

## **Impactos na capacidade de transporte com a implantação do e-commerce em uma empresa de materiais de construção**

### *Impacts on transportation capacity considering the implementation of e-commerce in a building materials company*

(Ilton Curty Leal Junior - Universidade Federal Fluminense - [iltoncurty@id.uff.br](mailto:iltoncurty@id.uff.br))

(Vitória Couto Gonçalves – Universidade Federal Fluminense - [vicouto@id.uff.br](mailto:vicouto@id.uff.br))

(Heitor Cunha Quintella – Universidade Federal Fluminense - [heitorquintella@id.uff.br](mailto:heitorquintella@id.uff.br))

#### **Resumo:**

A implantação do e-commerce é um diferencial para que uma organização se mantenha em condição competitiva. Dessa forma, uma estruturação feita de maneira organizada para inserir a empresa no mercado digital, pode representar um ganho efetivo no que tange ao aproveitamento dos recursos tecnológicos. Um dos principais desafios enfrentados pelas empresas que desejam iniciar o comércio de produtos pela *internet*, principalmente no Brasil, é o transporte. Além dos problemas relacionados ao transporte no país, como a infraestrutura precária e o custo elevado, o comércio eletrônico demanda que a empresa se prepare para lidar com os impactos que afetarão sua capacidade de entregar os pedidos aos consumidores. O presente estudo tem como objetivo investigar e apresentar soluções aos desafios enfrentados por uma empresa do setor de materiais de construção, localizada em Volta Redonda, no estado do Rio de Janeiro, ao implementar o comércio eletrônico, especificamente em relação à capacidade de transporte. Por meio da análise das informações coletadas, identificou-se o potencial gargalo associado à capacidade de transporte de pedidos, decorrente das vendas *online*, além de se apresentarem medidas a serem adotadas para superar tais obstáculos. Os resultados evidenciam que a capacidade de transporte de pedidos não pode ser unicamente associada à capacidade de carga máxima estipulada pelo fabricante do veículo. Na organização analisada, o gargalo identificado reside principalmente no tempo e na diversidade de produtos comercializados, os quais, devido à sua natureza específica, frequentemente não podem ser transportados simultaneamente no mesmo veículo.

**Palavras-Chave:** Capacidade; transporte; e-commerce; materiais de construção, comércio.

#### **Abstract:**

*The implementation of e-commerce is a differentiator for an organization to remain competitive. In this way, an organized structure to insert the company into the digital market can represent an effective gain for taking advantage of technological resources. One of the main challenges faced by companies that want to start selling products online, especially in Brazil, is transportation. In addition to problems related to transportation in the country, such as poor infrastructure and high costs, e-commerce requires preparation to deal with impacts that will affect your ability to deliver orders to consumers. The present study aims to investigate and present solutions to the challenges faced by a company in the construction materials sector, located in Volta Redonda, state of Rio de Janeiro, when implementing electronic commerce, specifically in relation to transportation capacity. Through the analysis of the information collected, a potential restriction associated with the capacity to transport orders, resulting from online sales, was identified, in addition to presenting measures to be adopted to overcome such obstacles. The results show that the order transport capacity cannot be solely associated with the maximum load capacity stipulated by the vehicle manufacturer. In the organization analyzed, the restriction identified is related to delivery time and the diversity of products sold, which, due to their specific nature, often cannot be transported simultaneously in the same vehicle.*

**Keywords:** Capacity; transport; e-commerce; construction materials, commerce.

Recebido em 03/08/2023

Revisado 05/10/2023

Aceito em 28/05/2024



## 1. Introdução

De acordo com uma pesquisa realizada em parceria pelas instituições ABComm e Compre & Confie (2020), de janeiro a agosto de 2020, o *e-commerce* brasileiro alcançou a marca de R\$ 41,92 bilhões faturados, correspondendo a um aumento de 56,8% em relação ao mesmo período do ano anterior. O mercado digital, que já apresentava dados de crescimento progressivo com o avanço da tecnologia, sofreu um impulso ainda maior com a pandemia global, obrigando lojas dos mais variados ramos a se adaptarem ao novo cenário. Segundo o diretor executivo do Compre & Confie (2020), a tendência é que o engajamento das compras à distância se mantenha crescente, movimentando significativamente as categorias relacionadas às necessidades básicas diárias.

O varejo de materiais de construção encerrou o ano de 2021 com crescimento de 16%, segundo o levantamento realizado pela Anamaco (2022) junto à FGV/IBRE. O *e-commerce* nesse ramo ainda é relativamente restrito, se comparado a outros setores, já que, apesar dos consumidores oferecerem boa aceitação a essa modalidade, é necessário o desenvolvimento de mudanças estruturais nos setores da empresa e nos processos realizados anteriormente em vendas presenciais. Isso se dá devido a especificidade de cada material presente no mix de produtos, a logística de estoque, separação e entrega, e principalmente o impacto na capacidade de transporte. Dados do Google apontam que o segmento de materiais de construção figura entre os cinco tipos de produtos mais procurados em seu mecanismo de busca. Mas, mostra também uma desproporcionalidade ao constatar que as compras efetivadas nas lojas virtuais são muito menores (Anamaco, 2018).

A infraestrutura do Brasil apresenta entraves à crescente expansão da logística. De acordo com o estudo feito pelo Infra 2038 (2021), o país precisa dobrar o nível de investimentos em relação ao PIB para elevar a qualidade e a disponibilidade doméstica e alcançar o patamar dos 20 melhores países do mundo. Conclui-se que todos os modos necessitam de melhorias para suas deficiências. Segundo dados publicados no site da CNTTL (2022), o modo rodoviário representa mais de 60% do transporte de cargas no Brasil. As empresas que desejam atender à demanda do *e-commerce* terão que lidar com essas dificuldades e paralelamente com as mudanças logísticas citadas, principalmente com o impacto causado na capacidade de transporte. Por meio de uma visão voltada para a logística de gestão do fluxo, pode-se descrever os objetivos logísticos como: prazos curtos, tempos de entrega confiáveis, ausência de falta de produtos em estoque, informações logísticas precisas para a distribuição, capacidade de consolidação de pedidos e transporte de qualidade (Dornier et al., 2000, p. 46).

Neste contexto, a análise de possíveis cenários futuros, relacionados aos impactos causados na capacidade de transporte, é economicamente útil para as empresas do ramo de materiais para construção que desejam expandir suas vendas por meio do *e-commerce*. O fornecedor necessita realizar entregas aos clientes em diferentes localidades, buscando reduzir o tempo e o custo de transporte. No entanto, quando o volume a ser entregue excede a capacidade do veículo disponível, surge a necessidade de definir a rota com base na capacidade de carga. Nesse caso, o desafio é determinar como cada cliente será visitado dentro das limitações da frota (Zanneti et al., 2014).

Diante do apresentado, o presente estudo se ampara nas seguintes perguntas para representação do problema de pesquisa: (1) Qual é o impacto na capacidade de transporte dos



pedidos a serem entregues aos clientes após a implementação do *e-commerce* em uma empresa de materiais de construção? (2) Quais ações devem ser tomadas pela empresa para adequar a capacidade de transporte ao novo modelo de vendas?

Para responder ao problema de pesquisa, o objetivo geral é identificar os impactos na capacidade de transporte de pedidos a serem entregues aos clientes, por meio da análise dos dados atuais da empresa estudada e da projeção de cenários, e apresentar soluções que viabilizem a implantação do *e-commerce* na empresa do ramo de varejo de materiais de construção, situada na cidade de Volta Redonda- RJ. Como objetivos específicos têm-se: (1) levantar estudos relacionados ao tema, de forma a melhorar a compreensão sobre *e-commerce*, capacidade de transporte e comércio de materiais de construção (2) desenvolver diferentes cenários para avaliar as mudanças necessárias na capacidade de transporte após a implantação do comércio eletrônico (3) propor soluções aos impactos causados à capacidade de transporte.

A presente pesquisa se justifica pela relevância de estabelecer uma estrutura de capacidade de transporte eficiente para atender às demandas decorrentes da implementação do comércio eletrônico nas lojas de materiais de construção. Essa abordagem é importante para assegurar que essa modalidade de venda seja vantajosa tanto para as empresas que buscam expandir suas operações de vendas, quanto para os consumidores que se beneficiarão das comodidades proporcionadas pelo comércio digital desses produtos. Estabeleceram-se as seguintes delimitações: foram consideradas apenas as operações de transporte dos pedidos expedidos pela empresa a ser estudada e o escopo foi restrito à região Sul Fluminense, com foco específico nos impactos causados na capacidade atual da frota própria de transporte dessa empresa.

Para a coleta de dados foi levado em consideração o período de janeiro a dezembro do ano de 2022. Essa abrangência temporal permitiu uma análise detalhada dos dados relacionados à capacidade de transporte da empresa durante um período significativo, possibilitando uma compreensão mais precisa dos desafios e oportunidades que surgirão com a implementação do comércio eletrônico. A partir desta introdução, o trabalho está estruturado em mais quatro seções. São elas, respectivamente, o referencial teórico, metodologia, desenvolvimento e conclusões do estudo.

