



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO ELÉTRICA

Davi dos Reis Terra

**PROPOSIÇÃO DE MODELO DE MATURIDADE DIGITAL DE  
TRANSPORTADORAS NO CONTEXTO DO *E-COMMERCE* BRASILEIRO**

Florianópolis

2022

Davi dos Reis Terra

**PROPOSIÇÃO DE MODELO DE MATURIDADE DIGITAL DE  
TRANSPORTADORAS NO CONTEXTO DO *E-COMMERCE* BRASILEIRO**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Elétrica do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Eletricista com habilitação em Engenharia de Produção  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Marina Bouzon, Dra.  
Coorientador: Nicollas Luiz Schweitzer de Souza, Eng. Esp. Me.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Terra, Davi dos Reis

Proposição de modelo de maturidade digital de transportadoras no contexto do e-commerce brasileiro / Davi dos Reis Terra ; orientadora, Marina Bouzon, coorientador, Nicollas Luiz Schweizer de Souza, 2022.  
77 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia de Produção Elétrica, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção Elétrica. 2. E-commerce. 3. Logística. 4. Transportadoras. 5. Maturidade digital. I. Bouzon, Marina. II. Souza, Nicollas Luiz Schweizer de. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Produção Elétrica. IV. Título.

Este trabalho é dedicado a todos que trabalham, da forma que seja, por um Brasil e um mundo mais justo, honesto e simples.

## AGRADECIMENTOS

Por dedicar grande parte das suas vidas a me suportar, e nisso, auxiliar na construção da base de quem sou e para sempre serei, agradeço à minha família, minha mãe Ana, meu pai Marcos e, com ímpeto excepcional, à minha tia Leda que me acolheu em etapa importante dessa graduação.

Ao Fred e à Mari, que seguraram minha mão durante alguns dos tempos mais difíceis da vida, devo o mundo e mais um pouco. Compartilhamos momentos de ansiedade e tristeza, muitas vezes transformando em paz, momentos positivos que espero que se multipliquem, pois o melhor da vida é o agora e o que podemos construir.

Ao melhor início de carreira profissional que eu poderia esperar, tenho profunda gratidão para com a Equilibrium e o Grupo Boticário, todas as lideranças e colegas, por acreditarem e inspirarem um propósito maior em cada um que impactam. Sem o impulso que tive dentro deste time, não teria a iniciativa para entrar no caminho desta pesquisa, e, em alguns momentos, as forças para continuá-la.

Ao movimento empresa júnior, devo quem me tornei nos últimos anos. Acredito que empreender é se desafiar continuamente, e que nenhuma atitude é melhor em respeito ao desafio que é a vida no mundo moderno. A todos que encontrei reservo um lugar especial no coração, desde o início na EJEP, então entrando na FEJESC e a todos com quem cruzei no caminho.

Dentro deste trabalho, deixo o agradecimento ao Prof. Enzo Morosini Frazzon, Dr.-Ing., pela orientação no processo, Prof<sup>a</sup> Dra. Marina Bouzon na reta final, e em especial ao Nicollas Luiz Schweitzer de Souza, Eng. Esp. Me., coorientador e colega que foi parte fundamental na minha mais importante etapa da jornada profissional até aqui.

## RESUMO

A aplicação de práticas da logística 4.0 vem se tornando requisito na competitividade entre empresas do meio de transportes, com destaque para a área de logística de varejo digital (*e-commerce*), onde houve uma explosão de demanda durante a pandemia do COVID-19 e, por definição, uma área onde a tecnologia impera. Através da união de visões de profissionais das áreas de tecnologia e logística, junto de pesquisa bibliográfica, este trabalho buscou construir um modelo de maturidade digital para transportadoras do ramo do *e-commerce* no Brasil, determinando quais são as tendências e dores correntes no mercado. O modelo é constituído de 6 domínios baseados na jornada do consumidor no *e-commerce*, utilizando para avaliação uma régua de avaliação de 1 a 5, transcrevendo conceitos qualitativos para o meio quantitativo, em 35 indicadores, que abrangem tecnologias utilizadas em todas as fases onde a logística cumpre papel estratégico na venda digital, como cotação de frete, rastreamento do pacote e envio dos dados do pedido ao transportador. Com tais resultados, é possível direcionar as estratégias de um varejista no sentido de potencializar a sua entrega de valor ao consumidor, aproveitando ou investindo em tecnologias que trazem tais potenciais.

**Palavras-chave:** *E-commerce*. Logística. Integrações. Maturidade digital. Transportadoras.

## **ABSTRACT**

*The application of 4.0 logistics practices is coming to be a fundamental criterion in the retail courier market, mainly in e-commerce, where, during the COVID-19 pandemics, worldwide demand experienced exponential growth, and, by definition, e-commerce being a place where technology is paramount. By joining several professional expert inputs, from logistics and technology, with bibliographic research, this work sought to build a digital maturity model applied to Brazilian e-commerce courier companies, defining current tendencies and necessities in the market. The model is constituted of 6 domains based on the e-commerce consumer journey, utilizing a 1 to 5 scale to evaluate qualitative concepts to quantitative measures, in 35 indicators, observing criteria from every phase of the on-line buy where logistics fulfills a major role, such as freight bidding, package tracking and sending order data to the courier. With such results, it is possible to head a major retailer strategy to a way of potentializing its value delivery to the consumer, using or investing in technologies that bring such potential.*

