dos consumidores consideram 2-3 dias o tempo base para entrega, ou seja, dão preferência as entregas mais rápidas (MCKINSEY, 2021). Desse modo, com o aumento no número de pedidos e a redução do tempo de entrega, as empresas não conseguem consolidar os pedidos adequadamente e acabam deixando de utilizar a capacidade máxima dos veículos de carga (MUÑOZ-VILLAMIZAR *et al.*, 2020). Por isso, a logística de distribuição de última milha tem se tornado cada vez mais fragmentada e menos eficiente.

Assim, diante do contexto atual de expansão do comércio eletrônico, com as projeções indicando que o setor representará 20% do total das vendas do varejo mundial (LMAD, 2022) e com o número de vendas *online* batendo recorde no Brasil em 2022 (NIELSENIQ EBIT, 2023), a busca por soluções que possam atenuar os problemas relacionados a logística de distribuição do comércio *online* se torna um imperativo. Em linha com Ding e Jin (2019), a necessidade de estudos sobre sustentabilidade na cadeia logística do comércio eletrônico aumenta à medida que o comércio eletrônico se expande.

2.2 SOLUÇÕES PARA AS ENTREGAS DE ÚLTIMA MILHA

A circulação de carga urbana precisa ser reestruturada de uma forma que seja mais sustentável no sentido econômico, social e ambiental. Para que isso seja possível é necessária a combinação e o equilíbrio entre a proteção ambiental, a eficiência econômica e o progresso social (RODRIGUE, 2019). Nesse sentido,

atualmente há inúmeras soluções sendo exploradas com o intuito de alcançar a sustentabilidade dos transportes de carga urbana. Em suma, as soluções propostas se concentram em três eixos fundamentais: regulamentação dos setores econômicos, incentivos fiscais e investimentos em infraestruturas e tecnologias que permitam a implementação de novos modelos de entregas (IEA, 2022).

Do ponto de vista da regulamentação, o cenário mundial atual é de ausência de marcos regulatórios que normatizem as entregas de última milha, o que dificulta o planejamento estratégico a longo prazo do setor privado (WEF, 2020). Nessa perspectiva, Cardenas *et al.* (2017) elenca algumas estratégias regulatórias básicas: entregas apenas fora do horário de pico; restrições de peso e tamanho dos veículos; estabelecimento de zonas de baixa emissão/tráfego e restrições ao tipo de veículo. Todavia, com a evolução tecnológica e o advento da indústria 4.0, surge a necessidade de normas mais específicas que regulamentem o uso das novas tecnologias como, por exemplo, os drones, os veículos elétricos, os robôs de entrega e os veículos autônomos (HOFFMANN; PRAUSE, 2018). Portanto, torna-se necessário o desenvolvimento de um ambiente regulatório robusto, consistente e globalmente abrangente as novas tendências para que seja possível modernizar e melhorar a eficiência do setor logístico (WEF, 2020; IEA, 2022).

No tocante aos incentivos fiscais, a lógica principal consiste em utilizar instrumentos fiscais no sentido de estimular a descarbonização do setor de transportes e encorajar a transferência modal para automóveis menos poluentes (IEA, 2022). Uma das formas de se fazer isso é por meio de políticas de precificação de carbono (CNN BRASIL, 2022). A precificação de carbono consiste em incluir no valor do bem, por meio de taxas e tributação, os custos dos impactos ambientais e sociais causados pelas emissões de GEE geradas pela sua fabricação e uso (EPE, 2020). Como consequência, haverá um desestímulo ao consumo daqueles bens com preços mais elevados e, paralelamente, um estímulo ao consumo e ao desenvolvimento de produtos com baixa emissão de GEE (OCDE, 2022).

Dessa forma, o poder da precificação do carbono está na capacidade de influenciar o comportamento dos consumidores, empresas e investidores, ao mesmo tempo em que promove a inovação tecnológica (BANCO MUNDIAL, 2021). Contudo, vale destacar que apenas políticas fiscais não são suficientes para neutralizar os níveis de emissões, sendo necessário a combinação com outros instrumentos governamentais (TVINNEREIMA; MEHLING, 2018). Além disso, algumas

experiências demonstram que as políticas de precificação de carbono não têm efeitos imediatos, assim elas devem ser sempre planejadas para o longo prazo (ARROYO *et al.*, 2019). Portanto, é necessário a combinação de múltiplas políticas que, de forma integrada, possam contribuir para a efetiva descarbonização do setor de transportes (AXSEN, PLÖTZ; WOLINETZ, 2020).

Nesse contexto, os operadores do transporte de carga ganham um papel relevante, visto que são responsáveis pela operação das entregas de última milha. Para tanto, a logística colaborativa surge como uma alternativa promissora para aumentar a eficiência e alcançar os objetivos relacionados a sustentabilidade econômica, social e ambiental (BEN JOUIDA *et al.*, 2017). Além disso, já há no mercado outras formas de entrega sendo implementadas e/ou estudadas em detrimento do modelo convencional de entrega domiciliar. Joerss *et al.* (2016) resumem alguns exemplos de tipos de modelos operacionais da última milha descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Formas de entrega de última milha

Tipo de Entrega	Descrição
Por drones	Aeronaves autônomas carregam pacotes (com peso ≤ 15 kg) para o seu destino ao longo da rota mais direta e a uma velocidade média relativamente alta.
<i>Crowdsourcing</i>	Consiste em uma rede de motoristas, na qual, qualquer pessoa habilitada e que esteja cadastrada em uma plataforma pode realizar a entrega.
Veículos autônomos (VA)	Os VAs realizam as entregas sem qualquer intervenção humana. Os clientes são notificados na hora exata de chegada. Ao chegar à porta, os clientes são solicitados a retirar o pacote do armário especificado.
Bicicletas	O uso de bicicletas é utilizado para o transporte de pequenas encomendas. Atualmente é utilizado na entrega ponto a ponto,

	especialmente para delivery de alimentos.
--	---

Fonte: Joerss *et al.* (2016).

Além desses modelos, existem outras alternativas para a última milha baseadas em entregas não-domiciliares. É o caso dos pontos de coleta (ou, *collection/delivery points*). Nesse caso, os pedidos são entregues em armários (*lockers*) ou lojas físicas conforme escolha dos consumidores (COLLINS, 2015). Dessa forma, existem dois tipos: (a) os *lockers services* que são compartimentos localizados em áreas públicas em que o cliente pode retirar ou devolver os seus produtos; e (b) os *service points* que são pontos de recebimento localizados dentro de estabelecimentos comerciais (TIWAPAT, POMSING; CHOOSAK, 2018). Esse modelo de entrega já se encontra amplamente difundido nos países desenvolvidos, tais como Estados Unidos, Alemanha e os Países Baixos (INTELIPOST, 2016). No Brasil, há atualmente um projeto piloto sendo testado na cidade do Rio de Janeiro, com *smart lockers* sendo instalados nas estações de metrô da cidade (LABSNEWS, 2020).

Neste contexto, de acordo com Caspersen, Jordbakke e Kanpskog (2023), o uso de pontos de coleta como solução de entrega de última milha apresenta a vantagem de gerar menos tráfego de carga total, o que potencialmente reduziria os congestionamentos urbanos causados por esse tipo de serviço. Além disso, outros benefícios potenciais decorrentes do uso de pontos de coleta seria redução nos custos de frete (cerca de 25% a menos), otimização da logística reversa e ganho de escala com a consolidação das cargas para entregar em um único local específico (E-COMMERCE BRASIL, 2021). Contudo, Bonome, Masini e Zanotti (2022) advertem que a adoção de pontos de coletas não é a solução principal para reduzir os impactos ambientais da última milha, uma vez que isso também depende do comportamento e adesão dos usuários desse serviço.

Dessa forma, Joerss *et al.* (2016) ressaltam que a implementação de qualquer tipo de modelo de entrega depende fundamentalmente de três fatores:

- Custo de Oportunidade: investimentos para acelerar o processo de automatização dos serviços;
- Regulamentação: criação de novas leis ou a flexibilização das já existentes no sentido de regulamentar as novas formas de operacionalização das entregas;

- Aceitação Pública: em geral o público é resistente a mudanças muito drásticas.

2.3 COMPORTAMENTO DOS CONSUMIDORES E OS ATRIBUTOS DE ENTREGA

Nesta seção serão abordados os aspectos mais relevantes encontrados na revisão de literatura acerca do comportamento e preferências dos consumidores e suas implicações na escolha de entregas sustentáveis. O processo metodológico de levantamento bibliográfico para escolha dos autores aqui citados encontra-se detalhado na seção 3.1 desta dissertação.

Para Kotler e Keller (2007) existem quatro fatores principais que podem influenciar o comportamento de compra dos indivíduos, são esses: (1) Fatores culturais: nacionalidade, religiões, grupos raciais e regiões geográficas; (2) Fatores sociais: grupos de referência e família; (3) Fatores pessoais: idade, ocupação, poder aquisitivo, personalidade, estilo de vida e valores; e (4) Fatores psicológicos: motivação, percepção, aprendizagem e memória. Por outro lado, entretanto, no que diz respeito especificamente ao comércio eletrônico, Geraldo e Mainardes (2017) apontam outros quatro fatores principais que influenciam o comportamento de compra *online*: a loja virtual, conveniência, confiança e promoção.

Nessa perspectiva, Deliana e Rum (2019) realizaram um estudo na cidade de Bandung na Indonésia, no qual avaliaram a influência dos fatores sociais no comportamento sustentável dos consumidores do comércio eletrônico. De acordo com os resultados do estudo a faixa etária pode influenciar o comportamento sustentável dos indivíduos, indicando que as gerações mais jovens têm uma maior predisposição a escolhas mais sustentáveis. No entanto, outros fatores, como renda e nível de escolaridade, também podem influenciar no comportamento sustentável das pessoas. Já em relação ao gênero, o estudo não encontrou diferenças significativas entre o comportamento sustentável de homens e mulheres.

Nesse contexto, Maltese *et al.* (2021) conduziram um estudo de caso nas cidades italianas de Roma e Milão sobre os hábitos de compras da população com foco nas compras de supermercado. Para tanto, os autores utilizaram o método de preferência declarada (PD) e escolha discreta a fim de explorar e identificar a tendência dos moradores em utilizar o comércio eletrônico para realizar suas compras de supermercado e, além disso, descobrir as suas preferências de entrega de

produtos e os atributos que influenciaram suas escolhas. Como resultado, Maltese *et al.* (2021) mostraram que os atributos relacionados ao (a) preço dos produtos e o (b) tempo de entrega podiam influenciar os consumidores a optarem pelas compras *online*. Ainda, o estudo também mostrou uma maior preferência entre os consumidores pela opção de entrega em domicílio (*home delivery*).

Nessa mesma linha, Gatta *et al.* (2021) também utilizaram experimentos de escolha discreta para determinar os atributos mais apreciados pelos consumidores chineses que utilizam o comércio *online* para realizar compras de supermercado. Assim, segundo os autores, os atributos (a) preço do produto, (b) custo de serviço e (c) variedade de produtos são os que mais influenciaram na escolha da forma que os consumidores realizaram suas compras *online* de supermercado. O estudo também sugere que o atributo (d) tempo de entrega tem um impacto significativo em influenciar a opção ou não pelas compras *online*. Por fim, os autores destacaram as limitações geográficas do estudo e orientaram para que os próximos trabalhos fossem desenvolvidos em diferentes regiões e países. Ainda, também sugeriram a inclusão de outros atributos como, por exemplo, o atributo de “informações sobre as entregas de última milha”, pois muitos dos respondentes desconhecem os processos logísticos e os impactos relacionados a esta etapa da cadeia logística.

Rai *et al.* (2021) se aprofundaram na análise do papel que os atributos não-financeiros desempenhavam na escolha de formas de entrega mais sustentáveis para última milha. Para isso, os autores selecionaram 4 tipos de atributos não-financeiros a serem testados, sendo eles: (a) informação; (b) ordem das opções; (c) redes sociais e (d) convenções sociais. O estudo foi conduzido na Bélgica entre pessoas com idade entre 18 e 45 anos. A justificativa para explorar essa faixa etária, de acordo com os autores, é que esse grupo compreende os consumidores que utilizam o comércio eletrônico com maior frequência. Em resumo, os resultados de cada atributo explorado encontram-se descritos abaixo:

- Informação: o atributo exerceu forte influência em incentivar a escolha de entregas mais lentas e sustentáveis;
- Ordem das opções: o atributo não exerceu influência significativa em orientar os consumidores a optarem por entregas sustentáveis;
- Redes sociais: o atributo exerceu forte influência em incentivar a escolha de entregas mais lentas e sustentáveis;

- Convenções sociais: o atributo exerceu forte influência em incentivar a escolha de entregas mais lentas e sustentáveis.

A Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) em parceria com o Serviço de Proteção ao Crédito (SPC) realizaram um estudo em 2021 a fim de investigar o perfil e hábitos de compras dos consumidores do comércio *online* no Brasil. Para tanto, o público-alvo da pesquisa foi os consumidores com idade igual ou superior a 18 anos e que haviam realizado compras *online* nos últimos 12 meses (tendo como referência o dia de preenchimento do questionário). Os resultados da pesquisa mostraram uma predominância de consumidores do sexo feminino (50,6%) em comparação com o sexo masculino (49,4%). Quanto à faixa etária dos indivíduos, observou-se uma concentração entre as idades de 35 – 65 anos. Os principais fatores indicados como motivadores para realização de uma compra pela internet foram de natureza financeira tais como, frete grátis e preço atrativo dos produtos. Igualmente, os fatores que levaram à desistência de uma compra *online* também estão relacionados a questões financeiras, como valor do frete, custo final da compra e prazo de entrega prolongado.

Nessa perspectiva, a NielsenIQ Ebit (2023) em seu 47º relatório “*Webshoppers*” revelou um cenário de vendas *online* sem precedentes no ano de 2022, alcançando um faturamento 262,7 bilhões de reais para o setor. Além disso, também se observou um crescimento de 24% no número de novos consumidores do comércio *online* em comparação com o ano de 2021. Quanto as categorias de produtos, aquelas que tiveram um maior número de pedidos realizados pela internet foram: (1) perfumaria e cosméticos, (2) casa e decoração, (3) alimentos e bebidas, (4) saúde e (5) eletrodomésticos. Vale destacar a evolução da categoria “alimentos e bebidas” que subiu três posições no ranking de categorias com mais pedidos. A metodologia utilizada na pesquisa baseia-se na coleta de dados e análise das informações de compras realizadas nas lojas conveniadas ao NielsenIQ Ebit.

Trazendo uma nova perspectiva de abordagem, Caspersen, Navrud e Bengtsson (2021), analisaram a “disposição a pagar” por entregas de última milha mais sustentáveis de consumidores do sexo feminino. O estudo foi conduzido na Noruega e, ao se fazer o recorte de gênero, os autores concluíram que a redução da emissão de CO₂ exerce forte influência na decisão das consumidoras a optarem por entregas mais sustentáveis. O estudo forneceu evidências de que as consumidoras

aceitavam pagar mais para reduzir as emissões de gases de efeito estufa relacionadas as entregas. Ainda, fatores como renda, ocupação, vontade de mudar os hábitos e frequência de compras desempenharam forte influência no comportamento de compra. Portanto, os autores concluíram que os operadores de frete (transportadoras) e os varejistas do comércio eletrônico podem tentar transferir (alguns dos) custos da implementação de entregas de última milha sustentáveis para os seus clientes, pois tais condições serão relativamente bem aceitas, sobretudo, por clientes do sexo feminino.

Nessa mesma linha, ao se aprofundar na temática de entregas sustentáveis, Rai *et al.* (2019) buscaram explorar em que medida os consumidores estão dispostos a adotar opções de entregas de última milha mais sustentáveis. A pesquisa consistiu em um estudo de caso sobre o varejo *online* belga do setor de calçados. Os resultados da pesquisa mostraram que aproximadamente metade dos consumidores diziam levar em consideração o fator “sustentabilidade” na hora de realizar uma compra *online* e, também, concordavam com a importância de diminuir os quilômetros percorridos para realizar as entregas. Por outro lado, quase um terço dos consumidores tiveram uma atitude neutra em relação à sustentabilidade no transporte de última milha, indicando baixo interesse e/ou conhecimento sobre o tema. Quanto aos atributos, o de maior relevância foi o frete, seguido da política de devolução, tempo de entrega e a forma de entrega. Neste sentido, os consumidores indicaram preferência por entregas com frete grátis, a possibilidade de devolução sem cobrança de taxas extras, entregas mais rápidas e a forma de entrega em domicílio. No entanto, embora os resultados apontem para preferências que são incompatíveis com a sustentabilidade, o estudo também demonstrou que, em certa medida, os consumidores se diziam dispostos a coletar os seus pedidos em pontos de coleta e/ou esperar mais tempo pelas entregas desde que o frete e a devolução dos pedidos fossem gratuitos.