## 2. Referencial teórico

*E-commerce* é uma abreviação de *eletronic commerce*, traduzindo comércio eletrônico. O termo “*E-commerce*”, segundo Kotler (2000) significa uma ampla variedade de transações eletrônicas, tal como o envio de pedidos de compra para fornecedores via EDI (troca eletrônica de dados). É um meio pelo qual muitas empresas aderem para realizar compras, dispor produtos e comercializar itens e serviços.

Para alcançar a rápida mudança nas características e exigências dos clientes modernos, as empresas foram obrigadas a caminhar lado a lado com o desenvolvimento e utilizar o máximo possível das ferramentas tecnológicas. A intensa disputa por parcelas de mercado, a concorrência acirrada e a exigência do consumidor, levam cada vez mais as empresas a atuarem de forma estratégica e inteligente para a obtenção dos lucros e resultados. As mudanças no mercado são intensas, assim como as mudanças na rivalidade desse ambiente (Amaral, et al., 2015).



O *e-commerce* abrange uma gama de diferentes tipos de negócios, como sites destinados a consumidores, leilões, oferta de bens e serviços e organizações, possibilitando a realização de transações eletrônicas, a qualquer momento, independente do dia, horário e lugar. Sua expansão exponencial acontece desde a sua criação e em poucos anos deve alcançar, ou até mesmo, ultrapassar a venda convencional. Esse formato de negócio permite que pequenos comerciantes atendam a uma quantidade grande de consumidores, perto ou longe de sua localidade. Uma loja física não conseguiria abranger tantos consumidores se não houvesse o meio eletrônico de comércio (Mendonça, 2018). O *e-commerce* tornou-se um modelo de negócio global (Galinari et al., 2015), e deixou de ser uma tendência para se tornar um hábito cotidiano de muitos brasileiros, sobretudo para os moradores das grandes e médias cidades (Cruz, 2021).

Nesse contexto, percebe-se o desenvolvimento cada vez mais acelerado do *e-commerce*, paralelamente à ocorrência de crises e tensões políticas mundiais. Na terceira década do século XXI, o Brasil e o mundo passam por mudanças que envolvem um leque de elementos, como o desenvolvimento tecnológico (automação dos processos logísticos e produtivos, informatização e digitalização do comércio, difusão do uso de aplicativos, customização de produtos etc.); crise política (acirramento do embate entre movimentos conservadores e liberais, como os casos da polarização política nos Estados Unidos, da Argentina e do Brasil); e a crise ambiental (cada vez mais aumenta a pressão internacional para o uso de fontes de energias limpas e renováveis entre os países) (Cruz, 2021). Além disso, não se pode esquecer que a pandemia do Covid-19 forçou a reestruturação de diversas formas de interações sociais, espaciais e territoriais (Méndez, 2020).

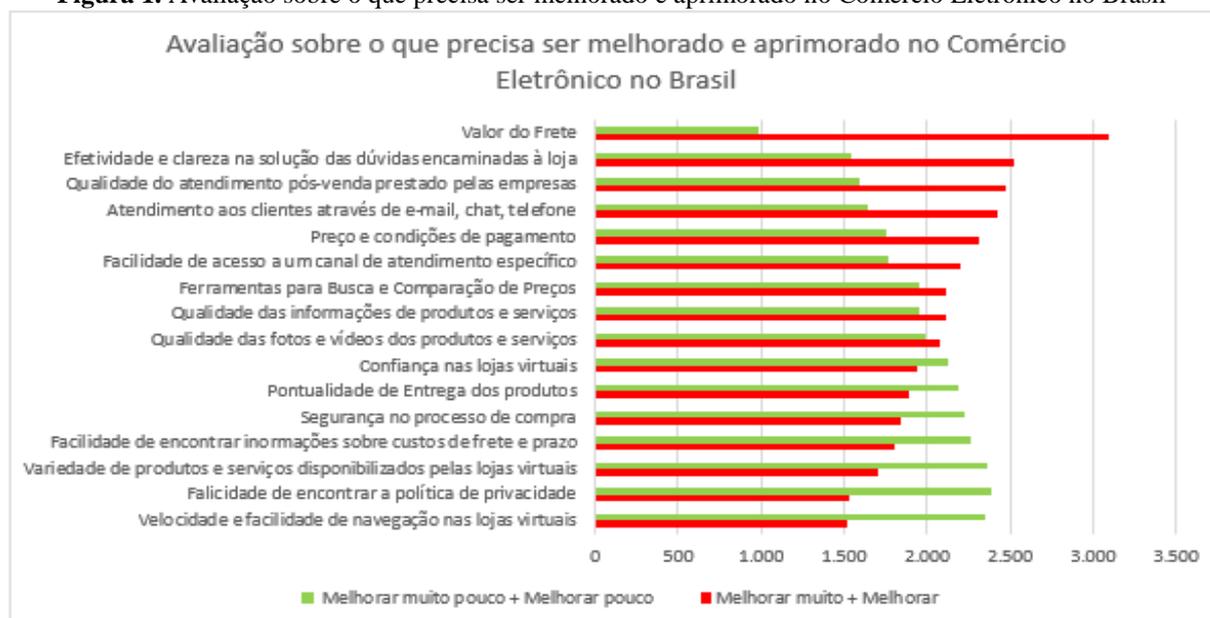
No início de sua implantação, o *e-commerce* ainda deixava muitos consumidores receosos pelas diversas fraudes noticiadas, vez que o comércio digital é pautado em relações de confiança maiores que o comércio *in loco*. Durante os anos de 2010 e 2020 avanços notáveis na segurança e confiabilidade do *e-commerce* proporcionaram ao consumidor, além de ter um leque de opções maior de páginas eletrônicas de vendas, também conferir as avaliações dadas por outros usuários, seus feedbacks, rastrear seu produto e contar com as facilidades oferecidas pelos Apps de bancos para estornar transações fraudulentas. A ampliação da segurança dos usuários certamente tem grande parcela de contribuição para a expansão do número de adeptos do *e-commerce* (Cruz, 2021).

O progresso tecnológico nas modalidades de venda tornou a inserção no mercado digital uma vantagem competitiva para empresas de todos os segmentos. Na era da informação eletrônica, sites e mídias sociais não são mais um diferencial para as empresas. Tratam-se, na realidade, de ferramentas essenciais, das quais depende a sobrevivência da marca. É na internet que clientes atuais e em potencial buscam e encontram endereços, produtos e serviços, sendo o ambiente virtual também um importante meio de comunicação entre consumidor/usuário e empreendedor (Sobral, 2017).

Em razão da necessidade das empresas de acompanharem o mercado atual, a implantação do *e-commerce* em lojas de materiais de construção é um assunto que inevitavelmente precisa ser tratado pelos comerciantes. A logística e a análise da capacidade de transporte são os temas centrais deste trabalho, partindo do pressuposto de que são essenciais para o bom funcionamento do *e-commerce* e capazes de conferir vantagens competitivas à

empresa. A Figura 1 feita pelo site *e-bit* (2010), mostra avaliação de consumidores sobre as melhorias e aprimoramentos necessários no *e-commerce* brasileiro.

**Figura 1.** Avaliação sobre o que precisa ser melhorado e aprimorado no Comércio Eletrônico no Brasil



Fonte: ebit (2010).

Dos itens mais citados, ao menos três implicam impacto direto à capacidade de transporte que a empresa pode oferecer à sua demanda, como o valor do frete, a pontualidade na entrega e a facilidade de encontrar informações sobre custos de frete e prazo. Esse número demonstra que estruturar de forma eficiente os meios de transporte dos produtos comercializados, não é apenas uma ferramenta essencial para a implantação do *e-commerce*, como também impacta diretamente na percepção dos consumidores.

### **Materiais de Construção e o transporte no contexto do *e-commerce***

Os materiais de construção consistem em insumos utilizados para obras de construção civil (edificações residenciais, comerciais e de serviços públicos) e construção pesada (construções de grande porte, como portos, pontes, aeroportos, estradas, túneis e monumentos). Por sua grandeza, o setor da construção civil possui uma diversificação, com a possibilidade de abrigar desde as empresas de grande porte com capital intensivo e tecnologia de ponta – entre elas, siderúrgicas e empresas cimenteiras – até as pequenas e microempresas, de baixo capital intensivo e pouca tecnologia agregada (Mello et al., 2009).

Quanto ao varejo da construção civil, é perceptível a existência de um mix de produtos diversificado, cadeia de fornecedores bastante ampla, grande variedade de concorrentes (favorável para preços mais acessíveis ao consumidor). A diferenciação das empresas que atuam no varejo acontece no nível e qualidade de atendimento ao cliente, sendo que, cada vez mais estão sendo buscadas estratégias para favorecer sua experiência de compra (Lopes, 2021). De acordo com um estudo da Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (2021), a



importância da logística para o *e-commerce* está na preocupação com a organização e com o crescimento do negócio. Com planejamento logístico eficiente, o empreendedor consegue ter uma loja estruturada capaz de cumprir os prazos e fidelizar os consumidores.

O site Reclame Aqui (2020) publicou um levantamento que constata, no período compreendido entre março e abril de 2020, o registro de um número superior a 192 mil reclamações relativas a atrasos na entrega de produtos. Alinhado a essa mesma perspectiva, uma pesquisa conduzida pela Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (ABComm) revelou que 61% das lojas virtuais enfrentam como principal desafio o não cumprimento dos prazos estabelecidos, o que afeta diretamente a experiência de compra e a fidelização do cliente.