**Keywords:** *E-commerce. Logistics. Integrations. Digital maturity. Courier.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução dos canais de venda do varejo .....	15
Figura 2 – Empresas de transporte de carga ativas no Brasil (por região).....	17
Figura 3 – Jornada do consumidor do <i>e-commerce</i> .....	24
Figura 4 – “Quão avançado digitalmente é o seu setor?” .....	28
Figura 5 – Etapas da pesquisa .....	30
Figura 6 – Etapas da pesquisa detalhadas .....	31
Figura 7 - Modelo Onto-Digital .....	33
Figura 10 – Localização das transportadoras analisadas.....	47
Figura 11 – CNAE por transportadora analisada .....	48
Figura 12 – Modelo de negócio por transportadora .....	48



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Gestão dos 7Cs da logística.....	22
Quadro 2 – Principais trabalhos utilizados no embasamento.....	32
Quadro 3 – Indicadores do domínio “Escolha do método de entrega” .....	35
Quadro 4 – Domínios e componentes propostos.....	36
Quadro 5 - Indicadores do domínio “Escolha do método de entrega” .....	37
Quadro 6 – Indicadores do domínio “Realização do pedido” .....	38
Quadro 7 – Indicadores do domínio “Espera” .....	39
Quadro 8 – Indicadores do domínio “Recepção e conferência” .....	40
Quadro 9 – Indicadores do domínio “Devolução” .....	40
Quadro 10 – Indicadores do domínio “Base tecnológica” .....	41
Quadro 11 – Validação dos indicadores observando os 7Cs.....	42
Quadro 12 – Perfil de especialistas respondentes .....	43
Quadro 13 – Peso ponderado por indicador .....	44
Quadro 14 – Procedimento de avaliação por indicador (inspeção), agrupado .....	45
Quadro 14 – Procedimento de avaliação por indicador (teste), agrupado.....	46
Quadro 15 – Procedimento de avaliação por indicador (coleta), agrupado .....	46
Quadro 16 – Análise de variáveis por componente.....	49
Quadro 17 – Matriz de maturidade digital de transportadoras.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COVID-19 *Coronavirus disease 2019*  
DOM *Distributed Order Management*  
NMFTA *National Motor Freight Traffic Association*  
NMFC *National Motor Freight Classification*  
DHL *Dalsey, Hillblom and Lynn*  
UPS *United Parcel Service*  
IOT *Internet of things*  
API *Application Programming Interface*  
CPS *cyber-physical systems*  
SCM *Supply-chain management*  
3PL *Third-party logistics*  
IA *Information Asymmetry*  
B2B *Business to business*  
B2C *Business to consumer*  
IOS *Interorganizational systems*  
IOIS *Interorganizational information systems*  
EDI *Electronic data interchange*  
FTP *File transfer protocol*  
SOAP *Simple Object Access Protocol*  
HTTP *Hypertext Transfer Protocol*  
REST *Representational State Transfer*  
XML *Extensible Markup Language*  
JSON *JavaScript Object Notation*  
AMQP *Advanced Message Queuing Protocol*  
MML *Modelo de maturidade logística*  
KPI *Key performance indicators*  
4PL *Fourth-party logistics*  
SAC *Serviço de atendimento ao consumidor*  
PUDO *Pick-Up and Drop-Off points*  
CTe *Conhecimento de Transporte eletrônico*  
NFSe *Nota Fiscal de Serviço eletrônica*  
TI *Tecnologia da Informação*

N/A *Not Applicable*

OAUTH *Open Authentication*

HTTPS *Hyper Text Transfer Protocol Secure*

TLS *Transport Layer Security*

CNAE *Classificação Nacional das Atividades Econômicas*

EUA *Estados Unidos da América*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	15
1.2	OBJETIVOS .....	18
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>18</b>
1.3	JUSTIFICATIVA .....	19
1.4	DELIMITAÇÕES.....	20
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	20
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1	LOGÍSTICA 4.0 .....	21
2.2	INDICADORES DE SUCESSO NA LOGÍSTICA .....	22
2.3	3PL.....	23
2.4	VAREJO DIGITAL.....	23
<b>2.4.1</b>	<b>A experiência do consumidor no varejo digital .....</b>	<b>24</b>
2.5	<i>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT</i> .....	25
<b>2.5.1</b>	<b>O Fluxo de informações no SCM .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Digitalização na <i>Supply Chain</i> .....</b>	<b>26</b>
2.5.2.1	<i>IOISs</i> .....	26
2.5.2.2	<i>APIs</i> .....	26
2.6	MODELOS DE MATURIDADE.....	27
<b>2.6.1</b>	<b>Maturidade digital.....</b>	<b>27</b>
<b>2.6.2</b>	<b>Modelos de maturidade na logística.....</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>30</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	30
3.2	ETAPAS DA PESQUISA .....	30
<b>3.2.1</b>	<b>Elaboração da estrutura do modelo.....</b>	<b>31</b>

<b>3.2.2</b>	<b>Determinação do escopo da avaliação .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Construção e agrupamento dos indicadores .....</b>	<b>36</b>
3.2.3.1	<i>Domínio – Escolha do método de entrega.....</i>	37
3.2.3.2	<i>Domínio – Realização do pedido.....</i>	38
3.2.3.3	<i>Domínio – Espera.....</i>	39
3.2.3.4	<i>Domínio – Recepção e conferência .....</i>	40
3.2.3.5	<i>Domínio – Devolução.....</i>	40
3.2.3.6	<i>Domínio – Base tecnológica.....</i>	41
3.2.3.7	<i>Observando a agregação de valor de cada indicador de acordo com os 7Cs.....</i>	41
<b>3.2.4</b>	<b>Ponderação do modelo .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Parametrização e avaliação .....</b>	<b>44</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>47</b>
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA DAS TRANSPORTADORAS.....	47
4.2	ANÁLISE DAS VARIÁVEIS.....	49
4.3	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	50
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>52</b>
5.1	OPORTUNIDADES DE PESQUISAS FUTURAS.....	52
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>53</b>
	<b>APÊNDICE 01 – AVALIAÇÃO COMPLETA.....</b>	<b>61</b>
	<b>APÊNDICE 02 – FORMULÁRIO DE PESQUISA.....</b>	<b>64</b>