Dias, Oliveira e Isler (2021), por sua vez, conduziram um estudo baseado em uma pesquisa *online* entre os consumidores brasileiros do *e-commerce*. Nesse sentido, ao explorarem a importância dos atributos (a) tempo de entrega, (b) frete e (c) forma de entrega, e a influência do frete e da forma de entrega no comportamento dos consumidores brasileiros do comércio *online*, concluíram que eles dão mais importância ao tempo e a forma de entrega do que ao valor do frete. Além disso, o estudo também mostrou que o fator privacidade exerce influência significativa sobre a preferência dos atributos de entrega.

Assim como nos estudos de Rai *et al.* (2021), Caspersen e Navrud (2021) analisaram como os consumidores avaliam os diferentes tipos de entrega de última milha por critérios não-financeiros, e como ocorre o trade-off entre tempo de entrega, emissão de poluentes atmosféricos locais (Matéria Particulada - MP) e emissões de gases de efeito estufa (CO₂). O método utilizado no estudo baseia-se em dados coletados por meio de um experimento de escolha discreta entre mulheres norueguesas de 18 a 70 anos de idade e que utilizavam o comércio eletrônico para aluguel de roupas. O resultado geral do estudo aponta para algo semelhante ao que foi identificado por Rai *et al.* (2019), de que alguns usuários do comércio eletrônico aceitam aumentar o tempo de entrega contanto que se tenha uma redução em termos de emissões provenientes do transporte de carga urbana. No entanto, o intervalo de espera máximo situa-se entre 5 e 10 dias. Além disso, o resultado da análise também está alinhado ao trabalho de Caspersen, Navrud e Bengtsson (2021) sobre a influência positiva do atributo da redução da emissão de CO₂ no comportamento de compra *online* de clientes do sexo feminino. Outrossim, Caspersen e Navrud (2021) também destacaram que apresentar aos consumidores informações sobre opções de entregas ambientalmente sustentáveis pode orientá-los a optar por entregas mais sustentáveis.

Nesta perspectiva, considerando ainda a associação entre o comportamento dos consumidores e a sustentabilidade, Nogueira, Rangel e Shimoba (2021) avaliaram a disposição dos consumidores brasileiros em priorizar a sustentabilidade em suas compras *online* (optando por entregas sustentáveis) em detrimento do tempo e do valor do frete da entrega. Os resultados demonstram que o atributo tempo de entrega é o mais importante para os consumidores durante a compra *online*, seguido pelo valor do frete. Dessa forma, ao serem questionados sobre a possibilidade de flexibilizar o tempo de entrega (aumentando o prazo da entrega), a maioria dos respondentes demonstraram total disposição em relação à proposta. Por outro lado, o atributo sustentabilidade ambiental, representado pelas informações ambientais das entregas, foi considerado o menos relevante pelos consumidores. Tal fato, segundo os autores, demonstram a pouca conscientização sobre aspectos que vão além da dimensão econômica no processo de aquisição e transporte de produtos. Portanto, assim como foi apontado por Rai *et al.* (2019) e Caspersen e Navrud (2021), é salutar aumentar a divulgação de informações sobre os impactos ambientais das entregas de última milha

no momento da compra a fim de ampliar a conscientização dos consumidores do comércio eletrônico sobre os impactos causados pela etapa de última milha.

Diante do que foi exposto, o Quadro 1 apresenta os atributos e critérios selecionados para análise nesta pesquisa, os quais foram escolhidos com base na revisão da literatura consultada.

Quadro 1 - Principais atributos encontrados na literatura

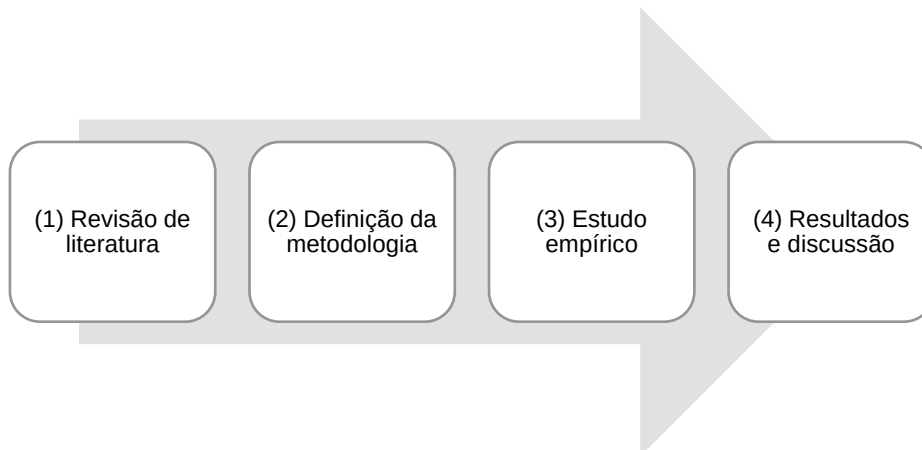
Tipo de atributo/critério	Atributos/critérios
Atributos de entrega	Confidencialidade/privacidade
	Valor do frete
	Opções de entrega
	Segurança (integridade do produto)
	Sustentabilidade (redução da emissão de CO ₂)
	Rastreamento de pedidos
	Tempo de entrega
	Política de devolução
Critérios relacionados à compra online	Avaliação do produto nos sites
	Economia de tempo
	Formas de entrega do produto
	Indicação de amigos e familiares
	Necessidade/urgência
	Política de devolução da empresa
	Preços dos produtos
	Preocupação da empresa com questões ambientais
	Reputação do site/loja/marca
	Valor do frete
	Variedade de produtos
	Qualidade dos produtos
Critérios para optar pelos pontos de coleta	Agendamento da retirada
	Categoria/tipo de produto adquirido
	Peso do produto
	Privacidade
	Proximidade do ponto de coleta com o local onde você mora/trabalha
	Redução na emissão CO ₂
	Redução no valor do frete
	Tempo de entrega
	Segurança de receber o produto
	Valor do produto
	Volume do produto

Fonte: O Autor (2023).

3 METODOLOGIA

Esta dissertação, segundo os conceitos de Gerhardt e Silveira (2009), caracteriza-se como um estudo quantitativo em relação ao seu tipo de abordagem. No que diz respeito a sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, uma vez que busca gerar conhecimentos para solucionar problemas específicos (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009). Além disso, quanto a natureza de seus objetivos, ela também se caracteriza como uma pesquisa descritiva. Nesse contexto, para se alcançar cada um dos objetivos específicos e responder as questões levantadas, o desenvolvimento deste trabalho seguiu as seguintes etapas (Figura 2):

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento do trabalho



Fonte: O Autor (2023).

3.1 REVISÃO DE LITERATURA

Oliveira (2011) define a pesquisa bibliográfica como uma fonte de coleta de dados secundária, podendo ser definida como: contribuições culturais ou científicas realizadas no passado sobre um determinado tema ou problema que possa ser estudado. Ainda, o autor destaca que todo trabalho científico necessita do suporte e o embasamento científico de uma revisão de literatura aprofundada para que seja possível se chegar a conclusões inovadoras. Neste sentido, Marconi e Lakatos (2011) complementam que a revisão de literatura é aquela fundamentada na pesquisa de textos bibliográficos selecionados com rigor técnico. Portanto, a revisão bibliográfica

apresenta a fundamentação para a questão do problema da pesquisa e encaminha para um entendimento acerca da temática tratada.

Dessa forma, para o desenvolvimento desta dissertação, foi realizada uma revisão bibliográfica na qual buscou-se estudos (teses, dissertações, livros, artigos e revistas científicas) e autores que tratam a temática do comércio eletrônico, entrega de última milha e sustentabilidade ambiental. Nesta perspectiva, o procedimento metodológico utilizado para realizar o levantamento bibliográfico contou com as seguintes etapas: (1) Definição do problema de pesquisa; (2) Escolha das bases de pesquisa; (3) Definição dos termos de busca e (4) Seleção e avaliação dos artigos. Sendo assim, inicialmente, baseado nas pesquisas preliminares e leituras iniciais sobre a temática abordada, foram selecionados os seguintes termos de busca:

1. ("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha");
2. ("sustainability" OR "environmental sustainability" OR "sustentabilidade");
3. ("consumer preferences" OR "comportamento do consumidor").

Como pode ser observado, foi adotado o uso de termos sinônimos para um mesmo conceito, combinados com o operador booleano "OR". No entanto, com o intuito de estabelecer uma conexão entre os conceitos de (1) entrega de última milha, (2) sustentabilidade ambiental e (3) comportamento dos consumidores, esses três termos e seus sinônimos foram combinados com o uso do operador booleano "AND". Os termos em inglês foram utilizados para que o alcance das buscas fosse o mais abrangente e universal possível. As etapas de busca e os seus resultados estão detalhados na seção 3.1.1.

3.1.1 Procedimento de busca

O procedimento de levantamento bibliográfico explorou mecanismos de buscas nas bases de pesquisas *ScienceDirect*, *Web of Science* e *Google Scholar*. A escolha dessas bases se deu por apresentarem um importante e grandiosa base de dados de artigos, resumos e citações da literatura mundial. Além disso, para o presente estudo também foi utilizado um recorte temporal nas buscas, considerando as produções científicas dos últimos dez anos (2013 – 2023). Os resultados das buscas nas bases de pesquisa estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Etapas de busca

Base de pesquisa	Busca	Termos	Filtro	Resultados
Web of Science	1º	("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha")	-	3.173
	2º	("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha")	AND ("sustainability" OR "environmental sustainability" OR "sustentabilidade")	391
	3º	("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha")	AND ("sustainability" OR "environmental sustainability" OR "sustentabilidade") AND ("consumer preferences" OR "comportamento do consumidor")	5
ScienceDirect	1º	("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha")	-	6.315
	2º	("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha")	AND ("sustainability" OR "environmental sustainability" OR "sustentabilidade")	3.917
	3º	("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha")	AND ("sustainability" OR "environmental sustainability" OR "sustentabilidade") AND ("consumer preferences" OR "comportamento do consumidor")	160
Google Scholar	1º	("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha")	-	19.700
	2º	("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha")	AND ("sustainability" OR "environmental sustainability" OR "sustentabilidade")	17.200
	3º	("last mile delivery" OR "last mile" OR "entrega de última milha")	AND ("sustainability" OR "environmental sustainability" OR "sustentabilidade") AND ("consumer preferences" OR "comportamento do consumidor")	1.540

Fonte: O Autor (2023).

3.1.2 Seleção dos artigos

A escolha dos trabalhos foi norteadada pela seleção da literatura que melhor se adequava aos objetivos estabelecidos para esta dissertação. Tal seleção foi feita com base em uma análise cuidadosa dos trabalhos encontrados nas buscas descritas na

Tabela 2. O processo de escolha fundamentou-se em uma análise criteriosa de alinhamento teórico entre os estudos e o recorte temático abordado nesta pesquisa. Segundo Treinta *et al.* (2014) o processo de análise de alinhamento se fundamenta em uma avaliação subjetiva do pesquisador, considerando a pertinência dos conteúdos abordados nos trabalhos selecionados. Dessa forma, os estudos escolhidos para revisão de literatura foram aqueles que ofereciam as contribuições mais relevantes para o aprofundamento teórico acerca do comércio eletrônico, os impactos ambientais da última milha e o comportamento dos consumidores.

Neste contexto, foi realizada uma investigação teórica sobre os impactos ambientais das atividades de transporte de mercadorias na fase final da cadeia, conhecida como última milha. Especificamente, foram investigados os efeitos das emissões de GEE e do aumento do transporte de carga em áreas urbanas. Além disso, também foram investigadas as possíveis soluções sustentáveis apresentadas pela literatura mundial para a etapa de última milha e suas contribuições para mitigar os impactos ambientais gerados por essa etapa da cadeia logística. Ainda, buscou-se compreender como as modalidades de entregas não-domiciliares, como a utilização dos pontos de coleta, podem ajudar no processo de otimização da última milha. Por fim, examinou-se os aspectos relacionados ao comportamento dos consumidores do comércio eletrônico e suas preferências por determinados atributos de entrega.

3.2 ÁREA DE ESTUDO E PLANO AMOSTRAL

Segundo Gil (2002) é recomendável a utilização de uma amostra representativa em situações que o universo pesquisado é vasto e disperso. No entanto, o mesmo autor ressalta que a determinação dessa amostra não precisa ser regida por critérios excessivamente rigorosos. Nesse sentido, com relação ao presente estudo, o universo considerado consiste em todos os consumidores brasileiros que utilizam o comércio *online*, com faixa etária compreendida entre 15 e 60 anos ou mais. Nesse caso, segundo dados da Ebit Nielsen (2021), estima-se que o número de usuários do comércio eletrônico atualmente é de aproximadamente 88 milhões de indivíduos.

Em geral, quando o tamanho da população em estudo ultrapassa 100 mil indivíduos, é comum utilizar o cálculo de amostra para uma população infinita (LOHR, Sharon L., 1998; NETQUEST, 2013). Dessa forma, devido ao tamanho da população estudada, a complexidade de seleção amostral, às limitações associadas à aplicação

de questionários *online* e, principalmente, a dificuldade em determinar a heterogeneidade do universo pesquisado, optou-se por adotar o tipo de amostragem que pressupõe a população analisada como sendo infinita. Nesse caso, para o cálculo da amostra utiliza-se a fórmula a seguir:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$$

Onde,

n = tamanho necessário da amostra para uma população infinita;

z = valor crítico da distribuição normal para o nível de confiança desejado;

p = proporção estimada de indivíduos;

e = margem de erro estimada.

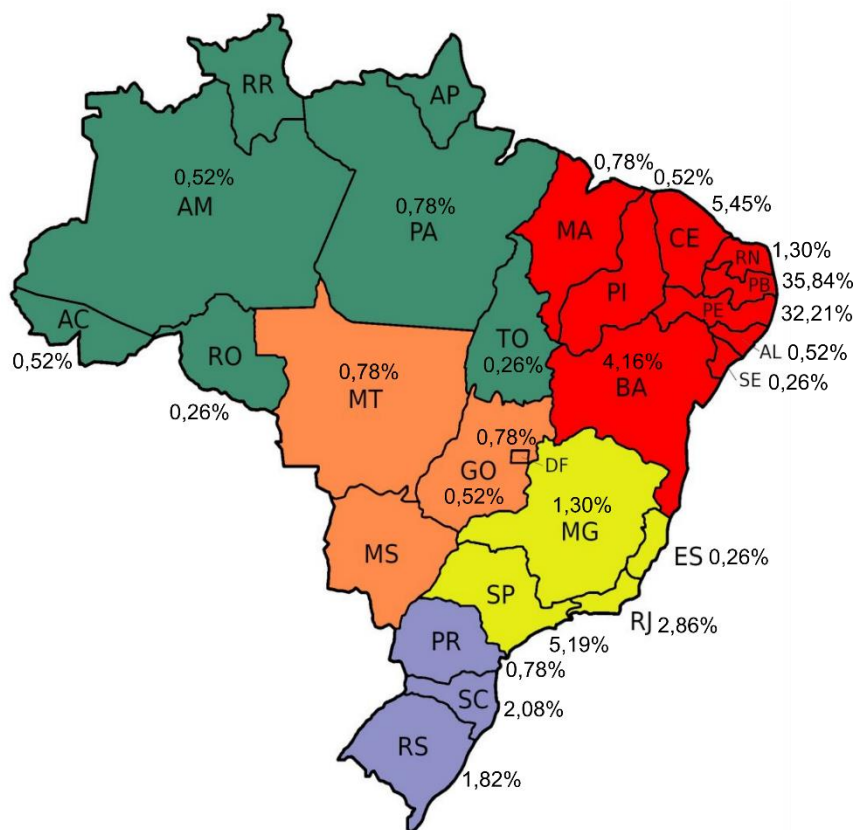
Dessa forma, considerando o nível de confiança de 95% (onde $z = 1,96$) e a margem de erro de 5%. Pode-se utilizar um valor conservador para o p de 0,5. Então, temos que,

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5 \cdot (1 - 0,5)}{0,05^2} = 384,16$$

Nesse sentido, o tamanho mínimo da amostra para o estudo foi determinado como sendo de no mínimo 384 participantes. Sendo assim, foram coletados dados de um conjunto amostral de 412 indivíduos. No entanto, dentre esses 412 participantes, apenas 385 relataram realizar compras *online* e, conseqüentemente, concluíram o preenchimento integral do questionário. Portanto, a amostra final efetiva do estudo consistiu em 385 entrevistados. O questionário foi disponibilizado *online* para todo o Brasil e seu processo de aplicação está descrito no item 3.3.