Uma empresa de material de construção que está iniciando seus serviços no *e-commerce*, terá que lidar com a dificuldade do receio por parte dos clientes, que estão acostumados com suas lojas físicas, e com a logística do *e-commerce*, que se apresenta de uma forma complexa e diferente da atual. O Quadro 1 apresenta um comparativo das principais diferenças entre a logística tradicional e a do *e-commerce B2C* (*business to consumer*, transações entre uma pessoa jurídica e uma pessoa física).

**Quadro 1.** Comparativo logística tradicional x logística para *e-commerce*

Variáveis	Logística Tradicional	Logística para E-commerce
Carregamento	Paletizado	Pequenos Pacotes
Tamanho médio do pedido	>US\$1000	<US\$1000
Destinos	Concentrados	Altamente Dispersos
Demanda	Estável Consistente	Incerta Fragmentada

Fonte: Fleury e Monteiro (2000).

O transporte de cargas pelo sistema rodoviário no Brasil tem uma estrutura respeitável, sendo o principal meio de transporte de cargas no país e desempenhando um papel vital para a economia da nação. O termo “gestão de frotas” representa a atividade de gerenciar um conjunto de veículos pertencentes a uma mesma empresa. Esta tarefa tem uma abrangência ampla e envolve serviços como: dimensionamento, especificação de equipamentos, roteirização, custos, manutenção, entre outros (Novaes, 2004).

Com a globalização crescente e os produtos e serviços tendo que chegar em locais cada vez mais remotos em tempos cada vez mais curtos, a atividade de transportes vem ganhando mais notoriedade e importância dentro da economia nas últimas décadas. Portanto, é de interesse das empresas controlarem de forma mais eficaz se seus serviços estão atendendo satisfatoriamente a clientela (Melo, 2017).

De acordo com Chopra e Meindl (2011), transporte é o movimento de um produto de um local para outro, sendo do início de uma cadeia até o cliente final. Assim, concentra a maior parte de custos logísticos e influencia no sucesso de toda a cadeia de suprimentos. Quando se aborda transporte, entende-se que este faz parte de um sistema logístico, o que não é um simples fato de carregar e descarregar certa matéria-prima, ela faz parte de um processo estruturado do início ao fim (Luiz et al., 2021). Analisando essas afirmações, entende-se que o estudo dos



impactos causados na capacidade de transporte, a partir do aumento das vendas, ocasionado pela implantação do *e-commerce*, é fundamental para que a empresa organize sua frota e controle os seus custos para maximizar o lucro e os benefícios deste modo de venda.

Capacidade de carga se trata do limite máximo de peso que um veículo deve suportar para transportar mercadorias em segurança. A segurança consiste em evitar acidentes, tombamentos, danificação dos freios e promover a preservação do veículo e das vias. A empresa que desrespeitar os limites da lei, ficará sujeita a multas e outras penalizações. Se a fiscalização constatar que o veículo está com sobrecarga, ele só poderá voltar a circular após a remoção da mercadoria excedente. O não cumprimento do disposto nesta Resolução implicará, no que couber, nas sanções previstas nos incisos IV, V, VI, VII e X do art. 231 e art. 237 do Código de Trânsito Brasileiro (Contran, 2010). No que se refere a ocupação, trata-se da relação entre o peso bruto carregado e a capacidade total do veículo. Quando a taxa de ocupação é baixa, os custos aumentam, pois quanto maior for a taxa de ocupação mais produtos são transportados e menos operações de carga precisam ser feitas para o atendimento de uma determinada demanda (Salvador, 2017).

Estudos como o de Macca et al. (2024) mostram que o gerenciamento adequado da capacidade do transporte na implementação de estratégias de comércio eletrônico de micro e pequenas empresas é fundamental para alcançar resultados eficientes e prevenir desafios que ameaçam tais estratégias.

Ji et al. (2024) citam que o rápido crescimento do comércio eletrônico aumentou a importância das empresas garantirem entregas pontuais. Em seu estudo, os autores consideram fatores como a capacidade das estações de entrega e a capacidade e o número de veículos de transporte como variáveis e restrições na minimização do custo total associado à seleção dos locais das estações de entrega.

Cokyasar et al. (2023) realizam um estudo interessante sobre os problemas de roteamento de veículos elétricos. Segundo os autores esses problemas podem ser particularmente complexos quando a recarga das baterias dos veículos deve ser realizada no meio do percurso. No caso de entrega de encomendas de comércio eletrônico a recarga no meio do percurso pode não ser necessária devido a restrições nas capacidades dos veículos e no tempo máximo permitido para entrega. Neste estudo a baixa capacidade devidos aos problemas inerentes do comércio eletrônico, faz com que os veículos realizem rotas mais curtas, tendo que voltar para a recarga das baterias. Dentre as variáveis pesquisadas o tempo de serviço seguido pela capacidade do veículo desempenha um papel fundamental no desempenho das entregas.

Deng et al. (2021) reforçam que a crescente população nas cidades e a expansão das atividades de comércio eletrônico criam uma enorme procura de entregas urbana. Isso implica em intensa pressão sobre o bem-estar das cidades, contribuindo para os congestionamentos e a poluição. Na pesquisa realizada os autores analisam como um consolidador de carga pode operar em um centro de consolidação urbana para agrupar remessas de diversas transportadoras antes da entrega na última milha. Esse consolidador poderia operar de forma que as transportadoras compartilhassem a capacidade de entrega, o que reforça a ideia de que a capacidade de transporte é uma variável importante para a análise de uma possível implantação de um sistema de comércio eletrônico.



### 3. Metodologia

No presente estudo, focou-se no problema do impacto na capacidade de transporte de pedidos decorrente da implantação do comércio eletrônico. Para isso, foi realizado um estudo de caso em uma empresa de materiais para construção localizada na região Sul Fluminense, que planeja iniciar a venda online de seus produtos. Fez-se uma análise detalhada dos processos logísticos relacionados à capacidade de transporte atual da empresa levando em consideração sua frota própria.

As análises foram conduzidas com base em conhecimentos de logística e transporte, utilizando uma abordagem de estudo de natureza aplicada, por meio do método indutivo, partindo da realidade específica da empresa estudada, com o objetivo de propor soluções viáveis a outras organizações. Adotou-se uma abordagem exploratória, com o intuito de investigar as hipóteses criadas e apresentar soluções efetivas.

Foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais em artigos relevantes para a construção científica do trabalho, utilizando a base de dados do Google Acadêmico, Periódico Capes e Spell. Essa pesquisa contribuiu para a ampliação do conhecimento e a definição de conceitos sobre os temas abordados. Os conceitos de *e-commerce* e material de construção foram abordados separadamente no referencial teórico, a fim de construir um entendimento geral sobre esses assuntos que compõem o tema da pesquisa. Posteriormente, foi realizado o levantamento bibliográfico sobre a interação entre o transporte e o comércio eletrônico, com o objetivo de estabelecer os impactos que essa modalidade de venda acarreta ao setor de transporte.

O trabalho foi baseado em pesquisa-ação entendendo que parte dos autores deste trabalho participam ativamente do processo de gestão da empresa estudada, estando os mesmos implicados no processo investigativo com a finalidade de melhorar as suas próprias práticas no negócio em que atuam (Picheth et al., 2016; Dendasck, 2021). O Quadro 2 resume todas as etapas e subetapas executadas ao longo do desenvolvimento do trabalho, sendo elas cruciais para o resultado final. Ao adotar esse conjunto estruturado de etapas, o trabalho foi conduzido de maneira sistemática, estabelecendo uma base sólida para as conclusões alcançadas e contribuindo para o progresso do conhecimento na área em questão.

**Quadro 2.** Etapas e subetapas dos procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa

Etapa	Descrição	Subetapa	Saída da etapa
1	Elaboração do fluxograma dos processos envolvidos na entrega de pedidos realizados atualmente pela empresa	1.1 Estabelecer os setores envolvidos no processo de venda até a entrega do pedido ao cliente 1.2 Mapear as atividades que cada setor desempenha dentro do processo	Mapa das atividades executadas em cada setor do processo, para auxiliar na observação de um ou mais pontos em que se encontra o gargalo logístico
2	Realização da medição da demanda por entrega de pedidos	2.1 Identificar as variáveis que melhor representam a medição da demanda 2.2 Analisar dados do sistema da empresa a fim de estabelecer a proporção entre as mercadorias que são retiradas pelos clientes na	Indicadores apropriados para medição da demanda por entregas  Relação quantitativa das modalidades de venda (retirada ou entrega)



Etapa	Descrição	Subetapa	Saída da etapa
		loja e as mercadorias que são entregues	
3	Levantamento dos dados relacionados à capacidade de transporte de pedidos atual da frota da empresa	3.1. Realizar o levantamento documental para estabelecer os dados da frota da empresa (número de veículos, capacidade de cada carro, capacidade total) 3.2 Identificar a relação entre capacidade atual x capacidade utilizada	Tabela com dados da frota da empresa e informações da utilização da capacidade de transporte atual
4	Elaboração do fluxograma da empresa com os processos necessários após a implantação do <i>e-commerce</i>	4.1 Estabelecer os setores envolvidos nos processos e determinar as principais atividades de casa setor 4.2 Elaborar o fluxograma da empresa com as etapas necessárias para atender à modalidade de venda online	Fluxograma do processo ideal para a entrega de pedidos online
5	Desenvolvimento de cenários futuros com diferentes situações esperadas após a implantação do <i>e-commerce</i>	5.1. Pesquisar os dados de crescimento do e-commerce e do setor de matérias de construção para estabelecer as premissas para a projeção dos cenários 5.2 Criar cenários baseados nas premissas estabelecidas e mostrar o impacto que cada um exerce sobre a capacidade de transporte	Situações futuras que podem ser esperadas com a implantação do <i>e-commerce</i>
6	Proposição das ações	6.1 Sugerir ações para adequar o transporte da empresa ao novo modelo de venda pela internet 6.2 Avaliar os gargalos envolvidos no processo e propor medidas para solucioná-los.	Propostas de soluções que reduziriam os impactos causados na capacidade de transporte ao implantar o comércio eletrônico

Fonte: elaboração própria (2023).