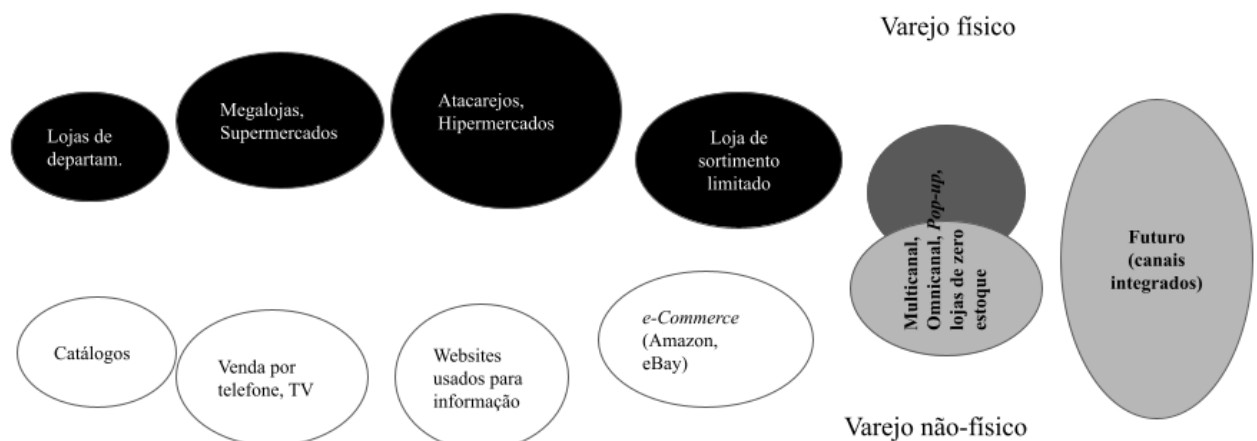
## 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é introduzido o contexto da pesquisa, objetivo geral e objetivos específicos, justificativa dos objetivos propostos, limitações encontradas e, finalmente, detalhamento da estrutura e metodologia utilizados.

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A COVID-19 enquanto pandemia foi um dos eventos de maior impacto no mundo no século XXI, afetando o comportamento do consumidor e introduzindo o mundo em diversas políticas que restringiram o funcionamento do primeiro e segundo setor, como o distanciamento físico e a adoção de equipamentos de proteção (GREWAL et al., 2021). Para Svatosova (2022), se identifica como consequência de tal impacto negócios mudando suas estratégias de mercado com o objetivo de manter a competitividade. Um dos principais movimentos acabou sendo a adoção do *e-commerce* como foco de investimento, fator que tende a perdurar no mercado, com estudos indicando que o varejo *on-line* deve representar até 25% de todas as vendas do varejo, dado que em 2019 era de 16% (ESCURSELL; LLORACH-MASSANA; RONCERO, 2021; TAYLOR, 2019).

Figura 1 - Evolução dos canais de venda do varejo



Fonte: Adaptado de Gauri et al. (2021)

O papel da tecnologia no varejo não é um fator recente, haja visto que vendas através de telefone, televisão e catálogos na internet já haviam sido apresentados na segunda metade do século XX (GAURI et al. 2021). Com a omnicanalidade e novas tecnologias se tornando na modernidade uma vantagem competitiva, originam-se novas oportunidades para os grandes

varejistas (CAI; LO, 2020), potencializada por tecnologias como aprendizado de máquina, realidade virtual, aplicativos *mobile*, pagamento digital etc. Segundo Gibson, Hsu e Zhou (2022), no mercado atual, com grande disputa pelo público consumidor, a entrega de produtos comprados pela internet, seja por meio de *pick-up stores*, entrega convencional ou por carros autônomos e *drones* têm sido opções populares na transformação digital do varejo (SAID; ZAJDELA; STATHOPOULOS, 2022).

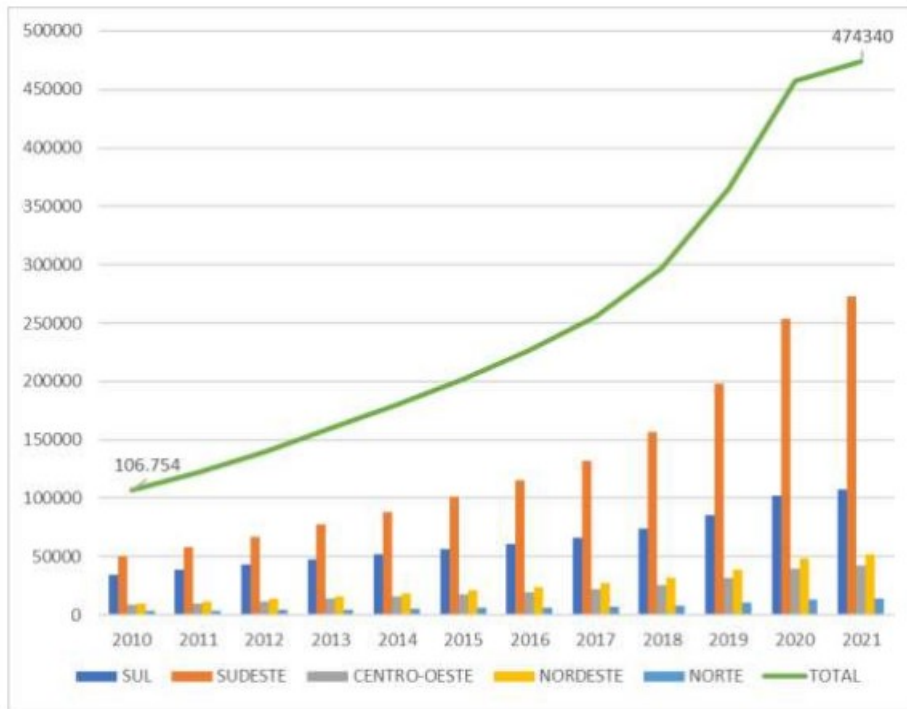
Orji, Ojadi e Okwara (2022) demonstram a relevância da relação entre a melhoria do nível de serviço da logística com a estratégia do varejista e a experiência do cliente. Concordando com Giannikas e McFarlane (2021), que ressaltam não só os serviços pré-postagem que dependem do varejista, mas incluem os serviços logísticos após o envio da mercadoria como fatores críticos de ganho na relação entre varejista e cliente.