Nesse contexto, a Figura 3 ilustra a distribuição percentual das respostas para cada estado do território brasileiro.

Figura 2 – Percentual de respostas por Estado



Fonte: O Autor (2023).

3.3 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E COLETA DOS DADOS

Inicialmente foi realizada uma pesquisa e investigação teórica sobre a área de estudo abordada, visando estabelecer uma base consistente para a elaboração do questionário. Dessa forma, em conformidade com os objetivos da pesquisa, o questionário foi cuidadosamente planejado para investigar os fatores que influenciam a preferência dos consumidores do comércio eletrônico em relação às modalidades de entregas mais sustentáveis. Adicionalmente, foi necessário obter informações sobre o comportamento de compra e o perfil sociodemográfico dos entrevistados.

Nessa perspectiva, foi desenvolvido um questionário-teste contendo 30 questões, o qual foi aplicado em um grupo reduzido de participantes. Posteriormente, com base nas dúvidas e comentários obtidos durante esse pré-teste, foi possível aprimorar o questionário. Assim, após realizar os ajustes necessários, o questionário final ficou composto por 24 questões, sendo a maioria delas de múltipla escolha. O

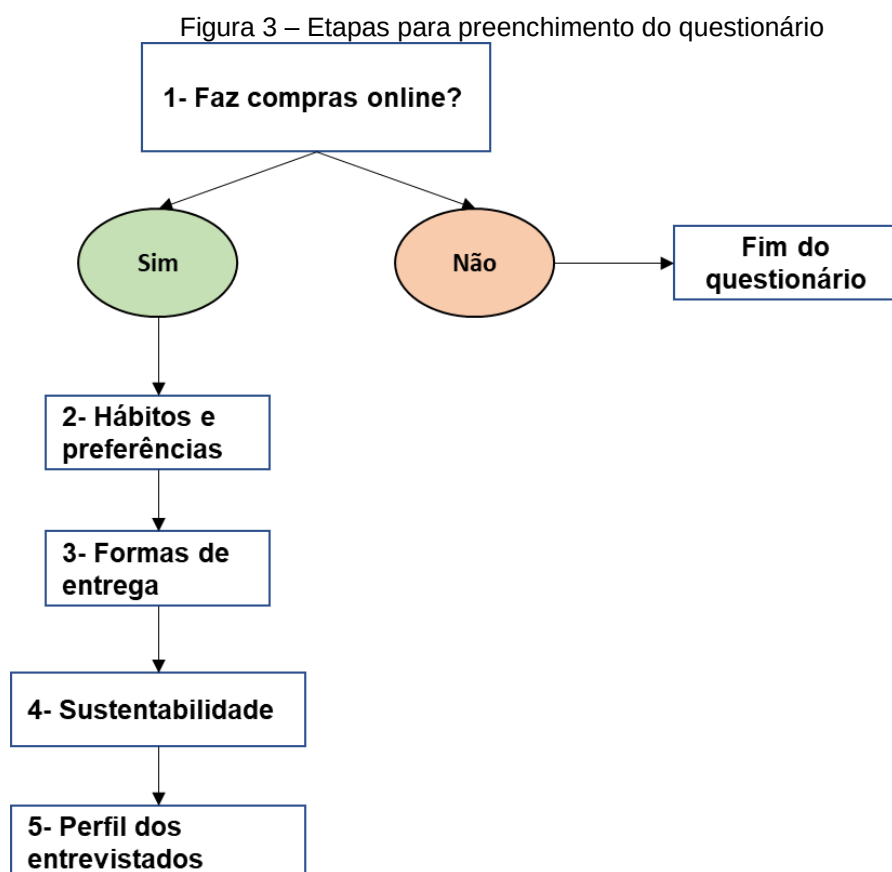
tempo médio estimado para o preenchimento integral do questionário foi de 10 minutos.

O questionário foi estruturado em cinco seções distintas, classificadas e descritas com suas respectivas finalidades conforme apresentado a seguir:

1. **“Você faz compras pela internet (compras *online*)?”**: tinha o objetivo de excluir da pesquisa aqueles que não utilizavam o comércio eletrônico;
2. **Hábitos e preferências de compras *online***: a fim de entender melhor o comportamento de compra *online* dos entrevistados, os atributos avaliados nesta seção foram (a) avaliação do produto nos sites, (b) economia de tempo, (c) formas de entrega do produto, (d) indicação de amigos e familiares, (e) necessidade/urgência, (f) política de devolução da empresa, (g) preços dos produtos, (h) preocupação da empresa com questões ambientais, (i) reputação do site/loja/marca, (j) valor do frete, (l) variedade de produtos e (m) qualidade dos produtos;
3. **Formas de entrega dos produtos**: para analisar as preferências relacionadas as entregas de produtos, foram analisados tanto os atributos de entrega (a) confidencialidade/privacidade, (b) valor do frete, (c) opções de entrega, (d) segurança (integridade do produto), (e) sustentabilidade (redução da emissão de CO₂), (f) rastreamento de pedidos, (g) tempo de entrega e (h) política de devolução. Assim como, também foram avaliados os critérios para optar pelo uso dos pontos de coleta: (a) agendamento da retirada, (b) categoria/tipo de produto adquirido, (c) peso do produto, (d) privacidade, (e) proximidade do ponto de coleta com o local onde você mora/trabalha, (f) redução na emissão CO₂, (g) redução no valor do frete, (h) tempo de entrega, (i) segurança de receber o produto, (j) valor do produto e (l) volume do produto;
4. **Sustentabilidade e os fatores que influenciam na escolha das formas de entrega das compras *online***: com intuito de identificar a percepção e importância do fator sustentabilidade ambiental para os usuários do comércio *online*. Para tanto, os respondentes foram convidados a avaliar o quanto eles concordavam com as frases citadas nesta seção do questionário. Em resumo, as afirmações discorriam sobre a importância da sustentabilidade ambiental frente aos outros critérios relacionados ao comércio *online* tais como, valor do frete, tempo de entrega, formas de entrega etc.;

5. Perfil dos entrevistados: para traçar o perfil sociodemográfico dos participantes.

O preenchimento das seções descritas anteriormente seguiu o padrão de etapas representados na Figura 4.



Fonte: O Autor (2023).

É importante ressaltar que, em determinadas perguntas, os respondentes foram solicitados a avaliar relevância dos critérios de compra, da utilização dos pontos de coleta e dos atributos de entrega. Para tanto, foi adotada uma escala Likert de cinco pontos, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 – Nível de relevância

Ponto	Grau	Tipo de relevância
- 1	Irrelevante	O item não tem nenhuma relevância
- 0,5	Pouco relevante	O item tem relevância reduzida

0	Neutro	Alternativa de abstenção/não aplicabilidade
0,5	Relevante	O item tem alta relevância
1	Muito relevante	O item é indispensável/fundamental

Fonte: O Autor (2023).

Para a seção 4 do questionário, foi solicitado que os entrevistados expressassem seu nível de concordância com as afirmações apresentadas nessa seção. Optou-se por não incluir na escala uma opção de abstenção ou não aplicabilidade com o propósito de estimular um posicionamento claro por parte dos participantes. Nesse caso, a escala Likert utilizada contava com apenas 4 opções de resposta, conforme descrito detalhadamente no Quadro 3.

Quadro 3 – Nível de concordância

Ponto	Grau	Tipo de relevância
- 1	Discordo totalmente	O participante discorda completamente do item
- 0,5	Discordo	O participante discorda moderadamente do item
0,5	Concordo	O participante concorda moderadamente com o item
1	Concordo totalmente	O participante concorda completamente com o item

Fonte: O Autor (2023).

Por fim, os métodos empregados para a coleta de dados caracterizam-se como uma abordagem de pesquisa de levantamento (*survey*), na qual as informações são obtidas diretamente do grupo de interesse que se deseja investigar por meio da aplicação de um questionário como instrumento de pesquisa. Nessa perspectiva, a coleta de dados ocorreu de forma exclusivamente *online* com utilização da plataforma *Google Forms*, sendo divulgada e disseminada por meio das redes sociais e utilizando-se o método de amostragem em bola de neve (*snowball*), no período compreendido entre as datas de 15 de agosto de 2022 e 4 de janeiro de 2023.

3.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com *StatPlace* (2021), as regressões são utilizadas quando se deseja verificar a existência ou não de relação entre uma variável dependente (também chamada de variável resposta) e uma ou mais variáveis independentes. Para tal, existem basicamente dois tipos de regressões: a linear e a logística, a qual se subdivide em binomial e multinomial. Segundo IBM (2022), nas regressões logísticas as variáveis dependentes são do tipo qualitativas e categóricas, ou seja, podem assumir um número finito de categorias ou grupos distintos (por exemplo, gênero, idade, renda etc.).

De acordo com Anunciação (2021), a regressão logística é adequada quando se pretende verificar a probabilidade de ocorrência de um determinado evento categórico (y) e a influência das variáveis independentes (x) para a ocorrência desse evento. Além disso, a diferença básica entre os dois subtipos de regressão logística consiste na quantidade de variáveis e níveis envolvidos na análise. Ou seja, na binomial há apenas duas variáveis dependentes e na multinomial existem três ou mais. Dessa forma, uma vez que as variáveis resposta de interesse dessa dissertação são categóricas e nominais (não-ordenados) com mais de 2 níveis possíveis, foi utilizado a técnica de regressão logística multinomial para obtenção dos resultados desejados.

No entanto, para que fosse possível a realização da análise, foi necessário realizar algumas adaptações nos dados. Isso se deveu ao fato de algumas das variáveis apresentarem uma proporção muito reduzida de respostas. Um exemplo disso é a variável gênero “outro” que teve apenas 0,5% do total de respostas. Dessa forma, procedeu-se à união e recategorização de algumas das variáveis, conforme detalhado a seguir:

- **Gênero:** houve uma redução de três para duas categorias, somando-se a quantidade masculino com a quantidade de outro;
- **Faixa etária:** foi reduzida de cinco categorias para três categorias, com a junção das faixas de 35 a 49 anos, 50 a 60 anos e 61 anos ou mais;
- **Nível de escolaridade:** a redução foi de oito para duas categorias, em que foram unidas as categorias Ensino Fundamental Incompleto, Ensino

Fundamental Completo, Ensino Médio Incompleto e Ensino Médio Completo (denominando-a de Ensino Básico). E também a junção de ensino superior incompleto com superior completo (denominando-a de ensino superior);

- **Renda mensal:** passou de seis categorias para duas categorias, em que foram unidas as categorias nenhuma renda, até 1 salário mínimo, de 1 a 3 salários mínimos (denominando-a de “menor ou igual a 3 salários mínimos”). E unindo as restantes em apenas uma (denominando-a de maior que 3 salários mínimos).

Além disso, para as variáveis listadas abaixo, foram criadas novas variáveis do tipo fator e do tipo numérica, mantendo todas as informações das variáveis originais (Quadro 4).

Quadro 4 – Lista de variáveis utilizadas no modelo

Variáveis do tipo fator
qual_seu_genero_recat
qual_a_sua_faixa_etaria_recat
qual_o_seu_nivel_de_escolaridade_recat
qual_a_sua_renda_mensal_aproximadamente_recat
importancia_criterios_ENTREGA_confidencialidade_privacidade_recat,
importancia_criterios_ENTREGA_valor_do_frete_recat
importancia_criterios_ENTREGA_opcoes_de_entrega_recat
importancia_criterios_ENTREGA_seguranca_(integridade_do_produto)_recat,
importancia_criterios_ENTREGA_sustentabilidade_(reducao_da_emissao_de_co ²)_recat
importancia_criterios_ENTREGA_rastreamento_de_pedidos_recat
importancia_criterios_ENTREGA_tempo_de_entrega_recat
importancia_criterios_ENTREGA_politica_de_devolucao_recat
Variáveis do tipo numérica
importancia_criterios_ENTREGA_confidencialidade_privacidade_num
importancia_criterios_ENTREGA_valor_do_frete_num
importancia_criterios_ENTREGA_opcoes_de_entrega_num
importancia_criterios_ENTREGA_seguranca_(integridade_do_produto)_num
importancia_criterios_ENTREGA_sustentabilidade_(reducao_da_emissao_de_co ²)_num
importancia_criterios_ENTREGA_rastreamento_de_pedidos_num
importancia_criterios_ENTREGA_rastreamento_de_pedidos_num

importancia_criterios_ENTREGA_tempo_de_entrega_num
importancia_criterios_ENTREGA_politica_de_devolucao_num

Fonte: O Autor (2023).

Todo o processo de análise dos dados foi realizado com o auxílio do software R, no qual utilizou-se os pacotes dplyr (para manipular os dados), ggplot2 (para visualização de dados), tidyr (para empilhar a base), readxl (para carregar arquivo. xlsx), nnet (para ajustar o modelo logístico multinomial) e broom (para extrair a tabela do modelo ajustado).

Além disso, com o objetivo de realizar uma análise descritiva mais robusta, foi utilizado os gráficos do tipo violino. Os *violin plots*, ou gráficos de violino, foram utilizados para representar a estimativa de densidade de respostas de cada variável analisada. Esses gráficos permitem visualizar a distribuição de uma variável numérica para um ou vários grupos de resposta. Dessa forma, para esse propósito, foram atribuídos valores numéricos que possibilitaram a produção dos gráficos. Os gráficos foram produzidos por meio dos pacotes ggplot2 (Wickham, 2016), dplyr (WICKHAM *et al.*, 2023a), tidyr (WICKHAM *et al.*, 2023b), forcats (WICKHAM, 2023), hrbrthemes (RUDIS, 2020) e viridis (GARNIER *et al.*, 2021). Os gráficos de modelo logit multinomial foram criados através dos pacotes ggplot2 (WICKHAM, 2016), nnet (Venables; Ripley, 2002) e ggeffects (LÜDECKE, 2018). Os procedimentos estatísticos também foram realizados usando o programa R (R CORE TEAM, 2022).

4 RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir das respostas do questionário aplicado, bem como a execução do modelo de regressão logística multinomial e as suas implicações resultantes.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DA AMOSTRA

Inicialmente, são apresentadas as características sociodemográficas da amostra (Tabela 1). Em seguida, são apresentados os dados sobre os hábitos e comportamento de compras *online* (Figura 1, 2 e 3).

4.1.1 Perfil socioeconômico dos respondentes

É possível observar que o gênero feminino é predominante entre os respondentes, totalizando 54,3% das respostas em relação à 45,2% do sexo masculino e 0,5% que responderam “outro” (Tabela 1). Esses percentuais se alinham ao levantamento da CNDL e SPC (2021), o qual também mostrou a predominância de mulheres entre os consumidores do comércio eletrônico brasileiro.

No que diz respeito a segmentação por faixa etária, percebe-se que a maioria dos entrevistados pertence a faixa compreendida entre 15 e 34 anos de idade, totalizando 77,7% das respostas. Essa distribuição caracteriza a amostra como predominantemente composta por indivíduos jovens. Esses resultados, entretanto, divergem do levantamento da CNDL e SPC (2021), no qual a concentração se deu nas faixas etária compreendida entre 35 a 65 anos ou mais. Essa diferença ocorre provavelmente pelos tipos de metodologias empregadas na coleta de dados nessas pesquisas. Além disso, constatou-se uma tendência semelhante em relação ao nível de escolaridade dos participantes, com uma concentração significativa de respostas nos níveis de escolaridade ensino superior incompleto e completo, que em conjunto representam 79% da amostra.

No tocante a renda média dos entrevistados, observa-se que a maior parte das respostas se concentraram nas seguintes faixas: “até 1 salário mínimo”; “de 1 a 3 salários mínimos” e “de 3 a 6 salários mínimos”, representando em conjunto 81,5% das respostas. No entanto, entre essas faixas a categoria “de 1 a 3 salários mínimos”

foi a mais predominante, representando 38,4% da amostra. Esses resultados estão em consonância com os dados do IBGE (2023) referentes à renda média dos brasileiros, que foi de R\$ 2.808 no ano de 2022, equivalente a aproximadamente 2,3 salários mínimos do período analisado.