Etapa 1: Elaboração do fluxograma dos processos envolvidos na entrega de pedidos realizados atualmente na empresa

Para elaborar o fluxograma dos processos logísticos envolvidos na entrega de pedidos, foi realizada a observação direta da rotina de entrega da empresa. Esse processo envolveu acompanhar todas as etapas, desde o momento em que o cliente realiza a compra até a entrega do produto em sua residência. Durante a observação, foram identificadas as principais atividades e sequência de ações realizadas pelos colaboradores da empresa. Com base nessas informações, foi possível mapear de forma clara e objetiva o fluxo de atividades e os pontos de interação entre os diferentes setores envolvidos no processo logístico. Essa representação visual, permitiu uma compreensão detalhada de como ocorre a entrega dos pedidos, destacando eventuais gargalos, pontos de melhoria e oportunidades de otimização.

## Etapa 2: Realização da medição da demanda por entrega de pedidos

A medição da demanda por entregas iniciou-se com um minucioso levantamento dos dados do sistema de informação da empresa, visando identificar os indicadores adequados para aferir tal demanda. Embora o enfoque principal do trabalho tenha sido a capacidade de transporte, além de coletar informações sobre a quantidade de pedidos expedidos e o peso total em toneladas, reconheceu-se a importância de também medir a demanda em termos de valor dos produtos. Tal abordagem permitiu destacar as distintas proporções entre essas variáveis, agregando uma perspectiva adicional à análise. Todos os pedidos expedidos ao longo do ano de 2022 foram considerados para estabelecer as proporções desejadas. Essa escolha justificou-se por se tratar de um período recente, abrangendo todos os meses do ano, e por ser o ano em que o mercado se estabilizou após a pandemia.

## Etapa 3: Levantamento dos dados relacionados à capacidade de transporte de pedidos atual da frota da empresa

Para a elaboração da tabela com os dados da frota da empresa, foi realizada a consulta aos documentos dos veículos nos arquivos da empresa. Por meio dessa consulta foram estabelecidos dados importantes para a construção do estudo, como: o modelo, a capacidade limite e a espécie de cada veículo. Na elaboração da ocupação média dos veículos, utilizou-se os dados levantados na etapa 2, a respeito da quantidade total de toneladas entregue no ano de 2022 e a relação desse valor com a capacidade encontrada da frota da empresa. Dessa forma, foi possível estabelecer a relação entre a capacidade de carga total disponível em um ano e a ocupação utilizada para realizar as entregas dos pedidos efetuados no mesmo ano.

## Etapa 4: Elaboração do fluxograma da empresa com os processos necessários após a implantação do e-commerce

A fim de estabelecer os processos necessários após a implementação do comércio eletrônico, realizou-se a observação minuciosa da estrutura organizacional da empresa, com o intuito de identificar quais setores estariam envolvidos nesse processo e qual atividade cada setor deveria desempenhar. A elaboração do fluxograma foi realizada a partir dos conhecimentos levantados sobre a logística do *e-commerce* e das necessidades específicas da empresa em termos de gestão de pedidos, estoque, atendimento pós-venda e as demais operações relacionadas.

## Etapa 5: Desenvolvimento de cenários futuros com diferentes situações esperadas após a implantação do e-commerce

Para estabelecer as premissas utilizadas para a criação dos cenários, foram considerados os dados de projeção de crescimento do *e-commerce* e do setor de materiais de construção no ano de 2023. Por meio da análise desses indicadores e da comparação com os dados levantados na etapa 2, sobre as vendas realizadas pela empresa no ano de 2022, foi possível estabelecer diferentes expectativas das vendas eletrônicas da empresa no ano de 2023. Após a criação dos cenários, foram analisados os impactos na capacidade de transporte de pedidos, com a utilização da frota própria da empresa. Essas análises foram baseadas nos dados encontrados na etapa 3, sobre a capacidade de carga dos veículos da empresa, o tempo médio para a realização das entregas e a ocupação utilizada durante ano estudado.

#### Etapa 6: Proposição das ações

Nessa etapa, foram elaboradas medidas para solucionar os impactos na capacidade de transporte, causados pela implantação do comércio eletrônico na empresa. As proposições foram desenvolvidas com base na pesquisa bibliográfica realizada, na observação e na identificação dos principais gargalos relacionados ao transporte de pedidos, levando em consideração os conhecimentos de logística e transporte adquiridos ao longo desse estudo. As medidas visam melhorar a eficiência e a capacidade de transporte, reduzir a ocorrência de atrasos nas entregas e proporcionar a estruturação prévia dos setores envolvidos no transporte de pedidos eletrônicos.

#### 4. Desenvolvimento

Nesta seção, são apresentados os resultados e as informações coletadas durante a pesquisa e as análises elaboradas ao utilizar os dados atuais da capacidade de transporte de pedidos da empresa, a fim de desenvolver cenários estimados após a implantação do comércio eletrônico. Com o objetivo de facilitar a compreensão do estudo, os resultados foram divididos em seções. Inicialmente, foi realizada a caracterização do objeto de estudo, seguida pela descrição dos resultados obtidos em cada etapa descrita na metodologia.

##### Subseção 4.1: Caracterização do objeto de estudo

Localizada em Volta Redonda, Rio de Janeiro, a empresa estudada possui quatro lojas, um centro de distribuição e uma frota própria de 11 caminhões. Suas operações logísticas estão concentradas em um galpão adjacente à loja matriz, no bairro Retiro. Durante o período estudado, a empresa realizou, em média, 57 entregas por dia, podendo haver variações durante períodos de maior movimento nas lojas.

A empresa analisada experimentou um crescimento significativo entre 2018 e 2021, duplicando seu tamanho. Fundada em 1985, inicialmente contava com apenas duas lojas no bairro Retiro. Em 2018, expandiu-se ao inaugurar uma filial no centro da cidade, na Avenida Amaral Peixoto, e em 2021, abriu sua terceira filial no bairro Casa de Pedra. Essa expansão levou a empresa a se tornar uma referência na região, enfrentando desafios relacionados principalmente à capacidade de transporte de pedidos.

##### Subseção 4.2: Resultados obtidos na etapa 1 – Fluxograma dos processos atuais

O fluxograma elaborado por meio da observação dos processos atuais da empresa, relacionados ao transporte de pedidos, está disponível no Anexo 1 (arquivo suplementar). Por meio da observação de cada etapa, desde o primeiro contato do cliente, até a retirada de sua compra ou a entrega dos produtos em sua residência, foi possível identificar que algumas melhorias no processo, impactariam em uma redução significativa do tempo médio gasto em cada entrega.

O principal ponto de melhoria observado foi que a empresa não possui nenhum sistema informatizado de logística. O sistema de informação da empresa é limitado à emissão de notas fiscais e mapa de carga. Estimou-se que se a empresa aderisse a algum desses sistemas, seria possível reduzir, em média, 15 minutos no tempo por entrega, já que eliminaria etapas como: avaliação e definição manual da melhor rota, e também auxiliaria na rotina de separação e expedição dos pedidos, reduzindo os prejuízos de tempo causados pela possível escolha de uma

rota mais demorada, por parte do gerente de logística responsável, ou pelas falhas no carregamento dos caminhões.

#### Subseção 4.3: Resultados obtidos na etapa 2 – Demanda por entrega

Os valores utilizados para a construção da Tabela 1 foram coletados do sistema de informação da empresa. Ao examinar os indicadores de demanda presentes no sistema, constatou-se que a demanda poderia ser avaliada considerando três fatores distintos: a quantidade de pedidos, o valor e o peso das mercadorias. Dessa forma, a Tabela 1 apresenta as porcentagens de demanda por entrega considerando cada um desses fatores. Embora o estudo tenha se concentrado especificamente na capacidade de transporte, sem avaliar o valor ou a viabilidade econômica, considerou-se importante destacar as diferenças encontradas na demanda em relação a cada um desses fatores.

Ao examinar a demanda por entregas com base na quantidade de pedidos, observou-se uma porcentagem significativamente baixa em comparação com o número de pedidos em que as mercadorias são retiradas pelos clientes. No entanto, ao analisar a demanda com base no valor dos produtos, essa porcentagem aumentou em 46,20%. Além disso, quando a análise foi feita considerando o peso dos produtos, houve um aumento ainda maior, de 73,25%, na demanda identificada.