Contribuindo para melhoria dos serviços de entrega, além de fatores como sustentabilidade, canais de distribuição e mudança dos hábitos do consumidor, vêm a adoção de novas tecnologias, como uso de DOM (*Distributed Order Management*) para gestão integrada dos pedidos por todas as partes da cadeia (MCCREA, 2018). Também a rastreabilidade de origem (OLSEN; BORIT, 2018), mineração de dados e sistemas de suporte à tomada de decisão podem ser elencados como potencializadores do aumento da demanda de mercado (XIAO; KUANG; CHEN, 2020).

Em vários países do mundo, a pandemia da COVID-19 aumentou drasticamente o consumo no *e-commerce*. De acordo com Svatosova (2021), em torno de 30% dos consumidores na República Tcheca, Jensen et al. (2021) apontam que até 20% dos consumidores pesquisados fizeram sua primeira compra pela internet durante a pandemia. O varejo *on-line* é diretamente dependente de uma logística robusta (ORJI; OJADI; OKWARA, 2022), fator que fomentou no Brasil um rápido aumento no mercado de transportadores de carga, já proveniente anterior à pandemia, porém acelerando nos últimos anos (SANTANA et al., 2021), como demonstra a Figura 02.



Figura 2 – Empresas de transporte de carga ativas no Brasil (por região).



Fonte: Santana et al., 2021

A competitividade no mercado de transportes, impulsionada pela demanda do *e-commerce* e adventos tecnológicos, trazem pressão por melhores prazos, custos e por consequência abrangência e taxa de sucesso na entrega (MELKONYAN et al., 2020). Edwards, McKinnon e Cullinane (2011) estudaram questionamentos também sobre o impacto ambiental, para o qual Sun, Yu e Solvang (2022) indicam a tecnologia como parceira da melhoria de tal aspecto.

O padrão apresentado pela NMFTA (*National Motor Freight Traffic Association*), aplicado nos EUA, conhecido como NMFC (*National Motor Freight Classification*) é referência mundial na padronização de práticas de frete, contribuindo na competitividade no nível de serviço e simplificando a implementação de melhorias nos processos da logística (SINGH et al., 2014; EILIAT, 2013). Uma das principais melhorias propostas em tal processo, guiada pelos conceitos de logística 4.0, é a digitalização de processos, fato que, como menciona Nobrega et al. 2021, melhora amplamente o nível de serviço logístico, porém no Brasil acaba sendo dificuldade pela falta de um padrão como o NMFC.

Park e Singh (2022) expõem a importância da tomada de decisão embasada na escolha do transportador de carga na logística, tal fator sendo cada vez mais estratégico para grandes varejistas, representando uma conta próxima de \$13bi, para a gigante Amazon, que

terceiriza a logística com empresas como FedEx, DHL e UPS. Roy e Maity (2017) e Ranarahu, Dash e Acharya (2018) propõem abordagens do problema de transporte clássico, por meio de programação linear multicritério, considerando variáveis determinísticas, com foco principal em preço e prazo.

Com o objetivo de trazer uma alternativa quantitativa, no processo de tomada de decisão do varejista brasileiro, na escolha de um transportador de carga, inserindo a variável de tecnologia, que tem sido cada vez mais estratégica em mercados competitivos como de varejo e logística, este trabalho propõe um modelo de maturidade digital de transportadoras no *e-commerce* brasileiro.

Sendo a integração do fluxo de informação o principal pilar da logística 4.0, este trabalho traz uma avaliação das tecnologias relacionadas com integração do fluxo de informação digital entre sistemas, refinando o que já foi trazido por Facchini et al. (2019) que propõe uma avaliação tanto deste como outros pilares, além de Zoubek e Simon (2021), que acabam focando na logística interna (SIQUEIRA; DAVIS, 2021; ADEITAN; AIGBAVBOA; BAMISAYE, 2021).

## 1.2 OBJETIVOS

Nas seções a seguir estão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos deste TCC.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Proposição de um modelo para avaliação da maturidade digital de transportadoras no contexto do *e-commerce* brasileiro.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar critérios, com peso e parâmetros quantitativos para definição do modelo de avaliação da maturidade digital;
- b) Avaliar a maturidade digital de uma amostra de transportadoras a partir do modelo desenvolvido;
- c) Analisar os resultados com a aplicação do modelo e apontar tendências tecnológicas da maturidade digital do segmento de transportadoras do *e-commerce* no Brasil.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

*E-commerces* se encontram em uma acelerada expansão ao redor do mundo, se tornando então, um ambiente cada vez mais competitivo, tornando a experiência do consumidor neste canal um fator crítico de sucesso (SVATOSOVA, 2022). Grandes varejistas costumam enfrentar dificuldades na escolha de transportadoras para o atendimento de seu e-commerce (KAWA; ŚWIATOWIEC-SZCZPAŃSKA, 2021). Ainda, segundo os autores, essas dificuldades são devido à homogeneidade do mercado de transporte em entregas de valor tradicional, tais como: abrangência, preço e prazo. Hoje, estes se tornaram um requisito mínimo, não sendo mais um fator diferencial entre as transportadoras (CEDILLO-CAMPOS et al., 2022).