Tabela 3 – Perfil socioeconômico dos entrevistados

Atributo	Total (n = 385)
Gênero	
Feminino	209 (54.3%)
Masculino	174 (45.2%)
Outro	2 (0.5%)
Faixa etária	
15 a 25 anos	139 (36.1%)
26 a 34 anos	160 (41.6%)
35 a 49 anos	63 (16.4%)
50 a 60 anos	17 (4.4%)
61 anos ou mais	6 (1.6%)
Escolaridade	
Ensino Fundamental Incompleto	1 (0.3%)
Ensino Fundamental Completo	4 (1.0%)
Ensino Médio Incompleto	25 (6.5%)
Ensino Médio Completo	52 (13.5%)
Ensino Superior Incompleto	71 (18.4%)
Ensino Superior Completo	232 (60.3%)
Renda mensal	
Nenhuma renda	34 (8.8%)
Até 1 salário mínimo (até R\$ 1.212,00)	79 (20.5%)
De 1 a 3 salários mínimos (de R\$ 1.212,00 até R\$ 3.636,00)	148 (38.4%)
De 3 a 6 salários mínimos (de R\$ 3.636,00 até R\$ 7.272,00)	87 (22.6%)
De 6 a 9 salários mínimos (de R\$ 7.272,00 até R\$ 10.908,00)	19 (4.9%)
Mais de 9 salários mínimos (mais de R\$ 10.908,00)	18 (4.7%)

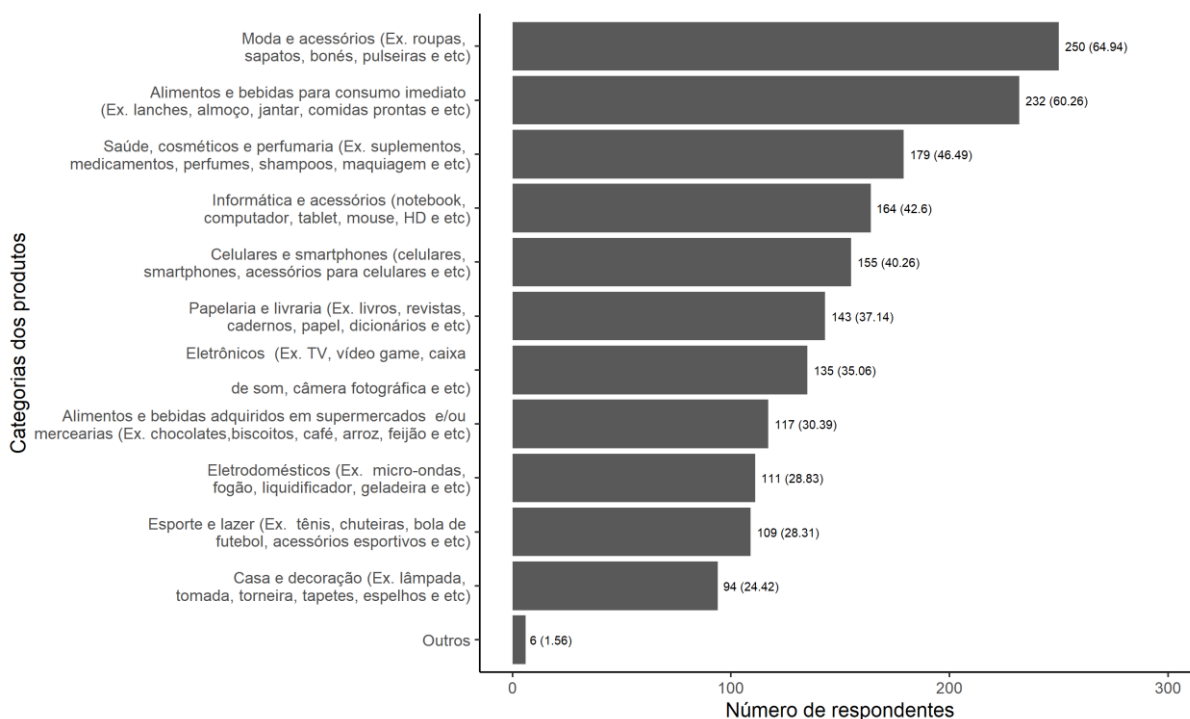
Fonte: O Autor (2023).

4.1.2 Hábitos e preferências de compras *online*

A Figura 5 ilustra as categorias de produtos mais frequentemente adquiridas por meio do comércio *online*. Nesse contexto, destaca-se a categoria moda e

acessórios (64,9%) como o tipo de produto mais adquirido pela internet. Em seguida, tem-se as categorias: alimentos e bebidas para consumo imediato (60,3%) e saúde, cosméticos e perfumaria (46,5%). Esses resultados apresentam algumas diferenças em relação ao relatório da NielsenIQ Ebit (2023), que identificou as categorias de produtos perfumaria e cosméticos, casa e decoração e alimentos e bebidas como as mais consumidas. Essas divergências podem ocorrer tanto pela utilização de metodologias diferentes quanto pela forma de categorização dos produtos. Por exemplo, o estudo da NielsenIQ Ebit (2023) utilizou uma única categoria para alimentos e bebidas, enquanto para o presente estudo foram consideradas duas categorias distintas para os alimentos (alimentos e bebidas adquiridos em supermercados e/ou mercearias e alimentos e bebidas para consumo imediato).

Figura 4 – Principais categorias de produtos

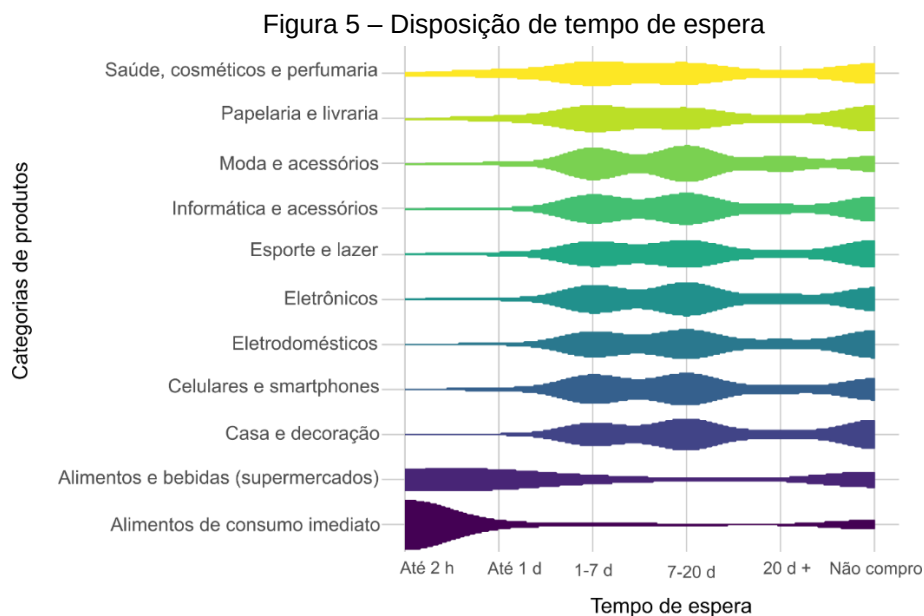


Fonte: O Autor (2023).

As categorias eletrodomésticas (28,8%), esporte e lazer (28,3%) e casa e decoração (24,4%) foram identificadas pelos respondentes como aquelas com menor proporção de aquisições por meio do comércio eletrônico. Esses resultados demonstram um alinhamento parcial com o levantamento realizado pela NielsenIQ

Ebit (2023), no qual as categorias informática, eletrônicos e construção e ferramentas foram indicadas como as de menor percentual de compras no *e-commerce*.

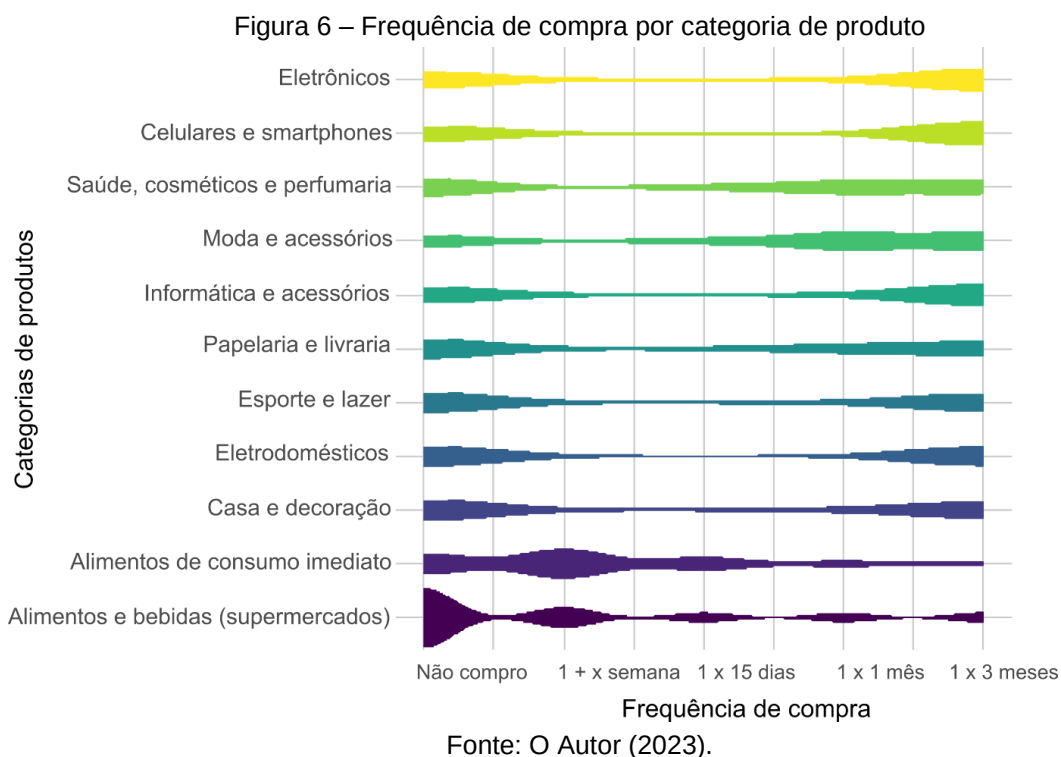
Outra informação destacada pela pesquisa refere-se ao tempo que os consumidores estavam dispostos a esperar por seus produtos (Figura 6). Pode-se observar que, exceto para as categorias alimentos e bebidas (supermercado) e alimentos de consumo imediato, para todas as demais categorias de produtos avaliadas (saúde, cosméticos e perfumaria; papelaria e livraria; moda e acessórios; informática e acessórios; esporte e lazer; eletrônicos; eletrodomésticos; celulares e smartphones e casa e decoração), houve um comportamento semelhante em relação à zona de tolerância do tempo de espera. Exceto para as duas primeiras, as demais categorias apresentaram uma densidade significativa de respostas nas faixas de tempo de 1 a 7 dias e de 7 a 20 dias. Esses resultados indicam uma certa flexibilidade por parte dos consumidores em relação ao tempo de espera por produtos dessas categorias. Além disso, tais resultados sugerem uma maior disposição por parte dos entrevistados em aceitar prazos mais longos, mesmo em um contexto em que a tendência mundial é de redução nos prazos de entregas (WEF, 2020).



Fonte: O Autor (2023).

Nessas categorias alimentos e bebidas (supermercados) e alimentos de consumo imediato, por sua vez, a distribuição das respostas concentrou-se em faixas de tempo mais curtas, como até 2 horas e até 1 dia. Todavia, essa preferência é justificada pelas características dos produtos e de perecibilidade inerentes a eles.

A frequência de compra também foi avaliada para cada categoria de produto (Figura 7). Nesse contexto, foi observada uma similaridade de resultados para as seguintes categorias de produtos: Eletrônicos; Celulares e smartphones; Informática e acessórios; Esporte e lazer; Eletrodomésticos e Casa e decoração. Nessas categorias, houve uma concentração significativa de respostas em faixas de menores frequência de compra, sobretudo, na opção “1 vez a cada 3 meses ou mais do que 3 meses”. Esses resultados estão em linha, em certa medida, com o levantamento da CNDL e SPC (2021), no qual também foram observadas frequências menores de compra para essas categorias.

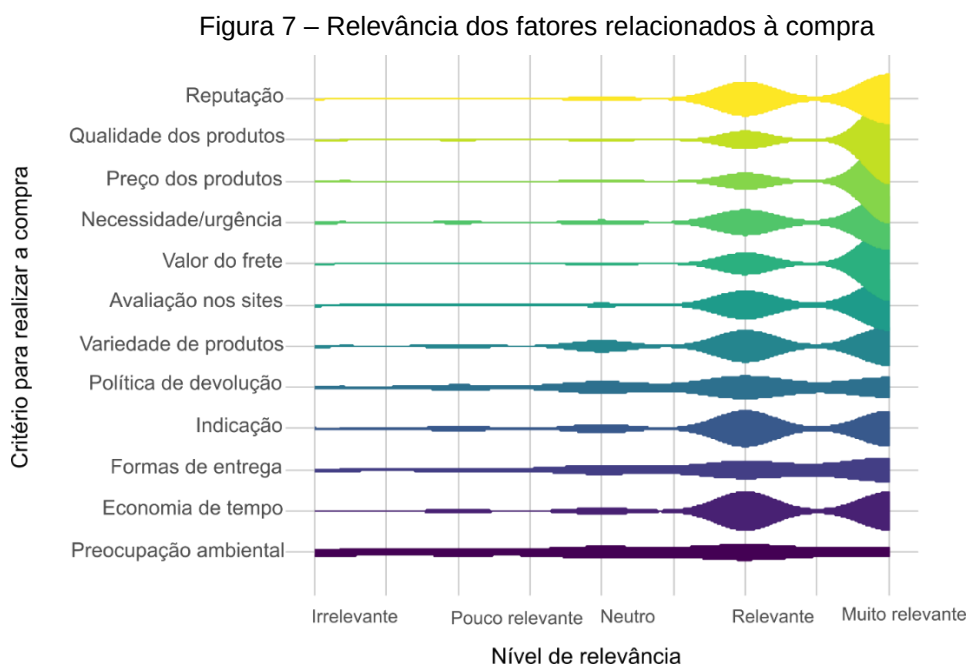


Nas categorias de “saúde, cosméticos e perfumaria”, “moda e acessórios” e “papelaria e livraria”, foram observadas uma distribuição de respostas entre as faixas de frequência: 1 vez a cada 15 dias; 1 vez por mês; e 1 vez a cada 3 meses ou mais do que 3 meses. Por outro lado, observou-se um comportamento distinto nas categorias de alimentos. Essas categorias se destacaram por apresentarem frequências mais elevadas de compra, como “1 ou mais vezes na semana” e “1 vez a cada 15 dias”. Essa frequência mais elevada de compra de alimentos pode ser atribuída as características específicas de consumo desses produtos assim como pela necessidade básica e diária de se alimentar dos indivíduos.

4.2 FATORES QUE INFLUENCIAM A DECISÃO DE COMPRA

4.2.1 Critérios relacionados à compra

Observa-se que a qualidade e o preço dos produtos, juntamente com o valor do frete, destacam-se como os principais motivadores de uma compra *online* (Figura 8), visto que foram os critérios que apresentaram uma maior densidade de respostas no item “muito relevante”. Esses resultados estão em consonância com o levantamento da CNDL e SPC (2021), que também destacou a importância de critérios financeiros, como o valor do frete e o preço dos produtos, na tomada de decisão dos consumidores em relação à compra *online*. Da mesma forma, estudos anteriores conduzidos por Maltese *et al.* (2021) e Nogueira, Rangel e Shimoba (2021), também observaram a importância desses critérios em seus estudos.



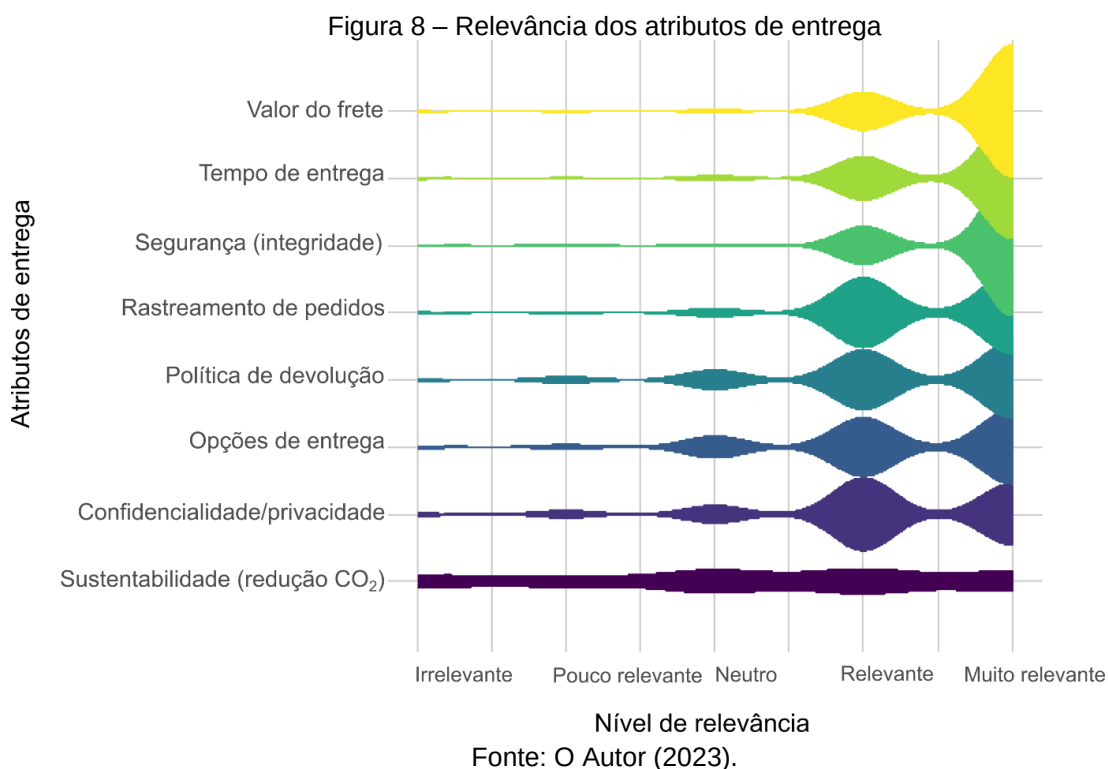
Fonte: O Autor (2023).