**Tabela 1.** Dados da demanda por entregas no ano de 2022

<b>Demanda</b>				
	<b>Pedidos Faturados</b>	<b>Pedidos Retirados</b>	<b>Pedidos Entregues</b>	<b>Demanda por Entrega [%]</b>
<b>Quantidade</b>	100.743	84.961	15.782	15,67%
<b>Valor</b>	R\$ 38.747.054,01	R\$ 14.772.379,42	R\$ 23.974.674,59	61,87%
<b>Peso [t]</b>	7950,20	880,89	7069,30	88,92%

**Fonte:** elaboração própria (2023).

Ao analisar os dados da Tabela 1, algumas considerações são necessárias para a compreensão do estudo. A coluna de pedidos faturados representa todas as vendas realizadas pela empresa no ano de 2022. Já a coluna de pedidos retirados estabelece as vendas em que as mercadorias foram retiradas pelos clientes e a coluna de pedidos entregues estabelece as vendas em que as mercadorias compradas pelos clientes foram entregues pela frota da empresa. As linhas representam os indicadores de medição de demanda, por quantidade de pedidos, valor e peso das mercadorias.

Em relação à quantidade de pedidos faturados, ao fazer a separação entre pedidos retirados e entregues, levou-se em consideração que a partir do momento em que algum item do pedido faturado foi entregue, utilizou-se o serviço de entrega, portanto ele é considerado um pedido com demanda por entrega. Na análise de demanda por meio do valor faturado, foi considerado somente o valor dos produtos, sem custo de frete ou outras despesas, para que não haja influência na porcentagem de demanda por entregas.



#### Subseção 4.4: Resultados obtidos na etapa 3 – Dados da capacidade da frota da empresa

O Quadro 3 apresenta a relação da frota da empresa, estabelecida com base no levantamento documental dos veículos, contendo as informações da marca, modelo, ano, espécie e capacidade de carga, em toneladas, de cada um dos 11 caminhões.

**Quadro 3.** Listagem da frota atual da empresa

Relação da frota			
Marca /modelo	Ano	Tipo de carroceria	Capacidade de carga
VW/17.190 WORKER	2013	Carga aberta	9,49
VW/13.190 WORKER	2013	Basculante	6,4
VW,13180,EURO3,WORKER	2008	Basculante	8,65
VW,13180,EURO3,WORKER	2009	Basculante	8,65
VW,8150E,DELIVERY	2008/2009	Carga aberta	5
VW,11180,DRC4X2	2019	Basculante	7,5
VW,11180,DRC4X2	2019	Carga aberta	7,5
VW,11180 DRC4X2	2018/2019	Carga aberta	6,44
VW,13190,CRM4X2,4P	2018/2019	Basculante	6,55
VW,EXPRESS,DRC4X2	2018/2019	Carga aberta	1,45
VW,17230,CRN4X2,4P	2018/2019	Carga aberta	10,85
<b>Capacidade Total</b>			<b>78,48</b>

**Fonte:** elaboração própria (2023).

A Tabela 2 apresenta os resultados encontrados ao relacionar os dados obtidos na etapa 2 e 3. Essas relações são importantes para avaliar os dados do ano estudado em termos de ocupação, peso e tempo médio por entrega. Esses dados contribuíram para a análise dos cenários criados e permitiram identificar qual o impacto causado na capacidade de transporte com a implantação do comércio eletrônico.

**Tabela 2.** Dados da capacidade de transporte de pedidos no ano de 2022

Capacidade	
(1) Peso total entregue [t]	7069,30
(2) Dias úteis	279
(3) Quantidade de pedidos entregues	15.782
(4) Quantidade de caminhões	11
(5) Quantidade média de pedidos entregues por dia (3)/(2)	57
(6) Capacidade total dos caminhões [t]	78,48
Peso médio entregue/dia/caminhão [t] (1)/(2)/(4)	2,30
Pedidos entregues por dia/caminhão em média (3)/(2)/(4)	5,14
Ocupação média ((1)/(6)x(2))/2	16,14%
Peso médio por pedido [kg] ((1)/(3))x1000	447,93
Tempo médio por entrega [min] (8x(2)x(4))/(3)	93,34

**Fonte:** elaboração própria (2023).



As linhas que informam o peso e quantidade de pedidos entregues, a quantidade de caminhões e a capacidade total de carga, foram preenchidas com os dados da etapa 2 e 3 do trabalho. Como a empresa realiza entregas durante meio período aos sábados, foram considerados os dias úteis e mais a metade dos sábados do ano de 2022, resultando em 279 dias de entrega, com 8 horas cada dia. Para realizar o cálculo da taxa de ocupação média, foram consideradas duas cargas diárias por caminhão, com base na observação dos processos de entrega de pedidos. Essa média reflete a frequência predominante de carregamento dos caminhões, exceto em situações pontuais em que o veículo realiza entregas para outras cidades mais distantes. Os demais cálculos foram realizados de acordo com as fórmulas informadas na própria Tabela 2.

Considerando a ocupação média de 16,14%, se tratando de peso, pode-se afirmar que a capacidade atual, suportaria além do que foi entregue, um peso total de mercadorias de 36.730.615,47kg. Ao relacionar esse valor com o peso médio por pedido, de 447,93 kg, conforme os dados apresentados na Tabela 2, estima-se que a capacidade de carga suportaria a entrega de 82.000 pedidos a mais, em média. Esse aumento representaria a entrega de 5,2 vezes mais pedidos do que os que foram entregues em 2022. Entretanto, em termos de tempo de entrega, seria inviável atender a essa demanda, visto que se leva 93 minutos em média por entrega. Ao fazer essa análise, constata-se que o peso não é o único fator que deverá ser considerado para a expansão da capacidade de transporte de pedidos, com a implantação do *e-commerce*, visto que outros fatores como o tempo médio para a realização de cada entrega, o perfil da carga e as rotas, limitam essa expansão.

Ao analisar o fluxograma atual do processo de entrega, foi possível identificar que a adaptação nos processos resultaria em um tempo ocioso de 15 minutos, em média, por pedido entregue. Ao multiplicar esse tempo pela quantidade de pedidos entregues no ano de 2022, resulta-se um saldo de 3945,5 horas, o que representaria uma capacidade de entregar 3035 pedidos a mais do que foi entregue. Ao comparar esse número ao que foi encontrado de capacidade ociosa em termos de peso, percebe-se uma diferença de 96% e já é possível entender que o gargalo maior da empresa se encontra no tempo de realização da entrega e não na capacidade disponível em termos de peso.

Subseção 4.5: Resultados obtidos na etapa 4 – Fluxograma dos processos envolvidos na entrega de pedidos do *e-commerce*

O fluxograma elaborado com a projeção dos processos relacionados ao transporte de pedidos, necessários após a implantação do *e-commerce*, está disponível no Anexo 2 (arquivo suplementar). Ao comparar o fluxograma de processos atual com o fluxograma de processos esperado pós implantação do *e-commerce*, é perceptível há uma redução nos processos que antecedem a chegada do pedido ao setor logístico. A digitalização das informações que devem ser repassadas à expedição, torna o processo mais confiável e rápido, desde que as ferramentas sejam programadas da forma correta. A troca de informações entre o cliente e a expedição, não são mais mediadas por um vendedor, portanto o processo já se inicia com o pedido pronto. A empresa precisa informar previamente no site as condições de pagamento, o valor do frete e a data disponível para entrega, enquanto o cliente se responsabiliza automaticamente pelas opções selecionadas durante a realização da compra.



Ao observar o setor logístico, o cenário é oposto. O número de processos aumenta, já que o comércio eletrônico possui diversas regras de conservação e especificidade das embalagens de determinados produtos. É necessário que a empresa desenvolva uma solução para transportar produtos menores e também para adequar um setor que realize a embalagem dos produtos de forma correta, evitando possíveis danos nas mercadorias.

#### Subseção 4.6: Resultados obtidos na etapa 5 – Desenvolvimento dos cenários

A projeção dos cenários foi a fase de maior importância para o trabalho. Possibilitar que a empresa esteja preparada para o futuro, é o objetivo central dessa pesquisa, e isso só foi possível com a estruturação desses cenários. As Figuras 2, 3 e 4 mostram o comportamento de algumas das variáveis analisadas nas etapas 2 e 3, de acordo com cada mês do ano de 2022. Ao observar as figuras, constatou-se que apesar de existir certa sazonalidade, não há picos que justifiquem uma análise mensal separada, para a construção dos cenários. Dessa forma, todo o estudo irá se basear na média anual dos indicadores.