Como facilitador do processo, inserir o aspecto tecnologia como variável torna-se fundamental para um processo de tomada de decisão mais eficiente e focado na agregação de valor logístico na experiência do consumidor (Lu et al., 2020). Para Riley e Klein (2019), a logística pode fornecer diferenciais através da tecnologia, por exemplo, rastreamento em tempo real, previsão atualizada da data de entrega, comprovantes de entrega, entre vários outros itens que contribuem para uma melhor experiência do consumidor. A satisfação proporcionada por tais aspectos, segundo os mesmos autores, agrega valor à sua experiência e o converte para um cliente recorrente, influenciado por uma boa experiência logística na venda pelo canal *on-line*.

Computação em nuvem, IoT (*Internet of things*) e integração entre sistemas são alguns dos fatores que contribuem para facilitar a digitalização de processos operacionais, produtivos e de logística na atualidade (SIQUEIRA; DAVIS, 2021). Comprovadamente, tais fatores têm sido decisivos no aumento de performance operacional dos processos logísticos, e, por consequência, no retorno de investimentos aplicados pelas organizações (SAWANGWONG; CHAOPAISARN, 2021).

É possível, ao realizar uma análise completa, perceber uma composição não padronizada nas APIs - *Application Programming Interface* utilizadas para a integração sistêmica das principais transportadoras do ramo varejista brasileiro, fator que contribui para a perda de performance sistêmica no fluxo logístico (DE OLIVEIRA et al., 2018). Tal diversidade se dá pela utilização de tecnologias, dados e lógicas diferentes na circulação do fluxo de informações entre sistemas das partes envolvidas na cadeia logística de transporte (SOUZA, 2022a). Com um modelo de avaliação da maturidade digital, é possível comparar as

melhores práticas e definir o presente e futuro do desenvolvimento de integrações entre transportadoras e varejistas, agregando então, na escolha de uma transportadora por um varejista (KALAITZI; TSOLAKIS, 2022). Messina (2018) aplica um modelo de maturidade digital generalista em transportadores de carga, já neste trabalho se busca definir critérios de avaliação da maturidade digital específicos para a relação de transportadores com varejistas do *e-commerce*.

Diante dessas afirmações presentes na literatura, é justificável a proposta desta pesquisa, a qual visa a proposição de um modelo para avaliação da maturidade digital de transportadoras no contexto do *e-commerce* brasileiro. Contexto este, que atualmente se encontra em elevada expansão em termos de faturamento por parte dos varejistas e demanda de transporte por parte das transportadoras. Além disso, essas definições e avaliações sempre têm como norte a experiência do cliente no varejo *on-line*.

#### 1.4 DELIMITAÇÕES

O tema do trabalho tem como foco a logística, especificamente estando ligado à modelagem e gestão de sistemas logísticos inteligentes. Possuindo como tema desenvolver um modelo para avaliação da maturidade digital de transportadoras no contexto do *e-commerce* brasileiro.

Delimita-se o conceito de modelo de avaliação como o desenvolvimento de uma lista limitada de indicadores (como definidos no decorrer do trabalho). Quanto à maturidade digital, referimos a mesma apenas do ponto de vista do cliente varejista da transportadora, não avaliando diretamente tecnologia utilizada internamente pela transportadora. Ainda, optou-se por trabalhar apenas com uma amostra limitada de transportadoras, demonstrada na seção de resultados deste trabalho, que atendem o processo de entrega de mercadorias do varejo do *e-commerce* para o cliente final. Isto se deu pela disponibilidade de dados, com isso, as análises do setor de transportadoras como um todo fica limitada ao varejista e às transportadoras estudadas, sendo objeto de estudo para futuras análises.

#### 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A estrutura do trabalho possui cinco seções, para cada parte da monografia.

Inicialmente, é feita a introdução, trazendo contexto sobre o assunto, objetivo geral e objetivos específicos, justificativa da pesquisa, limitações e estrutura do trabalho. Em seguida,

são levantadas as referências teóricas, fundamentando o desenvolvimento do trabalho, explanando sobre os principais conceitos e autores utilizados na construção da monografia.

Após as etapas anteriores, é abordada a metodologia utilizada para construção, aplicação e análise do método, dando base para a realização da pesquisa prática. Por fim, na quarta seção comentamos sobre os resultados encontrados, concluindo a monografia com as considerações finais na sequência.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 LOGÍSTICA 4.0**

A Logística 4.0 é a aplicação de novas tecnologias em processos logísticos, como a utilização de CPSs (*cyber-physical systems*) para automação de centros de distribuição, integração digital para eliminar a utilização de troca de documentos físicos e inteligência artificial alimentando modelos preditivos robustos (HORENBERG, 2017; FACCHINI et al. 2019; SAWANGWONG; CHAOPAISARN, 2021).

Hermann, Pentek e Otto (2016) trazem os princípios-chave da indústria 4.0 como: interoperabilidade entre sistemas físico-digitais; transparência de informação; suporte tecnológico ao ser humano; tomada de decisão autônoma. Horenberg (2017) cita que a aplicação dos principais conceitos da indústria 4.0 é o motor da logística 4.0, introduzindo as metodologias nos serviços-chave da logística: armazenagem, transporte, embalagem, distribuição, embarque/desembarque e troca de informações.