Além disso, os critérios “reputação”, “necessidade/urgência”, “avaliação nos sites”, “variedade de produtos”, “indicação” e “economia de tempo” apresentaram resultados semelhantes entre si, com a distribuição de respostas concentradas nos itens “relevante” e “muito relevante”. Isso indica que, embora tenham apresentado uma menor concentração de respostas, esses critérios também são considerados importantes na tomada de decisão para se realizar uma compra *online*. Além disso,

os critérios “política de devolução” e “formas de entrega” apresentaram resultados semelhantes entre si com concentração de respostas ligeiramente superior no item “relevante”. Por outro lado, o critério “preocupação da empresa com questões ambientais” apresentou resultado mais distinto em relação aos demais. Nesse caso, a distribuição de respostas foi quase equitativa entre todos os graus de relevância. No entanto, ao se analisar cuidadosamente o gráfico, é possível identificar uma densidade de respostas ligeiramente maior no item “relevante”. Isso sugere que, embora em menor proporção, uma pequena parcela dos participantes ainda considera esse critério relevante. Pesquisas anteriores, conduzidas por Nogueira, Rangel e Shimoba (2021) e Rai *et al.* (2019) reforçam esse resultado, ao evidenciarem a baixa relevância dada pelos consumidores aos critérios ambientais.

4.2.2 Atributos de entrega

Os atributos valor do frete, tempo de entrega e segurança (integridade do produto) destacaram-se pelo seu nível de relevância, apresentando uma maior distribuição de respostas no item “muito relevante” (Figura 9). Em seguida, os atributos que também se destacaram foram o rastreamento dos pedidos, a política de devolução, as opções de entrega e a confidencialidade/privacidade. Nesse caso, a densidade de respostas mostrou uma distribuição de respostas quase igualitária entre os itens “relevante” e “muito relevante”, o que também indica um elevado grau de relevância. Esses resultados estão em linha com Gatta *et al.* (2021), Nogueira, Rangel e Shimoba (2021) e Rai (2021), que também enfatizaram a relevância desses atributos de entrega, especialmente o valor do frete e tempo de entrega.



Por fim, semelhante ao que foi observado na Figura 8, o atributo sustentabilidade (redução da emissão de CO₂) apresentou uma distribuição de respostas quase uniforme entre todos os itens da escala de relevância. No entanto, é possível observar uma concentração de respostas ligeiramente superior nos itens “neutro” e “relevante”. Esses resultados indicam uma falta de unanimidade entre os participantes da pesquisa sobre a relevância da sustentabilidade ambiental das entregas e estão em linha com os resultados apresentados por Nogueira, Rangel e Shimoba (2021), que também observaram uma baixa relevância dada aos atributos relacionados à sustentabilidade ambiental. Uma das hipóteses levantadas por esses autores é que a falta ou insuficiência de conhecimentos sobre os impactos ambientais das entregas de última milha pode ser um dos motivos da baixa relevância atribuída a esse atributo.

4.3 USO DOS PONTOS DE COLETA COMO FORMA DE ENTREGA

4.3.1 Disposição para utilizar uma entrega não-domiciliar

Embora um pequeno percentual do grupo tenha manifestado não estar disposto a utilizar um modo de entrega não-doméstico (17,9%), é notável que existe entre os

entrevistados uma disposição em utilizar essa modalidade de entrega uma vez que a maior parte dos entrevistados responderam “sim” (41,1%) e “talvez” (34%) para possibilidade de optar por uma entrega não-domiciliar (Tabela 2). Nesse contexto, torna-se relevante explorar os fatores que podem influenciar os consumidores a escolher uma modalidade de entrega não-domiciliar.

Tabela 4 – Disposição para utilizar entrega não-domiciliar

Atributo	Total (n = 385)
Resposta	
Sim	185 (41,1 %)
Talvez	131 (34 %)
Não	69 (17,9 %)

Fonte: O Autor (2023).

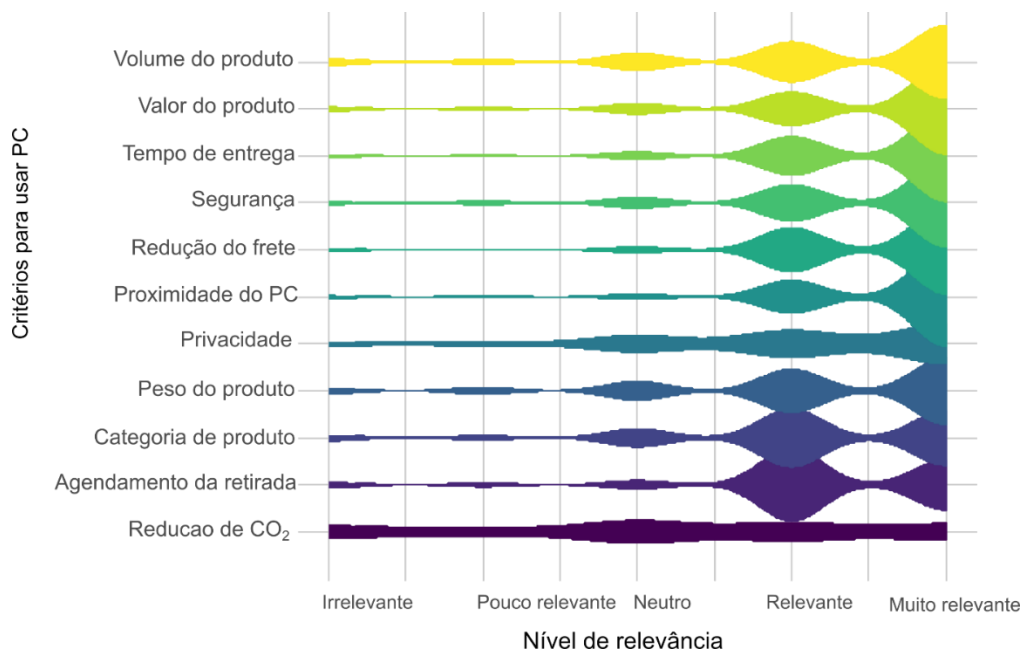
4.3.2 Critérios para utilizar os pontos de coleta

Entre os critérios avaliados como mais relevantes, destacaram-se aqueles relacionado às características do produto como, por exemplo, o volume, o valor, o peso e a categoria do produto (Figura 6). Esses resultados estão em linha com as descobertas de Collins (2015), que demonstrou a influência do tipo e características dos produtos na escolha de entrega por ponto de coleta. Tal associação é plausível, uma vez que seria inconveniente e/ou inviável para muitos consumidores transportar pedidos de grandes volumes e/ou peso.

Além disso, os critérios tempo de entrega, redução do frete, segurança (em receber o produto) e a proximidade do ponto de coleta também se destacaram devido à alta distribuição de respostas no item “muito relevante”. Esses resultados também estão em consonância com as observações de Collins (2015) sobre a importância do fator “conveniência”, o qual também enfatizou a necessidade de uma distribuição eficiente e localização estratégica dos pontos de coleta nas áreas urbanas. Por outro lado, os critérios agendamento da retirada e privacidade tiveram uma avaliação distinta em relação aos demais (Figura 10). No caso do agendamento da retirada, a densidade de resposta se deu no item “relevante”. Segundo Collins (2015), prazos

mais longos para retirada do pedido (ou seja, flexibilidade no agendamento de retirada do produto) podem influenciar positivamente na utilização dos pontos de coleta.

Figura 9 – Critérios para utilizar os pontos de coleta



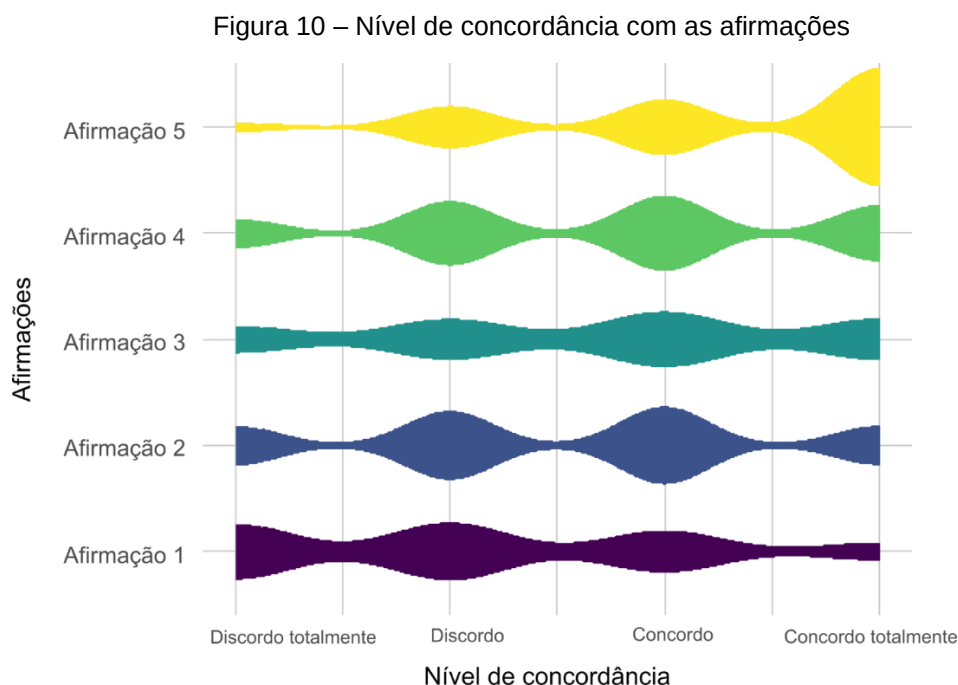
Fonte: O Autor (2023).

Por fim, apesar dos benefícios ambientais associados à utilização dos pontos de coleta, a avaliação do critério “redução da emissão de CO₂” seguiu um padrão semelhante aos critérios ambientais ilustrados nas Figuras 8 e 9. Nesse caso, é possível perceber uma concentração de respostas ligeiramente superior no item “neutro”. Isso sugere que, de maneira geral, os entrevistados não consideraram os critérios ambientais tão importantes em comparação com os demais critérios avaliados. Além disso, revela que a escolha pelo uso dos pontos de coleta não está necessariamente associada ao benefício ambiental proporcionado por essa modalidade de entrega.

4.4 PERCEPÇÃO SOBRE A SUSTENTABILIDADE NA ESCOLHA DAS FORMAS DE ENTREGA

Nesta seção, os itens foram organizados em afirmações e os respondentes foram convidados a avaliar o seu nível de concordância com o que estava sendo afirmado. Conforme detalhado na seção 3.3 (Quadro 3) desta dissertação.

Na afirmação 1 – “Eu estou disposto a pagar um frete maior pela entrega de um produto para reduzir as emissões de CO₂ em uma compra pela internet”, a densidade e distribuição de respostas concentrou-se no lado esquerdo do gráfico, principalmente, nos itens “discordo” e “discordo totalmente” (Figura 11), o que indica uma oposição a ideia de que os entrevistados estariam dispostos a aumentar o preço do frete para reduzir as emissões de CO₂. Sendo assim, os participantes não demonstraram disposição em realizar o *trade-off* entre o aumento do preço do frete em favor do benefício ambiental. Esses resultados estão em consonância com os estudos de Hagen (2021) e Nogueira, Rangel e Shimoba (2021), que destacaram que os consumidores tendem a considerar os atributos ambientais menos relevantes do que os financeiros. Essa tendência também é evidenciada ao se analisar os resultados da Afirmação 5 – “Eu só optaria pelos pontos de coleta se o frete fosse mais barato”, em que a distribuição de respostas se concentrou quase exclusivamente no item “concordo totalmente”. Assim, os entrevistados concordaram com ideia de que optariam pelos pontos de coleta apenas se o frete nessa modalidade de entrega fosse mais barato, priorizando os fatores financeiros.



Fonte: O Autor (2023).

1- Eu estou disposto a pagar um frete maior pela entrega de um produto para reduzir as emissões de CO₂ em uma compra pela internet; 2- Eu me preocupo com as questões ambientais (poluição, congestionamento, emissão de CO₂)

e etc) na hora de escolher a forma de entrega de uma compra pela internet; 3- Eu estou disposto a aumentar o tempo de entrega de um produto para beneficiar o meio ambiente; 4- Ter informações sobre os impactos ambientais causados pelas entregas de produtos comprados pela internet interfere na escolha da forma de entrega; 5- Eu só optaria pelos pontos de coleta se o frete fosse mais barato.

Por outro lado, ao examinar o gráfico da Afirmação 3 – “Eu estou disposto a aumentar o tempo de entrega de um produto para beneficiar o meio ambiente”, é possível observar que os entrevistados estariam dispostos a fazer um *trade-off*, optando por estender o tempo de espera em prol do benefício ambiental. Em outras palavras, eles estariam dispostos a esperar por um período de entrega mais longo se isso tivesse um impacto positivo no meio ambiente. Isso revela uma maior flexibilidade dos consumidores em relação ao tempo de espera em comparação com o valor do frete. Observa-se que nos estudos de Nguyen *et al.* (2019), que o valor do frete é considerado um atributo mais relevante do que o tempo de entrega.

Na afirmação 2 – “Eu me preocupo com as questões ambientais (poluição, congestionamento, emissão de CO₂ e etc)”, é possível identificar uma ligeira predominância de respostas no item “concordo”. Isso indica que uma parcela dos respondentes afirmou se preocupar com as questões ambientais ao escolher um método de entrega. Esse resultado vai de encontro a relevância dada aos atributos ambientais observados nas questões anteriores. Por isso, a percepção e o comportamento sustentável dos entrevistados ainda não estão totalmente esclarecidos, exigindo uma análise mais aprofundada da amostra, que será conduzida na seção 4.6 desta dissertação.

Por fim, na afirmação 4 – “Ter informações sobre os impactos ambientais causados pelas entregas de produtos comprados pela internet interfere na escolha da forma de entrega”, a maioria dos participantes concordou com ideia de que fornecer informações sobre os impactos causados pela última milha influenciaria sua escolha de modalidade de entrega (Figura 11). É relevante ressaltar que estudos anteriores, como os de Schniederjans e Starkey (2014), Nogueira, Rangel e Shimoba (2021) e Rai *et al.* (2021), já haviam observado a influência positiva do fornecimento informações sobre os impactos das entregas nas escolhas sustentáveis dos consumidores.

4.5 ANÁLISE DA REGRESSÃO LOGÍSTICA MULTINOMIAL

A regressão logística multinomial foi realizada tomando-se como variável dependente (y) a escolha de uma entrega não-domiciliar e variáveis independentes (x) aquelas referentes aos dados sociodemográficos e aos atributos de entrega. Nesse sentido, para um valor de p de 0,05 (valor-p < 0,05), é possível verificar as variáveis que foram estatisticamente significativas no processo de escolha de uma entrega não-domiciliar (Tabela 3).

4.5.1 Variáveis estatisticamente significativas

Fatores sociodemográficos:

- **Faixa etária:** percebe-se que a faixa 35 anos ou mais (onde no “talvez”: valor-p < 0.001 e no “sim”: valor-p < 0.023) foi estatisticamente significativa para a escolha de uma forma de entrega não-domiciliar pelos entrevistados. Sendo assim, possivelmente, as chances de indivíduos que estão nessa faixa etária optarem por uma entrega não-domiciliar é superior aos que pertencem as demais faixas;
- **Renda mensal:** a renda dos indivíduos apresentou relação significativa na faixa de renda “mais do que 3 salários mínimos” (“talvez”: valor-p < 0.02). Isso sugere que as pessoas que possuem rendas mais elevadas (acima de 3 salários mínimos) têm maior probabilidade de responderem de forma neutra (“talvez”) quando questionados sobre a possibilidade de optar por uma entrega não-domiciliar. Ou seja, a chance de indivíduos com rendas mais elevadas responderem “talvez” é maior do que aqueles com rendas mais baixas.