**Figura 2.** Média dos pedidos entregues por dia em 2022

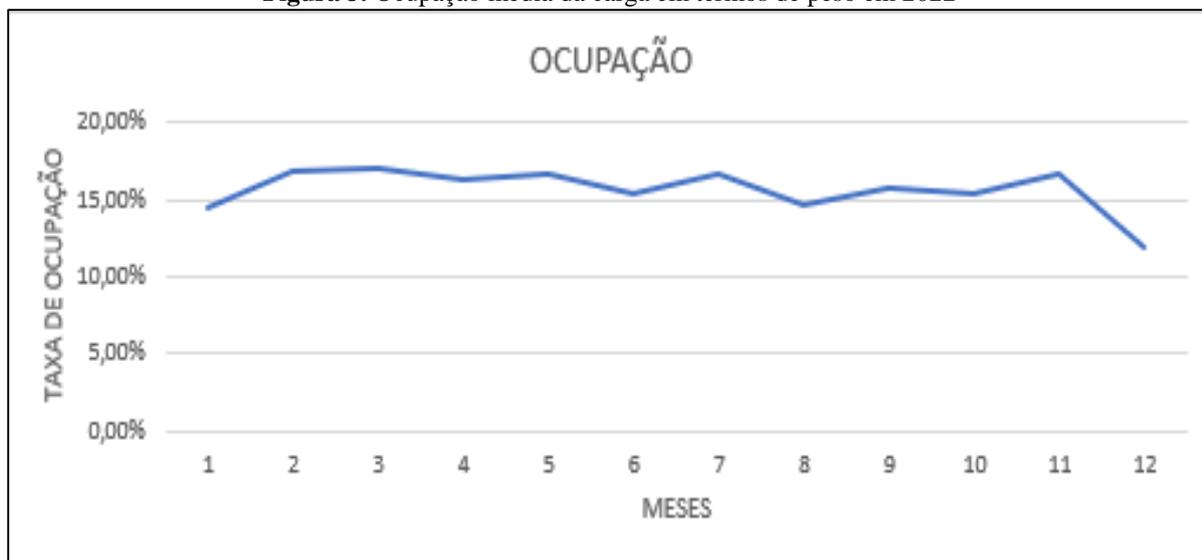


**Fonte:** elaboração própria (2023).

A Figura 2 mostra o comportamento mensal da média de pedidos entregues, por dia, no ano de 2022. A variação ocorre entre 47 pedidos no mês de dezembro e 61 pedidos no mês de julho.



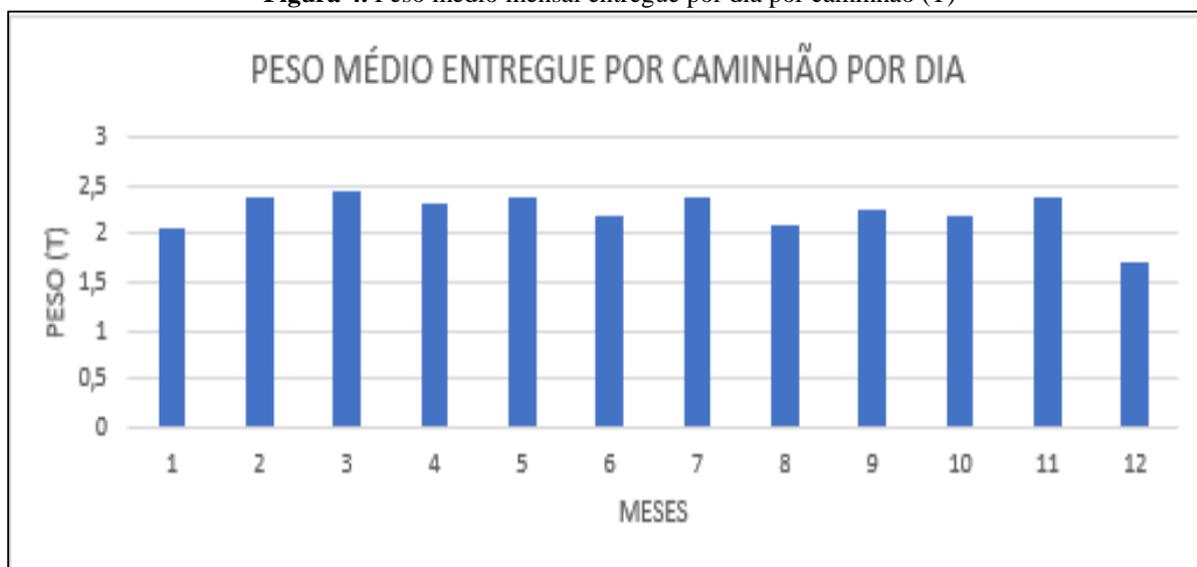
**Figura 3.** Ocupação média da carga em termos de peso em 2022



Fonte: elaboração própria (2023).

A Figura 3 representa a variação mensal da ocupação média da carga, em termos de peso, no ano de 2022. O mês de março apresenta a maior ocupação e dezembro a menor, com uma diferença de 7,12 pontos percentuais entre eles.

**Figura 4.** Peso médio mensal entregue por dia por caminhão (T)



Fonte: elaboração própria (2023).



A Figura 4 demonstra o peso médio entregue por dia e por caminhão, em cada mês do ano 2022. O peso médio varia entre 1,5 e 2,5 toneladas entregues por dia, por caminhão. Ao longo da pesquisa bibliográfica, não foram encontrados dados quantitativos a respeito da expectativa de aumento no número das vendas ao implantar o *e-commerce* em uma empresa. Esse aumento pode variar consideravelmente, dependendo de vários fatores, como o setor de atuação, a qualidade do site, as estratégias de marketing, a localização e o porte da empresa, o público alvo e os tipos de produtos ou serviços oferecidos.

Os níveis de demanda no comércio eletrônico têm sido extremamente difíceis de serem previstos. Muitos empreendedores, após terem colocado seu negócio na internet para comercializar algum tipo de produto, foram surpreendidos ao verem seus setores de expedição congestionados com o excesso de pedidos, algumas vezes em número muito acima da capacidade comercial da empresa (Novaes, 2004).

Não só o avanço das redes de comunicação e da melhoria do aparato técnico da população explicam a expansão do comércio eletrônico no Brasil, mas também questões conjunturais advindas das necessidades objetivas, como o caso do impulso dado ao *e-commerce* pela pandemia do Covid-19 (Cruz, 2021).

Considerando a falta de dados precisos a respeito da expectativa de crescimento das vendas com a implantação do *e-commerce*, foram analisadas outras informações encontradas, a fim de estabelecer as premissas necessárias para a construção dos cenários. De acordo com o informativo da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), o segmento da construção civil tem previsão de crescimento de 2,5% em 2023. Segundo pesquisa realizada pela ABComm (2023), a projeção de crescimento do faturamento do *e-commerce* para o mesmo ano, é de 9,5%. Esses dados em conjunto permitem a elaboração de um panorama do aumento esperado ao implantar o *e-commerce* na empresa estudada.

Ao analisar todos os dados levantados, foram elaboradas premissas para estabelecer os 3 cenários que foram estudados como forma de ajudar a empresa a se preparar para os impactos causados na capacidade de transporte de pedidos com a implantação do *e-commerce*. Com base nos dados levantados, foram estabelecidos os seguintes cenários: tendencial, pessimista e otimista.

Para o cenário tendencial, foi considerado que as vendas convencionais terão o aumento de 2,5%, conforme previsão de crescimento do setor, e as vendas do *e-commerce* representarão 6% a mais do que foi entregue em 2022, percentual que representa a média entre o crescimento do setor civil e o crescimento do *e-commerce*. No cenário pessimista, foi considerado que não haverá aumento nas vendas após a implantação do *e-commerce*, já que essa modalidade apenas absorverá parte dos clientes que antes compravam presencialmente. Para esse cenário, foi estabelecido que 4,75% do que foi entregue em 2022 passará a ser vendido *online*, considerando metade da previsão de crescimento do *e-commerce*, e o restante presencialmente.

Para o cenário otimista, foram considerados os dois aumentos percentuais. As vendas presenciais terão um aumento de 2,9% em relação a 2022, sendo 2,5% referente à expectativa de crescimento do setor de construção civil e 0,4% de um crescimento resultante do impacto positivo do *e-commerce* no alcance de novos clientes, e o *e-commerce* resultará em 9,5% de vendas a mais do que foi vendido no mesmo ano, seguindo a previsão de crescimento do *e-commerce*. Nessa seção, são demonstrados os resultados do estudo aprofundado, leitura e análise dos dados frente às questões de pesquisa dos 17 artigos selecionados.

**Tabela 3.** Dados dos cenários um ano pós implantação do e-commerce

	<b>Cenário tendencial 1</b>	<b>Cenário pessimista 2</b>	<b>Cenário otimista 3</b>
Pedidos presenciais	103.261	99.993	103.664
Pedidos <i>e-commerce</i>	946	750	9.571
Pedidos retirados	87.080	84.324	87.420
Pedidos entregues	17.127	16.419	25.815
Peso médio entregue [t]	7.671,70	7.354,56	11.563,31
Ocupação	17,52%	16,79%	26,41%
Tempo médio limite por entrega [min]	86	89	57

**Fonte:** elaboração própria (2023).

Para realizar os cálculos da Tabela 3, foram utilizados os dados das premissas de cada cenário e as Tabelas 1 e 2, já que os percentuais foram baseados nos resultados da empresa em 2022. De maneira geral, algumas informações são importantes para realizar a análise do Quadro 6. Ao realizar a separação dos pedidos presenciais, em pedidos entregues e pedidos retirados, foi considerado o mesmo percentual encontrado na linha de quantidade de pedidos da Tabela 1, que demonstra a demanda por entregas do ano de 2022. Já os pedidos de *e-commerce*, foram calculados de acordo com as premissas estabelecidas e considerados 100% como pedidos entregues.