A digitalização na logística tem o potencial para significativamente melhorar a eficiência da cadeia produtiva, conectando oferta e demanda através da integração de organizações partes deste meio (FELCH; ASDECKER; SUCKY, 2018). Para atingimento da maior eficiência possível, é necessário sistemas de informação ligados e agindo autonomamente ponta-a-ponta, com transparência e autorregulação (HOFMANN; RÜSCH, 2017; GÖÇMEN; EROL, 2018; PUJO; OUNNAR, 2018).

Sendo assim, consideramos que o modelo agregará conceitos da logística 4.0 como agregadores na maturidade digital das transportadoras, focando na troca de informações ágil e integrada entre diversas partes da cadeia, introduzindo conceitos que levam a futuras evoluções a conceitos elencados neste tópico.

## 2.2 INDICADORES DE SUCESSO NA LOGÍSTICA

A cadeia logística é, fundamentalmente, responsável por atender a necessidades dos consumidores. Determinando a satisfação do cliente, produtividade da organização e sucesso do negócio, entre outros indicadores (WINKELHAUS; GROSSE, 2019). Tornar tais indicadores a sua melhor versão impacta no aproveitamento de recursos financeiros, tempo, confiabilidade do negócio e qualidade do produto, sendo estratégica sua gestão na cadeia produtiva (SAWANGWONG; CHAOPAISARN, 2021). Trichai (2021) aponta os 7Cs como os principais objetivos da logística, conforme o Quadro 01. em bibliografia buscando mais definições de sucesso no fluxo de informações do SCM.

Quadro 1 – Gestão dos 7Cs da logística

<b>Princípio 7C</b>	<b>Gestão</b>
O produto certo	Trazer o conhecimento e habilidades para a correta armazenagem do produto. Manter boa qualidade ou assertividade dos produtos de acordo com o requisito do consumidor.
A quantidade certa	Desenvolver habilidades para checar produtos em quantidades corretas e armazenagem em quantidade acurada, onde a quantidade bate com a quantidade em inventário. Deve haver contínua coordenação do método com a demanda.
O tempo certo	Desenvolver habilidades para entregar produtos aos consumidores no tempo correto. É um fator importante na armazenagem. Manter a gestão do ciclo de abastecimento (e seu <i>lead time</i> ), este não muito rápido ou lento, podendo afetar o produto.
A qualidade certa	Possuir as habilidades e conhecimento de entrega dos produtos na condição correta de acordo com o pedido do consumidor, os produtos armazenados devem ser completos e inquebráveis.
O lugar certo	Melhorar armazenagem e habilidade de entrega na área correta. Armazenar produtos para atingir determinada área, a fim de encontrar produtos de maneira ágil no armazém. A área de armazenagem deve ser claramente especificada, com código de produto definido.
O custo certo	Construir conhecimento de gestão do custo do armazém e custos operacionais de armazenagem, como maior fator de custo com impacto na organização.
O consumidor certo	Melhorar armazenagem e habilidade de entrega para atender à demanda, oferecendo melhores serviços gerando satisfação do consumidor.

Fonte: Adaptação de Trichai, 2021

Assim, os princípios elencados no quadro anterior serão base para construção dos indicadores desenvolvidos nesta pesquisa, balizando o conceito de valor utilizado para construir os indicadores utilizados na mensuração da maturidade digital das transportadoras.

### 2.3 3PL

Provedores de serviço 3PLs (*third-party logistics*) desempenham um papel fundamental no crescimento do varejo, possibilitando a adoção de canais de venda alternativos para seus clientes com o uso de tecnologias complementares (GAURI et al. 2021).

Uma organização que utiliza um provedor de serviço logístico 3PL, contrata terceiros para prestação de alguns dos seus serviços logísticos (armazenagem, transporte, embalagem, distribuição, *crossdocking* etc.) (SOUZA, 2022a; SOUZA, 2022b; HORENBERG, 2017). As principais empresas que prestam tais serviços, focados exclusivamente ou majoritariamente no transporte e distribuição de cargas são definidos aqui como operadores logísticos (LEUSCHNER et al., 2014; HOFMANN; OSTERWALDER, 2017).

Melkonyan et al. (2020) aponta o grande impacto que a logística 4.0 vem trazendo para transportadores, oferecendo maior complexidade, por exemplo, pela mudança no comportamento do consumidor, que recentemente tem sido cada vez mais rigoroso devido à competitividade no varejo digital estimulada pelo comércio *on-line* durante a pandemia de COVID-19, além da busca por novos meios de entrega.

### 2.4 VAREJO DIGITAL

Com o crescimento da internet, desde o final do século XX o varejo tradicional vem enfrentando concorrência do varejo *on-line*, assim, fabricantes estão buscando principalmente e até exclusivamente o digital como canal de venda (JINDAL et al., 2021).

Gauri et al., 2021 comentam sobre as grandes vantagens do varejo digital, apresentando maior variedade de produtos (por não existir a necessidade de um estoque centralizado), conveniência de compra (consumidor não precisa sair de casa para comprar), além do corte no investimento em espaço físico. Na pandemia do COVID-19, várias indústrias tiveram prejuízo, porém várias se beneficiaram grandemente com destaque ao varejo voltado para o *e-commerce* (SVATOSOVA, 2022; WEBER; BADENHORST-WEISS, 2018).