Atributos de entrega:

Os atributos de entrega que foram significativos são: as opções de entrega (“Sim”: valor-p < 0.001) e a integridade do produto (“talvez”: valor-p < 0.014). Contudo, a influência desses atributos na escolha da entrega não-domiciliar também está relacionada com o grau de relevância dado a cada um deles. Dessa forma, é necessário se analisar com mais detalhes a influência dessas variáveis no comportamento e escolhas dos entrevistados.

Tabela 5 – Resultados da regressão logística multinomial

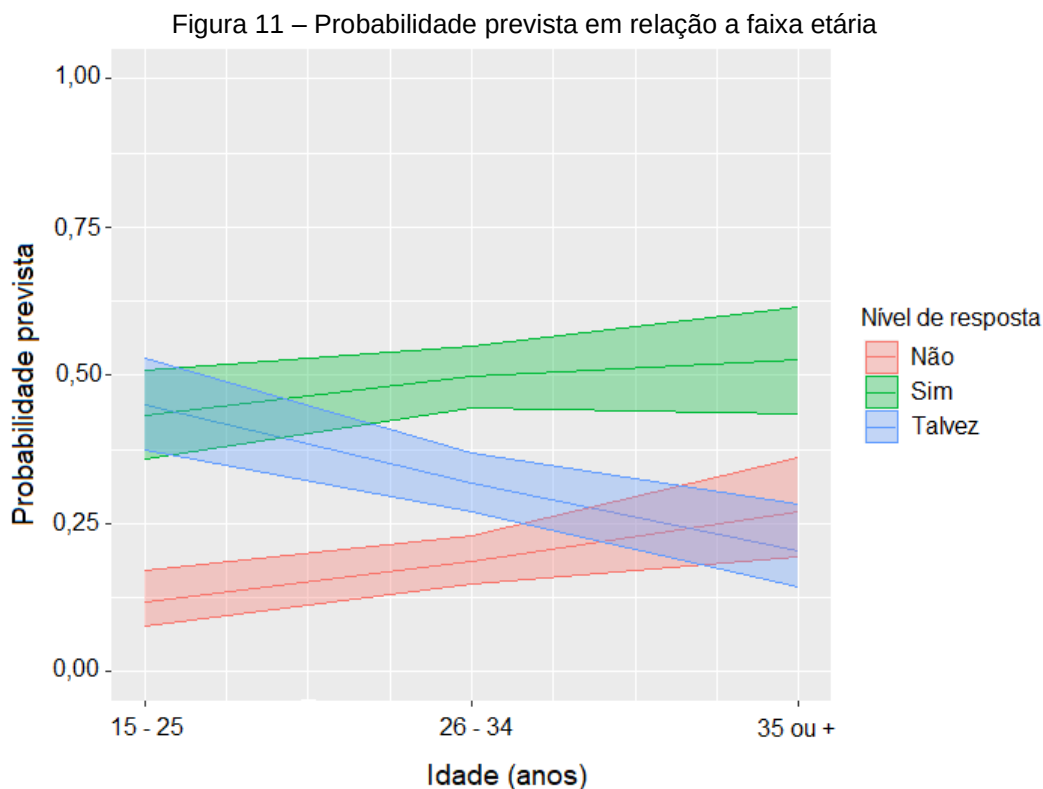
Disposto a receber por entrega não-domiciliar						
Termos	Talvez			Sim		
	Razão de chances	(95% IC)	Valor-p	Razão de chances	(95% IC)	Valor-p
Constante	0.39	(0.1-1.59)	0.192	0.97	(0.35-2.64)	0.947
Gênero						
Masculino/outro	1			1		
Feminino	1.57	(0.79-3.14)	0.2	1.19	(0.63-2.27)	0.591
Faixa etária						
16 a 25 anos	1			1		
26 a 34 anos	0.55	(0.24-1.27)	0.162	1.38	(0.63-3.05)	0.424
35 anos ou mais	0.14	(0.05-0.34)	<0.001	0.38	(0.17-0.87)	0.023
Escolaridade						
Ensino básico incompleto/completo	1			1		
Ensino superior incompleto/completo	1.64	(0.66-4.08)	0.284	1.13	(0.5-2.56)	0.763
Renda mensal						
Menos do que 3 salários mínimos	1			1		
Mais do que 3 salários mínimos	2.75	(1.18-6.41)	0.02	1.77	(0.81-3.85)	0.15
Atributos de entrega						
Confidencialidade e privacidade	0.68	(0.3-1.58)	0.376	0.48	(0.22-1.05)	0.065
Valor do frete	0.61	(0.18-2.09)	0.427	1.04	(0.33-3.31)	0.947
Opções de entrega	1.82	(0.74-4.45)	0.19	4.37	(1.89-10.09)	<0.001
Integridade do produto	6.79	(1.48-31.15)	0.014	2.15	(0.62-7.44)	0.225
Sustentabilidade (redução da emissão de CO ₂)	1.19	(0.65-2.18)	0.577	0.82	(0.47-1.42)	0.469
Rastreamento de pedidos	2.35	(0.74-7.47)	0.149	0.44	(0.16-1.23)	0.118
Tempo de entrega	1.09	(0.3-4.01)	0.891	1.38	(0.44-4.31)	0.583
Política de devolução	0.59	(0.24-1.46)	0.253	0.79	(0.33-1.89)	0.603

Fonte: O Autor (2023).

Dessa maneira, os gráficos de probabilidade prevista (de optar por uma entrega não-domiciliar) foram construídos para cada uma das variáveis que apresentaram significância estatística, os quais serão apresentados na seção 4.5.2. Essa abordagem permite uma visualização mais detalhada da influência dessas variáveis no comportamento dos entrevistados.

4.5.2 Probabilidade prevista

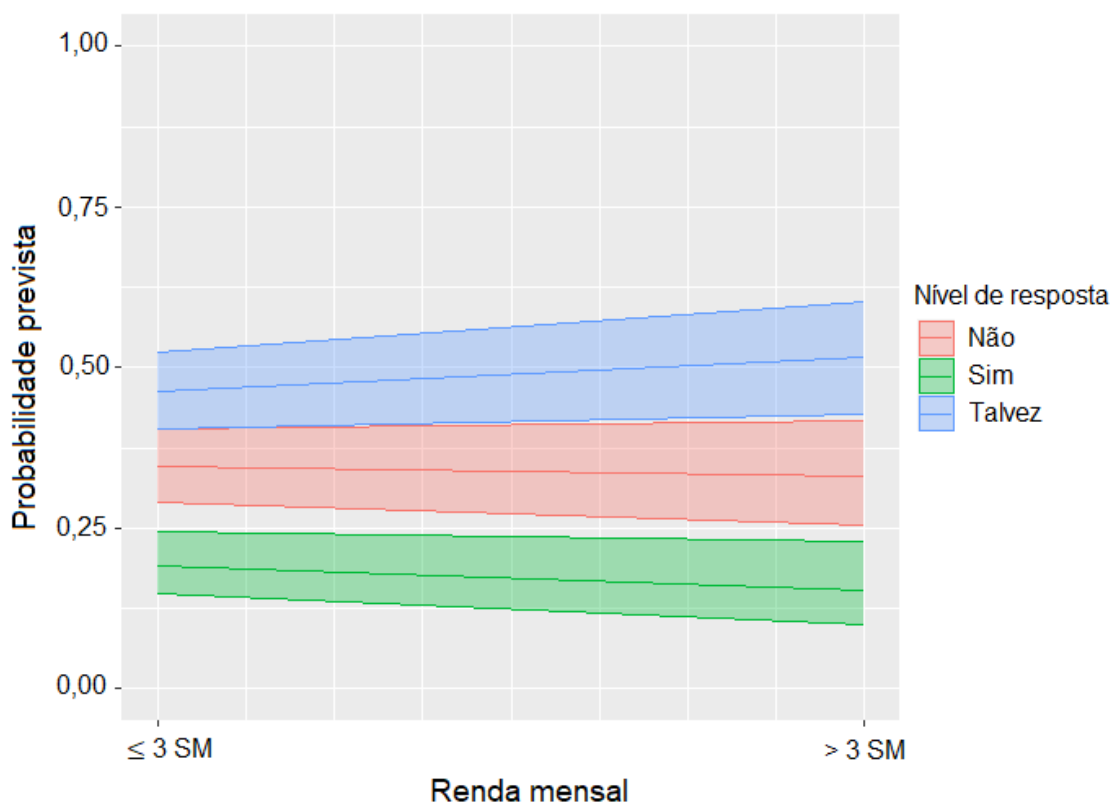
É possível observar uma relação direta entre a probabilidade de respostas afirmativas (“sim”) e o aumento da faixa etária dos indivíduos (Figura 12). Isto é, à medida que a idade avança, a probabilidade de se optar por uma entrega não-domiciliar também aumenta. Por outro lado, o oposto ocorre com a probabilidade das respostas neutra (“talvez”), a qual tende a diminuir à medida que a idade avança. Em relação à probabilidade da resposta negativa (“não”), também se observa um aumento com o avanço da idade, porém, esses valores permanecem em níveis inferiores aos da resposta afirmativa (“sim”). Adicionalmente, é importante ressaltar que a análise da faixa etária revela que os indivíduos mais jovens, especialmente aqueles com idades entre 15 e 25 anos, apresentam uma probabilidade maior de responder positiva ou neutralmente em relação a entrega não-domiciliar. Essa tendência sugere que a percepção e a importância atribuídas às opções de entrega podem variar de acordo com a faixa etária dos consumidores, sendo os mais velhos potencialmente mais propensos a considerarem essas opções como relevantes em suas decisões de compra.



Fonte: O Autor (2023).

À medida que a renda dos indivíduos aumenta, é possível observar que a probabilidade de respostas neutras (“talvez”) também se eleva (Figura 13). No entanto, vale destacar que a diferença entre as probabilidades associadas ao “talvez” e as respostas negativas (“não”) é bastante sutil, uma vez que seus valores estão próximos um do outro. Além disso, verifica-se que a probabilidade de respostas afirmativas (“sim”) apresenta-se consistentemente em níveis inferiores e demonstra uma tendência de diminuição. Dessa forma, portanto, é possível inferir que a influência da renda não desempenha um papel decisivo na escolha pela entrega não-domiciliar. Assim, esses resultados sugerem que outros fatores podem ter uma maior relevância na tomada de decisão dos consumidores nesse contexto específico.

Figura 12 – Probabilidade prevista em relação a renda

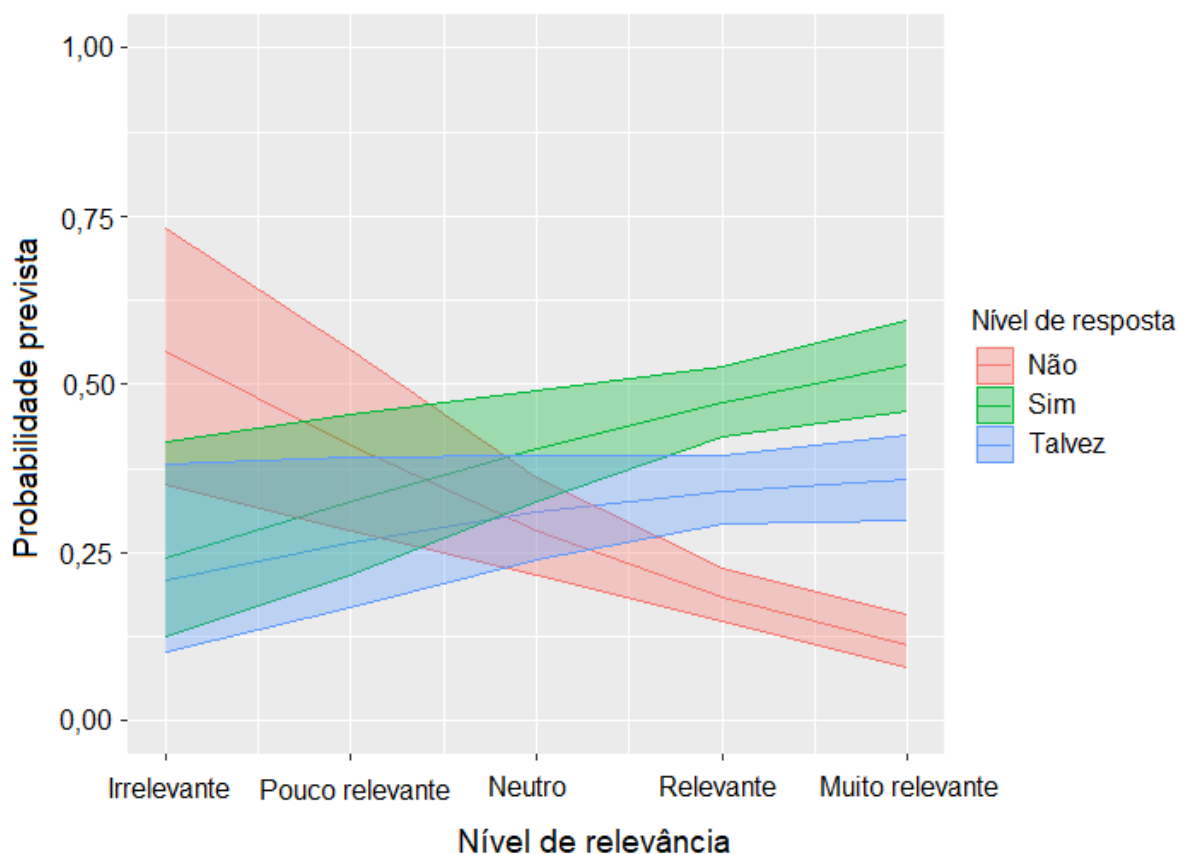


Fonte: O Autor (2023).

Em relação ao atributo opções de entrega, observa-se uma correspondência entre a percepção de relevância desse atributo e o aumento da probabilidade de respostas afirmativas (“sim”) e neutras (“talvez”) (Figura 14). Em outras palavras, quanto mais as pessoas consideram o atributo “opções de entrega” relevante ao realizar uma compra *online*, maiores são as chances delas optarem por uma entrega

não-domiciliar. Tal resultado é plausível, pois mostra que os indivíduos que valorizam a disponibilidade de alternativas de entregas estão mais propensos a escolher uma opção de entrega diferente da entrega convencional (domiciliar).

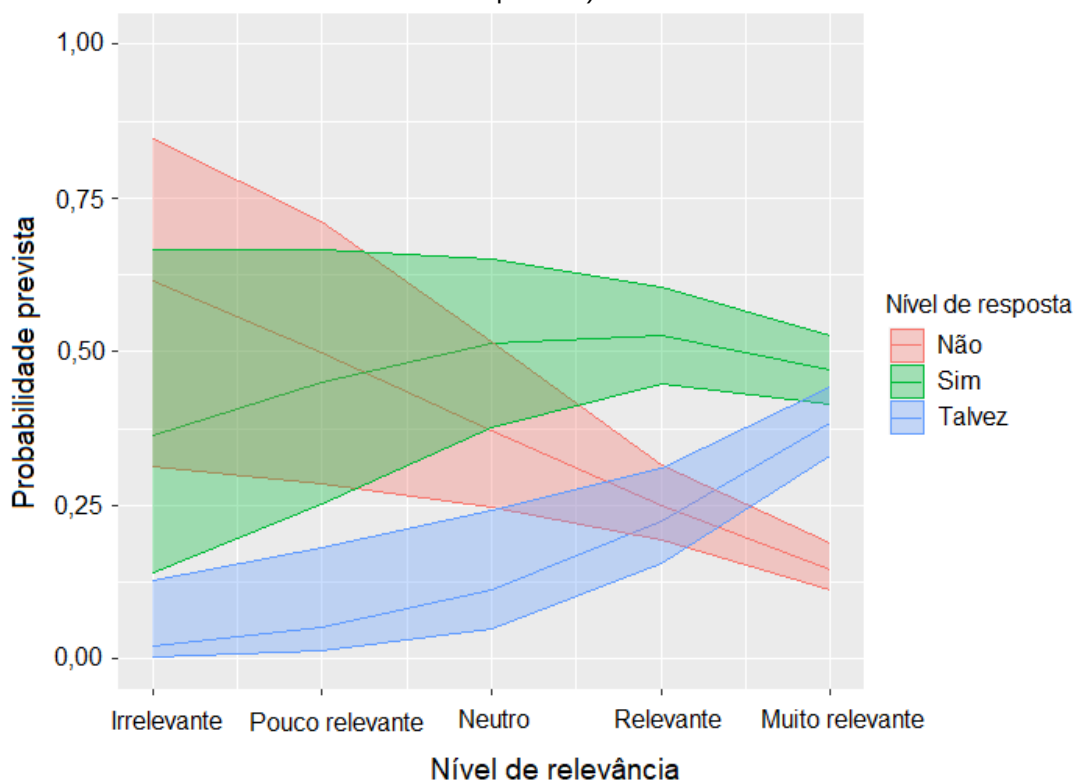
Figura 13 – Probabilidade prevista em relação a relevância do atributo opções de entrega



Fonte: O Autor (2023).