A linha que apresenta o tempo médio limite por entrega, representa a divisão do tempo total disponível em um ano (multiplicado pela quantidade de caminhões), pela quantidade de pedidos entregues. Portanto, ela revela qual o tempo médio limite para a realização de cada entrega. Sendo assim, caso as entregas excedam esse tempo, a demanda não será atendida.

O cenário tendencial é aquele que apresenta o número mais próximo esperado do aumento de pedidos após a implantação do *e-commerce*. O primeiro ponto a ser avaliado, é que em termos de tempo, ao comparar com a análise feita sobre os processos de entrega, que aponta uma redução média de 15 minutos por pedido com uma melhoria nos processos, a capacidade atual atenderia. Considerando a capacidade em termos de peso, também seria atendida, já que a taxa de ocupação média no ano projetado foi 17,52%. Entretanto, essa ocupação baixa representa capacidade ociosa, fator que pode ser considerado prejudicial ao tempo de entrega, ao custo dos pedidos e conseqüentemente à logística do *e-commerce*, que precisa ser eficiente e entregar os produtos no tempo certo ao cliente.

No cenário 2, foi considerado o pior que se espera de um ano pós implantação do *e-commerce*. Não houve crescimento das vendas e alguns dos clientes que antes compravam presencialmente, passaram a comprar *online*. Esse cenário sugere uma falha em um dos principais objetivos das vendas *online*, que seria alcançar um novo perfil de clientes. Apesar da capacidade atual comportar a demanda desse cenário, tanto em termos de peso quanto de tempo, além da empresa não aumentar suas vendas, os custos operacionais com frete, logística e embalagem de produtos aumentariam.

O terceiro cenário apresenta um aumento que é esperado caso o *e-commerce* seja bem inserido na empresa e tenha uma boa aceitação por parte dos consumidores. Assim como nos



cenários anteriores, a frota da empresa atenderia à demanda em termos de capacidade de carga. Porém, esse aumento representaria uma necessidade de redução do tempo médio de entrega, já que não comportaria a demanda com a capacidade atual. Os meios possíveis envolvem a melhoria dos processos da empresa, com o objetivo de reduzir o tempo de carregamento, por exemplo, para atender à demanda no tempo correto.

#### Subseção 4.7: Resultados obtidos na etapa 6 – Proposição das ações

A frota da empresa analisada, possui apenas caminhões de carroceria aberta, conforme é mostrado no quadro 3. Esse fator associado ao mix de produtos comercializados pela empresa, impedem, muitas vezes, que determinados pedidos sejam transportados juntos. Com isso, os caminhões podem ter espaço e capacidade de carga disponível e mesmo assim não é possível alocar mais nenhum item na carroceria, devido a especificidade de cada material. Por exemplo, se um cliente compra itens de material bruto, como areia e pedra, e também um sofá e alguns itens de decoração, mesmo que todos eles caibam no veículo, não é possível transportá-los juntos.

Entende-se, diante do exposto, que algumas opções seriam viáveis para a empresa melhorar o seu transporte sem aumentar em grande escala os seus custos. Uma das soluções pensadas que mais surtiria um efeito positivo para a empresa, seria a implementação de um compartimento fechado nas carrocerias abertas, de modo a dividir os itens, aproveitando o mesmo veículo (Figura 5). Esse compartimento pode ser entendido como um baú móvel, que traria impacto positivo para a empresa, já que com a baixa taxa de ocupação, seria possível realizar essa adaptação quando fosse necessário. Esses baús oferecem uma opção mais robusta e durável para proteção dos produtos. O custo certamente seria muito menor se comparado à aquisição de novos tipos de carro e, além disso, a ocupação da carga seria aumentada.

**Figura 5.** Representação dos baús móveis para divisão de carga



**Fonte:** Google Imagens (2023).

Uma possível otimização dos processos que pode ser implementada, consiste na implantação de um aplicativo que faz a roteirização das entregas, como por exemplo, o Routin, que realiza de maneira automática o cálculo das rotas mais eficientes, baseando-se em dados fornecidos pelo operador. Além disso, um sistema WMS (*warehouse management system*), que consiste em um *software* de visibilidade e gestão operacional do estoque da empresa, auxiliaria na administração da rotina de separação e expedição dos pedidos no centro de distribuição.

Esses sistemas informatizados de logística garantiriam a redução no tempo médio por entrega e possibilitariam a expansão da capacidade de entrega de pedidos, em termos de tempo.

Outra opção viável para agilizar as entregas por *e-commerce*, que geralmente envolvem pedidos com poucos itens, seria a aquisição de picapes furgão leves, veículos com capacidade de carga que pode variar de aproximadamente 500 kg a 700 kg, dependendo da configuração específica. A autonomia média desses veículos varia entre 10km/l e 15km/l. Essa categoria apresenta vantagem na redução do custo no valor de compra, na manutenção regular, no seguro, no combustível e nos impostos, se apresentando como uma opção para transporte de materiais leves em relação aos veículos pesados que a empresa possui.

A última alternativa envolve contratar uma empresa especializada em logística e transporte, para cuidar das operações de entrega de pedidos realizados por *e-commerce*, total ou parcialmente. Terceirizar as entregas poderia ser uma alternativa para reduzir os impactos no setor logístico da empresa e atingir um número maior de clientes, já que essas empresas possuem uma frota maior de veículos. Essa opção é a mais complexa, pois a empresa teria que avaliar as necessidades, fazendo um estudo do tipo de carga, volume, frequência e destinos. Além disso, seria necessário pesquisar fornecedores para definir qual empresa de transporte seria capaz de atender as necessidades com o menor custo, e fazer um planejamento de uma mudança significativa nos processos e operações da empresa.

## 5. Considerações finais

O presente estudo atingiu o objetivo geral de identificar e propor soluções aos impactos na capacidade de transporte de pedidos, com a implantação do *e-commerce* em uma empresa de materiais de construção, por meio da investigação do caso de uma empresa da região sul fluminense, que atua no comércio varejista de materiais de construção e realiza o transporte de pedidos utilizando frota própria. Foi possível identificar os fatores que influenciam na capacidade de transporte e estudar cada um deles para saber de que forma a empresa pode se estruturar para suportar as mudanças logísticas e a expansão nas vendas. Além disso, a partir da compreensão dos conceitos e levantamento da literatura acerca do tema, foi possível atingir o objetivo específico 1, e com esse conhecimento alcançar o que foi proposto nos objetivos específicos 2 e 3.

Como contribuição teórica para a área, foi possível contextualizar uma situação em que muitas empresas estão inseridas atualmente. Na literatura, não foram encontrados artigos que tratassem especificamente dos três temas abordados ao mesmo tempo, com isso esse estudo preenche lacunas de pesquisas existentes e oferece base para pesquisas futuras. Conforme apontado ao longo do estudo, o *e-commerce* está ocupando uma porcentagem cada vez maior das vendas do varejo em relação ao modo presencial. Por esse motivo, o material apresentado proporciona uma base de conhecimentos e análises para as empresas que desejam medir o impacto causado em sua capacidade de transporte, antes de realizar a implantação do *e-commerce*.

Como limitação encontrada ao longo do estudo, aponta-se a dificuldade em acessar informações do sistema da empresa sobre o perfil da carga entregue no ano de 2022, o que influencia diretamente na eficiência e viabilidade das operações de transporte, impossibilitando um estudo mais aprofundado nesse sentido. Outro fator limitante, foi a falta de informações e dados quantitativos a respeito do impacto da implantação do *e-commerce* em outras empresas.



Essa limitação restringiu a construção dos cenários, pois não foram encontrados números específicos que mostrassem a expectativa de aumento das vendas. Por esse motivo, as premissas elaboradas foram baseadas em dados gerais do *e-commerce*, associados a dados do setor em que a organização está inserida e ao histórico de vendas da empresa estudada.

Os resultados da pesquisa indicaram que o transporte representa um fator prioritário a ser analisado quando se trata de vendas por *e-commerce*. É ele que determina, em grande parte, a satisfação do cliente que compra pela Internet e ao mesmo tempo é o que mais preocupa dentro das empresas que pretendem iniciar suas vendas em plataformas *online*. Observou-se que a expansão do *e-commerce* tem impactos significativos na capacidade de transporte, que incluem a necessidade de ajustar a frota de veículos, otimizar rotas de entrega, aprimorar a embalagem e a proteção da carga, e desenvolver estratégias eficazes de rastreamento e gerenciamento de estoques. No entanto, é importante reconhecer que a implantação do *e-commerce* também implica em desafios adicionais, como a gestão do fluxo de informações, a segurança de dados e a capacitação dos funcionários para lidar com as novas demandas logísticas.

Como o presente estudo foi delimitado em avaliar os impactos na capacidade de transporte de pedidos, outros fatores logísticos deverão ser analisados para fornecer informações completas aos comerciantes que desejam expandir suas vendas por meio do *e-commerce*. A análise das regiões de maior conversão de vendas pode fazer com que a empresa avalie alterar a localização e/ou inaugurar novos centros de distribuição, pois a tendência é que com a implantação do *e-commerce*, surjam novos perfis de consumidores e sejam descobertas novas oportunidades de mercado, justificando a importância do monitoramento em tempo real dos indicadores. Além disso, um estudo aprofundado da frota e das rotas de entrega ajudariam a medir a necessidade da empresa de adquirir novos veículos.