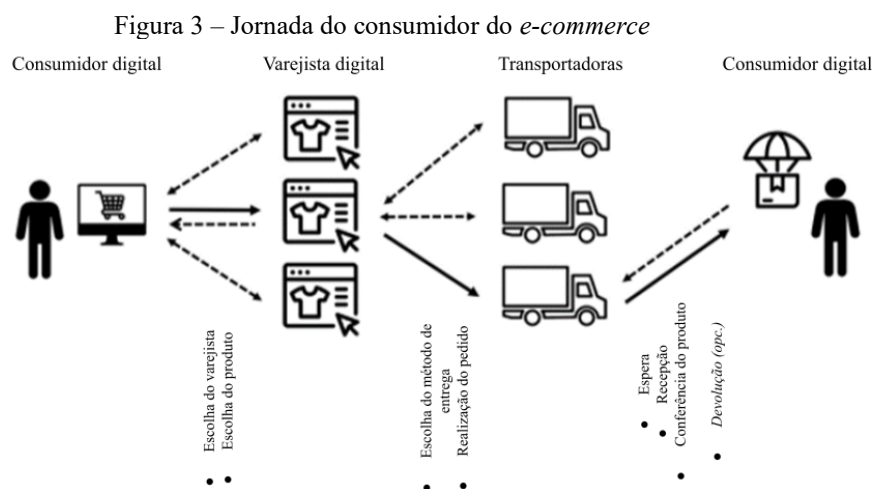
Diante disto, o foco presente desta pesquisa se encontra no varejo digital, para que possamos contribuir agregando um nível de criticidade às práticas tecnológicas utilizadas pelas transportadoras que operam nestes canais, elevando o padrão de mercado dos integrantes da cadeia logística no ramo.

### 2.4.1 A experiência do consumidor no varejo digital

Pelo seu grande crescimento aliado à tecnologia, o varejo digital tem conseguido estar próximo das grandes inovações do mercado, oferecendo melhores funcionalidades e por consequência uma melhor experiência ao consumidor. Choi e Bell (2011) trazem que consumidores que possuem opiniões diferentes do grande público tendem a ter uma experiência pior com negócios locais, enquanto o varejo *on-line* oferece diversas opções. A pesquisa de Rai, Verline e Macharis (2018) apontam que até 38% dos consumidores não compram de um varejista após uma experiência negativa com logística, oposto aos 87% que comprariam após uma experiência de entrega positiva, reforçando o grande impacto da experiência.

Vários estudos também ressaltam a opinião do consumidor como fator decisivo para o crescimento de qualquer varejista, como sendo cada vez mais dependente do serviço logístico relacionado, tornando estratégico o relacionamento terceiro e aumentando a responsabilidade do transportador (SAID; ZAJDELA; STATHOPOULOS, 2022; GIBSON; HSU; ZHOU, 2022; KAWA; ŚWIATOWIEC-SZCZPAŃSKA, 2021).

Vakulenko et al. (2019) definem a jornada do consumidor de *e-commerce* de acordo com as etapas mostradas na Figura 03, observando as possíveis escolhas e a decisão do consumidor para cada etapa da cadeia, desde a escolha de compra (fora do domínio da logística), cálculo e exibição das opções de frete (primeira etapa do fluxo), definição da opção do frete (segunda etapa do fluxo) e acompanhamento do processo de frete, até a entrega (terceira etapa do fluxo), considerando possíveis insucessos nesta etapa final.



Fonte: Adaptação de Vakulenko et al. (2019)



Sendo uma definição clara e objetiva de etapas onde a logística torna-se fundamental na melhoria da experiência do consumidor, potencializando o varejo digital, este modelo torna-se base para a elaboração do índice de maturidade digital construído neste trabalho, agregando a clareza no entendimento de quais são tais etapas de contribuição da tecnologia de transportadoras.

## 2.5 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

### 2.5.1 O Fluxo de informações no SCM

Farsi et al. (2020) descrevem o SCM como “governar o fluxo de informações, bens, dinheiro, equipamentos, mão de obra etc.”. A gestão de tais fluxos é altamente complexa, necessitando de uma abordagem focada em cada um de tais aspectos e suas interações, através da determinação de estratégias de trabalho (FARSI et al., 2018).

Garantir que os fluxos logísticos estejam interconectados sinergicamente, trabalhando de maneira eficiente, com conectividade, confiança, transparência e comunicação efetivas é um grande desafio, como traz Wang (2016). O impacto da eficiência em tais fluxos em algumas características-chave do SCM, como flexibilidade, resiliência e sustentabilidade é crítico, conceitos definidos por Farsi et al. (2017).

Ainda, segundo os autores, destacam-se a capacidade da organização de se adaptar às demandas de mercado de maneira ágil, de modo a sofrer menor impacto; garantir a preservação do valor da cadeia com o tempo, reduzindo o impacto ao ecossistema; e consistentemente manter o comportamento sustentável em momentos de quebra de paradigma (GU; YANG; HUO, 2021).

Dentre os fluxos dominantes no SCM, na logística, o fluxo de informações é um dos mais relevantes e um dos mais impactados por novas tecnologias na onda da logística 4.0 (FARSI et al., 2020). As principais influências do aumento da agilidade do fluxo de informações acabam sendo no uso mais eficiente do tempo e dos recursos tecnológicos (AHUETT-GARZA; KURFESS, 2018).

A assimetria de informações (*information assymetry*, ou IA) é definida por Sceral, Erkoyuncu e Shehab (2018) como “uma situação na qual as respectivas partes envolvidas possuem diferentes quantidades e tipos de informação ao longo do tempo sobre um projeto ou contrato”. Um esforço coordenado entre fornecedores e compradores (B2B) é dificultado quando existe a falta de informações pertinentes no acordo (TONG; CROSNO, 2015), porém,

em relações B2C, em algumas situações existe vantagem na transmissão de mais ou menos informações durante o processo de venda.