Em relação ao atributo de segurança (integridade do produto), verifica-se uma diminuição na probabilidade de os indivíduos responderem afirmativamente à medida que atribuem maior importância a esse atributo. Por outro lado, a probabilidade de uma resposta "talvez" aumenta proporcionalmente à relevância atribuída a esse atributo. Além disso, observa-se uma diminuição na probabilidade de uma resposta negativa à medida que a relevância do atributo aumenta. Em suma, nota-se que quanto maior a preocupação das pessoas com a segurança (integridade do produto), menores são as chances de elas optarem por uma entrega que não seja domiciliar (Figura 15).

Figura 14 – Probabilidade prevista em relação a relevância do atributo segurança (integridade do produto)



Fonte: O Autor (2023).

4.6 RECORTE AMOSTRAL E ANÁLISE COMPARATIVA

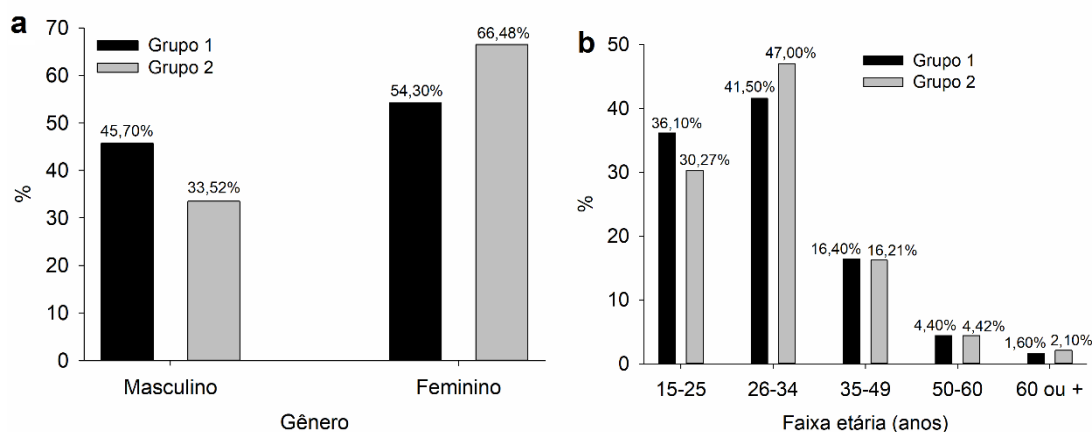
Nesta seção foi realizada uma análise comparativa entre a amostra geral, denominado de Grupo 1, e um subgrupo de participantes que atribuíram alta relevância ao atributo sustentabilidade (redução da emissão de CO₂), denominado de Grupo 2. O propósito dessa abordagem é analisar as diferenças, semelhanças e relações entre esses dois grupos, permitindo uma melhor compreensão sobre a influência das variáveis sociodemográficas no comportamento dos respondentes.

Neste contexto, assim como foi verificado na amostra geral (Grupo 1), também há uma predominância de participantes do sexo feminino no Grupo 2. No entanto, no caso do Grupo 2, a proporção no número de mulheres é aproximadamente duas vezes superior ao de homens (Figura 16a), o que possivelmente pode explicar o grau de relevância dado ao atributo de sustentabilidade ambiental pelas mulheres. Os estudos de Caspersen, Navrud e Bengtsson (2021) e Nogueira, Rangel e Shimoba (2021), apontam que o gênero, como um fator sociodemográfico, exerce influência na escolha dos consumidores. Segundo os autores, os consumidores do sexo feminino têm mais

predisposição a escolher opções ambientalmente mais sustentáveis nas suas compras *online*.

Nessa mesma linha, no tocante a faixa etária (Figura 16b), houve uma redução de respondentes com idade entre 15 e 25 anos e, proporcionalmente, um crescimento na faixa etária de 26 a 34 anos. As demais faixas se mantiveram praticamente inalteradas. Sob essa análise, muitos estudos utilizam a classificação geracional para agrupar suas amostras de acordo com o ano de nascimento dos indivíduos. Ou seja, classificam-nos em geração Z (nascidos entre 1997 e 2001), Millenials ou Y (1981-1996), X (1965–1980) e Boomers (1949–1964). Segundo Deliana e Rum (2019), as gerações Z e Millenials têm comportamento mais receptivo em relação as questões ambientais e sustentabilidade quando comparado com as gerações X e Boomers. Dessa forma, a relevância dada ao atributo sustentabilidade pode ser justificada pela quantidade de respondentes que pertencem as gerações Z e Millenials, sobretudo, ao acréscimo de Millenials no grupo 2. Segundo Deliana e Rum (2019), essas gerações estão mais estabelecidas financeiramente podendo, portanto, fazer escolhas mais sustentáveis mesmo que isso acarrete um acréscimo no valor da compra.

Figura 15 – Gênero (a); faixa etária (b)



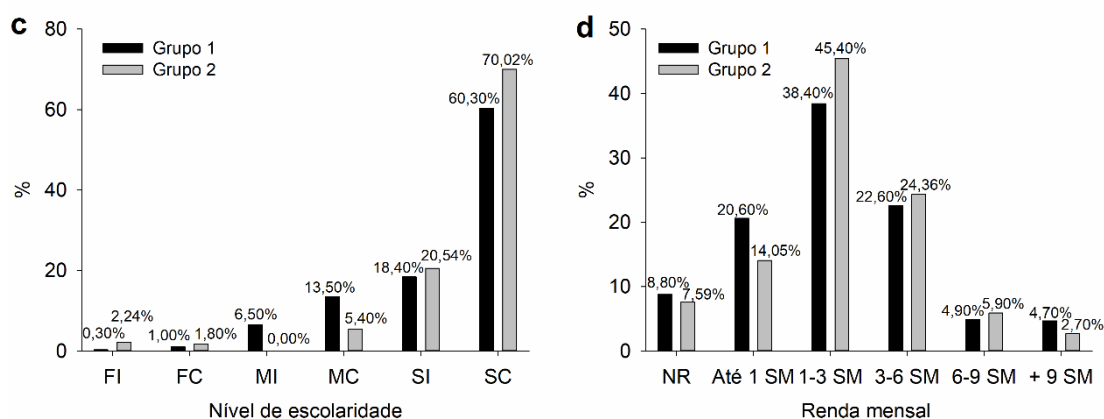
Fonte: O Autor (2023).

Em relação ao nível de escolaridade (Figura 17c), a diferença mais notória foi o crescimento no número de indivíduos que possuem ensino superior completo. Segundo Rai *et al.* (2021) o que leva a escolhas menos sustentáveis é a falta de conhecimento dos consumidores sobre os impactos ambientais da última milha. Nesse sentido, como em geral o nível de escolaridade está relacionado a um maior

grau de conhecimento, é plausível que pessoas com maior nível de escolaridade tenham mais consciência acerca das questões ambientais. Em linha com Deliana e Rum (2019), o nível de educação é um fator importante na determinação do comportamento sustentável. Desse modo, infere-se que prover informações sobre os impactos das entregas tradicionais no momento da compra aumenta as chances de comportamentos mais sustentáveis (Rai *et al.*, 2021; Nogueira, Rangel e Shimoba, 2021).

Por fim, observou-se um aumento geral na renda mensal do grupo 2 (Figura 8, d). Nguyen *et al.* (2019) demonstraram que a renda influencia nas avaliações dos consumidores sobre os atributos de entrega: quanto maior é a renda dos consumidores, mais suas escolhas serão feitas baseadas na conveniência e não nos fatores econômicos (como valor do frete, por exemplo). Por outro lado, entretanto, Nogueira, Rangel e Shimoba (2021) perceberam uma tendência de escolhas menos sustentáveis por parte dos indivíduos com maior renda. Logo, a influência positiva do aumento de renda no comportamento sustentável ainda é inconclusiva.

Figura 16 – Nível de escolaridade (c); renda mensal (d)



Fonte: O Autor (2023).

FI: Fundamental incompleto; FC: Fundamental completo; MI: Médio incompleta; MC: Médio completa; SI: Superior incompleto; SC: Superior completo; NR: Nenhuma renda; SM: Salário mínimo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do crescimento exponencial do comércio eletrônico, a logística de distribuição enfrenta desafios significativos para mitigar os impactos ambientais decorrentes do transporte de carga urbana para entrega de última milha. Neste contexto, esta dissertação teve como objetivo central analisar os atributos de entrega que influenciam os consumidores do comércio eletrônico na escolha de entregas sustentáveis de última milha. Além disso, buscou-se identificar o nível de relevância dado a esses atributos, compreender quais fatores influenciam os consumidores a optarem por entregas não-domiciliares e analisar a percepção sobre a sustentabilidade ambiental das modalidades de entrega.

Os resultados desta pesquisa revelaram que a maioria dos entrevistados são mulheres com idade entre 15 e 34 anos, possuindo ensino superior completo. Quanto à renda mensal, a faixa predominante é de 1 a 3 salários mínimos. No que diz respeito aos hábitos de compras *online*, os produtos mais adquiridos são (1) moda e acessórios, (2) alimentos e bebidas para consumo imediato, (3) saúde, cosméticos e perfumaria. Já a faixa de tolerância de espera da entrega de um produto concentrou-se principalmente entre 1 a 20 dias, exceto para as categorias alimentares, em que tolerância foi de até 2 horas. Em relação aos atributos de entrega, o valor do frete, o tempo de entrega e a segurança (integridade do produto) destacaram-se como mais relevantes. Além disso, a maioria dos respondentes demonstrou disposição em utilizar um método de entrega não-domiciliar. Para tanto, eles levam em consideração fatores como o volume, o valor, o peso e a categoria do produto ao tomar essa decisão.

Os resultados também mostraram que no geral os consumidores consideram os atributos relacionados a sustentabilidade ambiental menos relevantes, quando comparado com os demais atributos. Outro dado relevante é que os consumidores são mais exigentes em relação à conveniência em se optar por entregas em pontos de coleta. Dessa forma, a escolha dessa modalidade não está necessariamente associada ao benefício ambiental que ela pode proporcionar. Além disso, o estudo revelou que os respondentes são mais sensíveis em relação às questões financeiras, relacionadas ao aumento do valor do frete a favor da sustentabilidade ambiental. Contudo, eles demonstraram disposição em flexibilizar o tempo de entrega, aumentando o prazo, para reduzir os impactos ambientais.

Com relação as três perguntas desta dissertação, (a) a análise dos resultados demonstrou que o grau de relevância atribuído aos atributos de entrega “opções de entrega” e “segurança (integridade do produto)”, mostrou-se ser um fator determinante na adoção de entregas não-domiciliares. Isso porque os resultados indicaram que quanto maior a preocupação do indivíduo com a segurança (integridade do produto), menores as chances de optarem por entregas não-domiciliares. E quanto mais relevantes os respondentes consideram o atributo “opções de entrega”, maior a probabilidade de optarem pelas entregas não-domiciliares. Além disso, (b) os fatores socioeconômicos, como faixa etária e renda mensal, exercem influência na escolha dos indivíduos por formas de entrega mais sustentáveis. No caso da faixa etária, a probabilidade de optar por entregas não-domiciliares aumenta de forma proporcional à idade dos respondentes. Por fim, (c) embora os consumidores tenham considerado os atributos de sustentabilidade ambiental menos relevantes, fatores como a tolerância e flexibilidade por prazos de entrega mais longos podem ser benéficos para o meio ambiente.

Desse modo, a investigação realizada contribuiu para um melhor entendimento sobre as preferências e motivações dos consumidores em relação as formas de entrega de produtos adquiridos no comércio eletrônico e mostrou que é necessário ainda empregar esforços para sensibilização da população quanto as entregas mais sustentáveis. Com esses dados espera-se fornecer subsídios para que os operadores de transporte de carga possam aperfeiçoar suas estratégias logísticas uma vez que esses resultados evidenciam a importância de se considerar os fatores socioeconômicos e os atributos/critérios mais valorizados pelos consumidores ao desenvolver formas de aprimorar a sustentabilidade ambiental da última milha. Sendo assim, a promoção e implementação de novas modalidades de entregas devem ser desenvolvidas de forma segmentada, levando-se em consideração as expectativas e características sociais, tais como a renda mensal e a faixa etária dos indivíduos.

Ademais, os resultados desta pesquisa também evidenciaram a falta de conhecimento acerca dos impactos ambientais das entregas de última milha, indicando uma necessidade de aprimoramento das políticas públicas de conscientização. Neste sentido, os dados coletados podem servir de guia para formulação de estratégias governamentais que visem incentivar uma participação mais ativa da população na otimização do setor logístico. Isso porque o engajamento da população é de suma importância, pois as transformações necessárias do setor

dependem em grande parte da aceitação e apoio da mesma. Nesta perspectiva, propõe-se a implementação de campanhas abrangentes de conscientização e programas educativos, visando informar sobre os impactos ambientais do setor logístico e estimular a escolha de formas de entregas mais sustentáveis. Propõe-se ainda que as empresas também forneçam informações a seus usuários, através de seus sites de compras e plataformas, sobre os custos ambientais da entrega como forma de sensibilização de seus usuários para escolhas de entregas mais sustentáveis.

Diante do exposto, pode-se afirmar que os resultados desta pesquisa se alinham com estudos anteriores e podem contribuir para consolidação do conhecimento sobre o comportamento dos consumidores em relação aos atributos de entrega. Espera-se que este estudo colabore para um debate acerca da sustentabilidade ambiental na etapa da última milha, bem como para otimização das cadeias logísticas. No entanto, é importante salientar que esta pesquisa utilizou uma amostra limitada de participantes, por isso não se pode afirmar que os resultados refletem a realidade de todo país. Portanto, sugere-se que estudos futuros nesta área contemplem uma amostra mais abrangente, considerando uma representatividade percentual correspondente à população de cada região do país. Tal abordagem permitiria uma análise mais ampla e precisa dos comportamentos e preferências dos consumidores em diferentes contextos geográficos brasileiros.

REFERÊNCIAS

- ABCOMM. **E-commerce de produtos durante a pandemia da COVID-19**. 2020. Disponível em: <https://abcomm.org/noticias/ecommerce-coronavirus/>. Acesso em: 02 jul. 2021.
- AMORIM, Isabel Cristina de Oliveira Magalhães. **Indicadores de suporte às políticas de transporte orientadas ao alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável**. 2022. 243 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.
- ANUNCIAÇÃO, Luis. **Conceitos e análises estatísticas com R e JASP**. Rio de Janeiro: Nila Press, 2021.
- ARROYO, Jose L.; FELIPE, Ángel; ORTUÑO, M. Teresa; TIRADO, Gregorio. Effectiveness of carbon pricing policies for promoting urban freight electrification: analysis of last mile delivery in madrid. **Central European Journal Of Operations Research**, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 1417-1440, 5 jun. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10100-019-00627-y>.
- AXSEN, Jonn; PLÖTZ, Patrick; WOLINETZ, Michael. Crafting strong, integrated policy mixes for deep CO2 mitigation in road transport. **Nature Climate Change**, [S.L.], v. 10, n. 9, p. 809-818, 24 ago. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41558-020-0877-y>.
- BANK, International Bank For Reconstruction And Development / The World. **The role of a carbon price in tackling road transport emissions**. 2021. Disponível em: https://www.thepmr.org/system/files/documents/210526_WB_The%20role%20of%20a%20carbon%20price%20in%20tackling%20road%20transport%20emissions.pdf. Acesso em: 10 abr. 2023.
- BATES, O., FRIDAY, A. (2017), Food 'on demand': learning from sustainable last-mile freightlogistic. Disponível em: http://www.ftc2050.com/papers/CHI2017_WS_food_and_transport.pdf
- BONOMI, V.; MANSINI, R.; ZANOTTI, R.. Last Mile Delivery with Parcel Lockers: evaluating the environmental impact of eco-conscious consumer behavior. **Ifac-Papersonline**, [S.L.], v. 55, n. 5, p. 72-77, 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.07.642>.
- BOSONA, Techane. Urban Freight Last Mile Logistics—Challenges and Opportunities to Improve Sustainability: a literature review. **Sustainability**, [S.L.], v. 12, n. 21, p. 8769, 22 out. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su12218769>.
- CARDENAS, Ivan; BORBON-GALVEZ, Yari; VERLINDEN, Thomas; VOORDE, Eddy van de; VANELSLANDER, Thierry; DEWULF, Wouter. City logistics, urban goods distribution and last mile delivery and collection. **Competition And Regulation In Network Industries**, [S.L.], v. 18, n. 1-2, p. 22-43, mar. 2017. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1783591717736505>.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. Mobilidade urbana : avanços, desafios e perspectivas. In: COSTA, Marco Aurélio (org.). **O Estatuto da Cidade e a Habitat III : um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana**. Brasília: Ipea, 2016. Cap. 14. p. 345-364.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos brasileiros**. [S. l.], 2012. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1578/1/td_1606.pdf. Acesso em: 3 maio 2023.