O presente estudo abordou de forma superficial os assuntos relacionados ao custo. Nesse sentido, como proposição de novos estudos é indicado que seja feito um planejamento de viabilidade financeira envolvendo tanto a parte logística como outros aspectos relacionados aos custos de implantação, contratação de mão de obra, aquisição de ferramentas que auxiliem na separação e preparação de pedidos e outros assuntos relacionados ao tema. É necessário destacar que as proposições das ações elaboradas consideraram somente os impactos causados à capacidade de transporte da empresa estudada. Portanto, para que essas medidas sejam implantadas, deve ser realizado previamente um estudo de viabilidade financeira, com o objetivo de projetar e avaliar se os custos poderão ser absorvidos pela empresa.

Outros aspectos que devem ser estudados são a estratégia de negócios, determinando os objetivos, o posicionamento no mercado, o público-alvo, o modelo de negócio e as propostas de valor. A empresa deverá fazer uma análise de mercado, para identificar as tendências e demandas do setor de construção, analisando o comportamento do consumidor. O *marketing* digital deverá ser mais explorado, por meio de publicidades *online*, mídias sociais, otimização de mecanismos de busca e tráfego pago. Quantidade de acessos, conversões e desempenho das campanhas promocionais, são fatores importantes a serem analisados. As formas de pagamento também podem sofrer mudanças com a implantação do *e-commerce*. Com isso, a empresa deve escolher um provedor de pagamento seguro, certificando-se da implementação de medidas como criptografia de dados e proteção contra fraudes.

A logística reversa é outro tema que deve ser estudado quando se trata de *e-commerce*. Ao contrário da venda presencial, na qual o cliente tem acesso ao produto, consegue vê-lo e até testá-lo, nas vendas online o número de devoluções é expressivo, devido à falta de contato prévio do cliente com o produto. O atendimento ao cliente digital apresenta muitas alternativas em relação ao SAC tradicional, a empresa pode considerar opções como chat online, suporte por e-mail, telefones e até mídias sociais. Portanto é necessário montar uma estrutura interna eficiente com as ferramentas necessárias e colaboradores treinados para a realização desses processos.

Mesmo com a delimitação de vendas apenas para a região sul fluminense, a concorrência passa a ser nacional no *e-commerce*, pois empresas de outras regiões também são acessadas por consumidores locais e conseguem oferecer preços competitivos, principalmente em produtos mais leves. Portanto, deve ser estudado nas plataformas, tanto a utilização do site da empresa como ponto de venda, como a divulgação em *marketplaces*, considerando fatores como funcionalidades, facilidade de uso, segurança, suporte técnico e custos associados.

## Referências

- ABCOMM. (2022). *Previsão de venda para o e-commerce nos próximos 5 anos*. São Paulo. Disponível em: <https://dados.abcomm.org/previsao-de-vendas-online>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- Amaral, T. C., Junior, J. B. C., Kassouf, P. A., & Dias, T. C. T. (2015). Influências do comércio eletrônico B2B no processo de atendimento de pós-venda no segmento de bens de capital: estudo de caso em uma empresa representante de equipamentos pesados. *Revista Brasileira de Marketing*, 14(2), 223-236. Disponível: <https://www.redalyc.org/pdf/4717/471747059007.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.
- Azevedo, J. M., Rodriguez, C. M. T., & Lenza-na, A. G. R. (2004). A Logística de Distribuição em vendas Virtuais: De gargalo eletrônico para vantagem competitiva. *Comitê Científico do RIRL*.
- Cang, H. (2006). *Carrying capacity, population equilibrium, and environment's maximal load, Ecological Modelling*. ISSN 0304-3800, 192(1-2), 317-320. Disponível em: Acesso em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304380005003339?via%3Dihub>. 25 mai. 2023.
- CBIC. (2022). *Indústria da Construção prevê crescimento de 2,5% em 2023*. Agência CBIC. Disponível em: <https://cbic.org.br/industria-da-construcao-preve-crescimento-de-25-em-2023/>. Acesso em: 5 jul. 2023.
- Cokyasar, T., Subramanyam, A., Larson, J., Stinson, M., & Sahin, O. (2023). Time-Constrained Capacitated Vehicle Routing Problem in Urban E-Commerce Delivery. *Transportation Research Record*, 2677(2), 190-203. <https://doi.org.ez24.periodicos.capes.gov.br/10.1177/03611981221124592>
- Deng, Q., Fang, X., & Lim, Y. F. (2021). Urban Consolidation Center or Peer-to-Peer Platform? The Solution to Urban Last-Mile Delivery. *Production and Operations*



*Management*, 30(4), 997-1013. <https://doi-org.ez24.periodicos.capes.gov.br/10.1111/poms.13289>

CRUZ, W. L. M. (2021). Crescimento do *e-commerce* no Brasil: desenvolvimento, serviços logísticos e o impulso da pandemia de Covid-19. *GeoTextos*, 17(1). <https://doi.org/10.9771/geo.v17i1.44572>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/44572>. Acesso em: 9 jun. 2023.

Cvicchiolli, R. (2023). *Entenda a importância da boa logística para um e-commerce*. *E-commerce Brasil*, [s. l.]. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/entenda-a-importancia-da-boia-logistica-para-um-e-commerce>. Acesso em: 4 jul. 2023.

Dendasck, C. V. (2021). A pesquisa-ação e as suas contribuições para a ciência metodológica: aspectos gerais. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 11(11), 118-135. <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/a-ciencia-metodologica>. <https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/a-ciencia-metodologica>

Dino. (2023). *Setor da construção civil deve crescer 2,5% em 2023*. Valor Globo, [s. l.]. Disponível em: <https://valor.globo.com/patrocinado/dino/noticia/2023/04/26/setor-da-construcao-civil-deve-crescer-25-em-2023.ghtml>. Acesso em: 07 jul. 2023.

Fleury, P. F., & Monteiro, F. J. R. C. (2002). *O Desafio Logístico do e-commerce*. [s. l.].

Ji, H., Yang, S., Jia, B., Zhang, M., & Su, B. (2024). *Study on Location Selection of Urban Two-Level Joint Express Delivery Stations Considering Fair Cost Allocation among Enterprises*. *Transportation Research Record*, In Press. <https://doi.org/10.1177/03611981241239651>

Kotler, P. (2000). *Administração de Marketing*. 10ª Edição, São Paulo, Prentice Hall.

Lopes, N. V. (2021). *Análise de criticidade e importância do estoque no varejo da construção civil: contribuições ao processo de picking* Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Departamento de Ciências Administrativas, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 55f.

Luiz, C. F., Ribeiro, E. B., Franco, L. A., Sanches, M., & Silva, P. H. (2021). *O uso do modal rodoviário no transporte de mercadorias originados do e-commerce*. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Logística), Araraquara.

Macca, L.S., Shehzad, N., Kovacova, M., & Santoro, G. (2024). Unlocking e-commerce potential: micro and small enterprises strike back in the food and beverage industry. *European Journal of Innovation Management*, ahead-of-print(ahead-of-print). <https://doi-org.ez24.periodicos.capes.gov.br/10.1108/EJIM-01-2023-0023>

Melo, G., & Fernando, A. (2017). As diferentes perspectivas da qualidade sobre nível de serviço na logística e os desafios do *e-commerce*. *Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada*, 2(4). Disponível em: <http://revistas.poli.br/index.php/repa/article/view/903>. Acesso em: 20 jun. 2023.



Mendonça, H. G. (2016). E-commerce. *Journal of Innovation, Projects and Technologies – JIPT. Revista Inovação, Projetos e Tecnologias – IPTEC*, 4(2). Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/iptec/article/view/9361/4128>. Acesso em: 8 abr. 2023.

Ministério dos Transportes. (2023). *Resoluções CONTRAN*. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/resolucoes-contran>. Acesso em: 9 abr. 2023.

Novaes, G. A. (2004). *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição - Estratégia, Avaliação e Operação*. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo: GEN Atlas.

Picheth, S. F., Cassandre, M. P., & Thiollent, M. J. M. (2016). Analisando a pesquisa-ação à luz dos princípios intervencionistas: um olhar comparativo. *Educação (Porto Alegre)*, v. 39, n. esp. (supl.), s3-s13, dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.15448/1981-2582.2016.s.24263>

Quissini, R. T. (2021). *Comércio de materiais para construção: estudo, análise do mercado e crescimento nos anos 2008 à 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Curso de Ciências Econômicas. Caxias do Sul, 2021. Disponível em: https://repositorio.uces.br/xmlui/bitstream/handle/11338/8922/TCC%20Robson%20Toss%20Quissini.pdf?sequence=1*. Acesso em: 01 jul. de-2023.

Rotondaro, R. G., & Gonçalves, L. A. (2005). *A logística do comércio eletrônico no segmento B2C: Tempo de entrega como vantagem competitiva*. Universidade de São Paulo: São Paulo, 2005.

Salvador, R. (2017). *Determinação da melhor configuração de ocupação de cargas para um sistema de transporte de cargas de modo a minimizar o custo e a pegada de carbono*. 2017. 92 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

US DOT. (2021). Federal Highway Administration. *Traffic Analysis Toolbox Volume VI: Definition, Interpretation, and Calculation of Traffic Analysis Tools Measures of Effectiveness*. Washington. Disponível em: <https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop08054/sect4.htm>. Acesso em: 20 abr. 2023.