CASPERSEN, Elise; JORDBAKKE, Guri Natalie; KNAPSKOG, Marianne. **Evaluation of a parcel locker pilot in the Oslo area**. 2023. Disponível em: https://www.toi.no/getfile.php/1374910-1677588385/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2023/1943-2023/1943-2023_Summary.pdf. Acesso em: 12 abr. 2023.

CASPERSEN, E.; NAVRUD, S.; BENGTTSSON, J. (2021) Act locally? Are female *online* shoppers willing to pay to reduce the carbon footprint of last mile deliveries? **International Journal Of Sustainable Transportation**, [S.L.], p. 1-15

CASPERSEN, E.; NAVRUD, S. The sharing economy and consumer preferences for environmentally sustainable last mile deliveries. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [S.L.], v. 95, p. 102863, jun. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2021.102863>.

CIVITAS. **Making urban freight logistics more sustainable**. [S. l.], 2015. Disponível em: https://civitas.eu/sites/default/files/civ_pol-an5_urban_web.pdf. Acesso em: 8 jun. 2023.

CNDL; SPC. **Consumo on-line**. 2021. Disponível em: <https://materiais.cndl.org.br/pesquisa-consumo-online-no-brasil>. Acesso em: 10 jun. 2022.

CNT. **Falta de infraestrutura das rodovias brasileiras gera impactos no meio ambiente**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/falta-de-infraestrutura-das-rodovias-brasileiras-gera-impactos-no-meio-ambiente>. Acesso em: 8 mar. 2023.

COLLINS, Andrew T.. Behavioural Influences on the Environmental Impact of Collection/Delivery Points. **Green Logistics And Transportation**, [S.L.], p. 15-34, 2015. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-17181-4_2.

COMI, A., NUZZOLO, A. (2016) Exploring the relationship between e-shopping attitudes and urba freight transport. **Transportation Research Procedia** **12**, 399-412. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.075>

COMISSION, European. **The EU transport sector and its contribution to reaching climate neutrality**. 2020. Disponível em: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions_en. Acesso em: 03 abr. 2022.

CRUZ, Wander Luis de Melo. Crescimento do e-commerce no Brasil: desenvolvimento, serviços logísticos e o impulso da pandemia de Covid-19. **GeoTextos**, [s. l.], n. 17, p. 67-88, 2021.

DABLANC, Laetitia *et al.* **Observatory of Strategic Developments Impacting Urban Logistics (2017 version)**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://hal.science/hal-01627824>. Acesso em: 2 maio 2023.

DATA, Our World In. **World Population Growth**. 2021. Disponível em: <https://ourworldindata.org/world-population-growth>. Acesso em: 10 fev. 2023.

DELIANA, Yosini; RUM, Irlan Adiyatma. How does perception on green environment across generations affect consumer behaviour? A neural network process. **International Journal Of Consumer Studies**, [S.L.], v. 43, n. 4, p. 358-367, 12 mar. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/ijcs.12515>.

DIAS, E.; OLIVEIRA, L. K.; ISLER, C. A. (2021) Assessing the Effects of Delivery Attributes on E-Shopping Consumer Behaviour. **Sustainability**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 13

DING, Y., JIN, M., 2019. Service and pricing strategies in online retailing under carbon emission regulation. **J. Clean. Prod.** 217, 85–94. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clrc.2021.100021>.

EBIT/NIELSEN. **44ª ed. Webshoppers**. 2021. Disponível em: <https://www.ebit.com.br/webshoppers>. Acesso em: 01 mar. 2022.

EPA. **Transportation, Air Pollution, and Climate Change**. 2023. Disponível em: <https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change>. Acesso em: 01 abr. 2023.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética -. **Precificação de carbono: riscos e oportunidades para o Brasil**. 2020. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-549/NT%20EPE-DEA-GAB-014-2020%20-%20Precifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20C_final_05012021.pdf. Acesso em: 5 jun. 2023.

FENATRAN. **E-commerce impulsiona o crescimento do transporte de cargas fracionadas**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.fenatran.com.br/pt->

br/blog/transporte/e-commerce-impulsiona-o-crescimento-do-transporte-de-cargas-frac.html. Acesso em: 9 mar. 2023.

FORBES. **Managing The Complexities Of Last-Mile Delivery**. 2022. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2022/09/02/managing-the-complexities-of-last-mile-delivery/?sh=334a6f71156a>. Acesso em: 20 abr. 2023.

GATTA, V.; MARCUCCI, E.; MALTESE, I.; IANNACCONE, G.; FAN, J. (2021) E-Groceries: a channel choice analysis in shanghai. **Sustainability**, [S.L.], v. 13, n. 7, p. 3625

GERALDO, Graciela Cristina; MAINARDES, Emerson Wagner. Estudo sobre os fatores que afetam a intenção de compras *online*. Rege - **Revista de Gestão**, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 181-194, abr. 2017. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rege.2017.03.005>.

GERHARD, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002.

GONZALEZ-CALDERON, Carlos A. *et al*. Cargo bicycles as an alternative to make sustainable last-mile deliveries in Medellin, Colombia. **Case Studies on Transport Policy**, [s. l.], v. 10, p. 1172–1187, 2022.

HOFFMANN, Thomas; PRAUSE, Gunnar. On the Regulatory Framework for Last-Mile Delivery Robots. **Machines**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 33, 1 ago. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/machines6030033>.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio**. 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101651_notas_tecnicas.pdf. Acesso em: 01 fev. 2022.

IBGE. **População rural e urbana**. 2015. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Acesso em: 12 abr. 2023.

IBGE. **Rendimento médio mensal das pessoas de 14 anos ou mais**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html>. Acesso em: 01 mar. 2023.

IBM. **Regressão logística multinomial**. 2022. Disponível em: <https://www.ibm.com/docs/pt-br/spss-statistics/saas?topic=regression-multinomial-logistic>. Acesso em: 12 mar. 2023.

IEA. **The future of trucks**. 2017. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-trucks>. Acesso em: 03 abr. 2022.

IEA. **Transport**. 2022. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/transport>. Acesso em: 01 mar. 2023.

INSPER. **Como a pandemia mudou o comportamento dos consumidores**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/noticias/como-a-pandemia-mudou-o-comportamento-dos-consumidores/#:~:text=Com%20mais%20tempo%20em%20casa,a%20preparar%20o%20pr%C3%B3prio%20p%C3%A3o>. Acesso em: 16 mar. 2023.

IPCC. **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change**. 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 5 abr. 2023.

IPCC. **Transport**. 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Chapter10.pdf. Acesso em: 03 mar. 2023.

JALLER, Miguel; PAHWA, Anmol. Evaluating the environmental impacts of online shopping: a behavioral and transportation approach. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [S.L.], v. 80, p. 102223, mar. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2020.102223>

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. Administração de Marketing. Tradução de Prentice Hall, 2007.

LABSNEWS. **DHL Express launches project to bring e-commerce to lockers in Rio de Janeiro**. 2020. Disponível em: <https://labsnews.com/en/articles/business/dhl-express-launches-project-to-bring-e-commerce-to-lockers-in-rio-de-janeiro/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

LMAD. **The environmental impact of last-mile deliveries: can autonomous robots help reduce co2 emissions?** 2022. Disponível em: <https://www.lmad.eu/news/last-mile-environmental-impact/#:~:text=All%20autonomous%20delivery%20vehicles%20present,CO2%20emissions%20of%20standard%20vans..> Acesso em: 12 abr. 2023.

LOHR, Sharon L.. **Sampling: Design and Analysis**. Tempe, Az: Cengage Learning, 1998.

Lüdecke, D. (2018). ggeffects: Tidy data frames of marginal effects from regression models. **Journal of Open Source Software**, 3(26), 772.

MALTESE, I.; LE PIRA, M.; MARCUCCI, E.; GATTA, V.; EVANGELINOS, C. (2021) Grocery or @grocery: a stated preference investigation in rome and milan. **Research In Transportation Economics**, [S.L.], v. 87, p. 101096

MANGIARACINA, R. *et al.* Innovative solutions to increase last-mile delivery efficiency in B2C e-commerce: a literature review. **International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management**, [S.L.], v. 49, n. 9, p. 901-920, 29 nov. 2019. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/ijpdlm-02-2019-0048>.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica: Métodos científicos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MCKINSEY. **Retail speaks: Seven imperatives for the industry**. 2021. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/retail-speaks-seven-imperatives-for-the-industry>. Acesso em: 10 fev. 2023.

MCKINSEY. **Starting at the source: Sustainability in supply chains**. 2016. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/starting-at-the-source-sustainability-in-supply-chains>. Acesso em: 12 jul. 2022.

MOTA, J.; Lima, A. Efetividade do Crowdsourcing como Apoio à Segurança Pública. **Revista de Administração Contemporânea**, [S.L.], v. 22, n. 5, p. 683-703, out. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1982-7849rac2018180007>.

MUÑOZ-VILLAMIZAR, Andrés; VELÁZQUEZ-MARTÍNEZ, Josué C.; HARO, Perla; FERRER, Ana; MARIÑO, Roger. The environmental impact of fast shipping ecommerce in inbound logistics operations: a case study in mexico. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 283, p. 125400, fev. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125400>.

NETQUEST. **Qual é o tamanho da amostra que eu preciso?** 2013. Disponível em: <https://www.netquest.com/blog/br/blog/br/qual-e-o-tamanho-de-amostra-que-preciso>. Acesso em: 01 ago. 2022.

NGUYEN, Dung H.; LEEUW, Sander de; DULLAERT, Wout; FOUBERT, Bram P. J.. What Is the Right Delivery Option for You? Consumer Preferences for Delivery Attributes in Online Retailing. **Journal Of Business Logistics**, [S.L.], v. 40, n. 4, p. 299-321, 13 maio 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jbl.12210>.

NIELSENIQ/EBIT. **47ª ed. Webshoppers**. 2023. Disponível em: <https://www.ebit.com.br/webshoppers>. Acesso em: 01 mar. 2023.

NOGUEIRA, G.; RANGEL, J. J.; SHIMODA, E. (2021) Sustainable last-mile distribution in B2C e-commerce: do consumers really care?. **Cleaner And Responsible Consumption**, [S.L.], v. 3, p. 100021

OCDE. **Carbon Pricing in Shipping**. 2022. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/carbon-pricing-shipping.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023.

OLIVEIRA, Cintia Machado de; D'AGOSTO, Marcio de Almeida. **Guia de referências em sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS), 2017.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **METODOLOGIA CIENTÍFICA: um manual para a realização de pesquisas em administração**. Universidade Federal de Goiás, Catalão, v. 1, n. 1, p.72-144, jun. 2011.

ONU. **ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050**. 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>. Acesso em: 03 maio 2022.

PERNAMBUCO. **Pernambuco 2035**. 2014. Disponível em: <https://www.seplag.pe.gov.br/pe-2035>. Acesso em: 03 abr. 2023.

R Core Team. (2022). *R: A language and environment for statistical computing*. Viena, Austria.

RAI, H. B.; BROEKAERT, C.; VERLINDE, S.; MACHARIS, C. (2021) Sharing is caring: how non-financial incentives drive sustainable e-commerce delivery. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [S.L.], v. 93, p. 102794

RAI, H. B.; MOMMENS, K.; VERLINDE, S.; MACHARIS, C. (2019) How Does Consumers' Omnichannel Shopping Behaviour Translate into Travel and Transport Impacts? Case-Study of a Footwear Retailer in Belgium. **Sustainability**, [S.L.], v. 11, n. 9, p. 2534

RAI, Heleen Buldeo. The net environmental impact of online shopping, beyond the substitution bias. **Journal Of Transport Geography**, [S.L.], v. 93, p. 103058, maio 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103058>.

RODRIGUE, Jean-Paul. **Transportation, Sustainability and Decarbonization**. 2019. Disponível em: <https://transportgeography.org/contents/chapter4/transportation-sustainability-decarbonization/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

Rudis B (2020). *hrbrthemes: Additional Themes, Theme Components and Utilities for 'ggplot2'*.

SANTOS, D. R. *et al.* Vendas no varejo eletrônico (via internet) no Brasil antes e depois da popularização dos smartphones. **Brazilian Applied Science Review**, Curitiba, v. 2, n. 5, p. 1566-1578, out./dez. 2018

SCHALLENBERGER, A., SCHNAIDER, A. D., (2020) Alternativas de entrega de compras através do e-commerce: influencia no processo de decisão. **Facit Business and Technology Journal**, v 1, n.16. ISSN: 2526-4281 16(1)

SCHNIEDERJANS, Dara G.; STARKEY, Christopher M. Intention and willingness to pay for green freight transportation: an empirical examination. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, [S.L.], v. 31, p. 116-125, ago. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2014.05.024>.

SCHÖDER, Dustin; DING, Feng; CAMPOS, Juliana Kucht. The Impact of E-Commerce Development on Urban Logistics Sustainability. **Open Journal Of Social Sciences**, [S.L.], v. 04, n. 03, p. 1-6, 2016. Scientific Research Publishing, Inc. <http://dx.doi.org/10.4236/jss.2016.43001>.

SCIENCES, National Academy Of. Climate Change. **The National Academies Press**, [S.L.], v. 2, n. 36, p. 1-36, 26 fev. 2020. National Academies Press. <http://dx.doi.org/10.17226/25733>.

SHAHMOHAMMADI, Sadegh *et al.* Comparative Greenhouse Gas Footprinting of Online versus Traditional Shopping for Fast-Moving Consumer Goods: A Stochastic Approach. **Environmental Science & Technology**, [S. l.], v. 54, ed. 6, p. 3499-3509, 2020. DOI 10.1021/acs.est.9b06252.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ufrgs, 2009. p. 31-42.

Simon Garnier, Noam Ross, Robert Rudis, Antônio P. Camargo, Marco Sciaini, and Cédric Scherer (2021). Rvision - Colorblind-Friendly Color Maps for R.

SOLIANI, Rodrigo Duarte; ARGOU, Ana Rita Tiradentes Terra. A emissão de gases poluentes no transporte rodoviário de cargas brasileiro. **Espacios**, [S. l.], ano 2018, v. 39, n. 48, p. 14-26, 2018. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n48/18394814.html>. Acesso em: 3 abr. 2023.

SOLUTION, Statistics. **Conduct and Interpret a Multinomial Logistic Regression**. 2020. Disponível em: <https://www.statisticssolutions.com/free-resources/directory-of-statistical-analyses/mlr/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

STATPLACE. **Regressão Logística Multinomial**. 2021. Disponível em: <https://statplace.com.br/blog/regressao-logistica-multinomial/>. Acesso em: 12 mar. 2023.

TVINNEREIM, Endre; MEHLING, Michael. Carbon pricing and deep decarbonisation. **Energy Policy**, [S.L.], v. 121, p. 185-189, out. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2018.06.020>.

Venables, W. N. & Ripley, B. D. (2002) Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer, New York.

WATCH, Climate. **Historical GHG Emissions**. 2020. Disponível em: https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?end_year=2019&start_year=1990. Acesso em: 5 fev. 2023.

WEF, World Economic Forum -. **The Future of the Last-Mile Ecosystem**. 2020. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_the_last_mile_ecosystem.pdf. Acesso em: 5 jun. 2023.

Wickham H (2023). forcats: Tools for Working with Categorical Variables (Factors).

Wickham H, François R, Henry L, Müller K, Vaughan D (2023a). dplyr: A Grammar of Data Manipulation.

Wickham H, Vaughan D, Girlich M (2023b). tidyr: Tidy Messy Data_. R package version 1.3.0.

Wickham, H. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York, 2016.

WRI. **Transporte é a fonte de emissões que mais cresce. Veja o que dizem os números**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/transporte-e-fonte-de-emissoes-que-mais-cresce-veja-o-que-dizem-os-numeros>. Acesso em: 13 abr. 2023.

WWF. **As mudanças climáticas**. 2018. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/#:~:text=Entre%20as%20principais%20atividades%20humanas,do%20solo%3B%20agropecu%C3%A1ria%3B%20descarte%20de. Acesso em: 03 abr. 2022.