Portanto, observa-se o fluxo de informações como parte fundamental de uma maturidade tecnológica de alto padrão, guiando a construção dos principais indicadores de maturidade digital para transportadoras elaboradas neste trabalho.

### **2.5.2 Digitalização na *Supply Chain***

A digitalização dos processos é o principal pilar na aplicação da logística 4.0, com o objetivo de formar organizações *data-driven* e equilibrando as informações entre as partes envolvidas (KRYKAVSKYY; POKHYLCHENKO; HAYVANOVYCH, 2019). Um fluxo de informação digitalizado é um habilitador para demais tecnologias utilizadas na logística 4.0, como citam Sawangwogn e Chaopaisarn (2021).

#### **2.5.2.1 IOISs**

IOS (*interorganizational systems*) ou IOIS (*interorganizational information systems*) são sistemas compartilhados por um ou mais fornecedores e/ou consumidores de uma organização (DEEPU; RAVI, 2021; HASEEB et al., 2019), normalmente baseados em EDI, utilizando de protocolos como FTP, e-mail, SOAP via HTTP etc. A frequente e ágil mudança nos fluxos da cadeia de suprimentos exige uma troca de informações clara, completa e rápida entre as partes relacionadas (MOEUF et al., 2018), fazendo com que tais sistemas sejam de utilização imprescindível.

#### **2.5.2.2 APIs**

O uso de comunicação entre sistemas próprios e terceiros por APIs (*application programming interfaces*) utilizando protocolo HTTP(S) é amplamente utilizado pela sua simplicidade e adaptabilidade numa rede heterogênea de sistemas e tecnologias (STRLJIC et al., 2018). Dentro de tal aplicação, o uso do REST como estilo de transmissão é comumente utilizado para transmissão de informações por meio de formatos de texto XML, JSON entre outros (SIQUEIRA; DAVIS, 2021).

Apesar da existência de tecnologias mais recentes, seja relacionada ao meio de comunicação, como *blockchain*, quanto ao protocolo, como o AMQP, Nobrega et al. (2021) trazem uma realidade onde quase 75% das empresas do setor logístico no Brasil apresentam queda nos resultados, ou seja, presentes em um ambiente onde não existe possibilidade de alto

investimento em novas tecnologias, situação que nos traz a necessidade de aproveitar as melhorias da maneira mais prática e simples, como a troca de EDIs por APIs. Ainda que no meio da alta tecnologia APIs sejam o *status quo* e não o futuro, estudos trazem este modelo de implementação de integração como um habilitador a organizações que pretendem utilizar de plataformas digitais, distribuindo dados e aplicações internas e externas (SERRANO; OÑATE, 2021; WULF; BLOHM, 2017).

## 2.6 MODELOS DE MATURIDADE

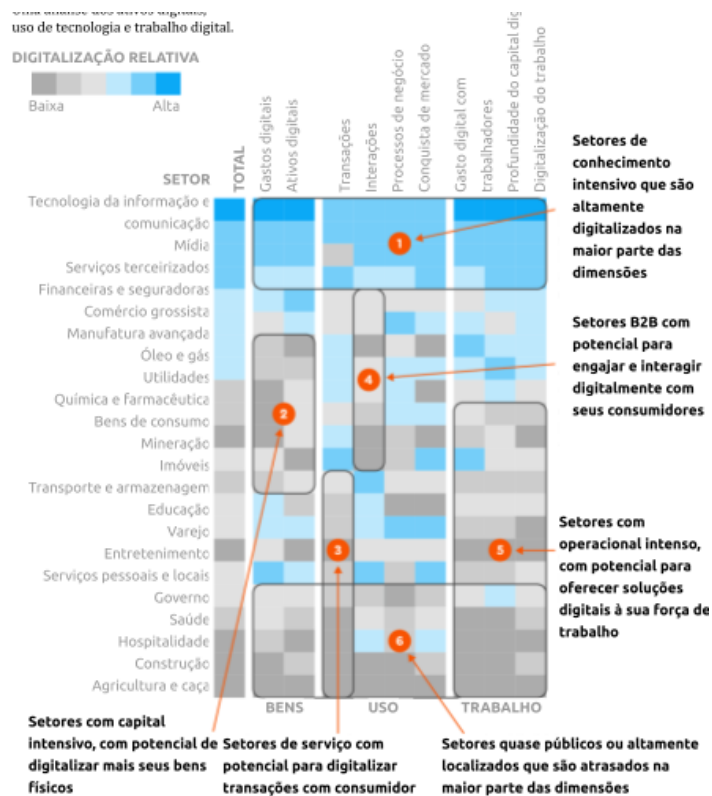
Isoherranen, Karkkainen e Kess (2015) definem a função de um modelo de maturidade como uma hipótese de que uma organização evolui de maneira previsível, em níveis discretos definidos. Tais modelos determinam as características de cada estágio desta evolução, com o nível máximo sendo um processo/produto/área/organização ótimos (ASDECKER; FELCH, 2018). Ainda, sendo sua principal função, ao conhecer o estágio de maturidade no qual a aplicação se identifica, direcionar evoluções potenciais e estimular a evolução daqueles que pertencerem a níveis sub-ótimos, trazendo crescimento e excelência organizacional (MESSINA, 2018; FOLLMANN, 2012).

### 2.6.1 Maturidade digital

Maturidade digital é um conceito utilizado amplamente, como citam Barry, Assoul e Souissi (2022), podendo ser aplicado de maneira específica (para um setor, como indústria, bancos, educação etc.) ou genérica, sendo descritivo (mensurar o estado atual), comparativo (ranqueamento dos sujeitos avaliados) ou prescritivo (objetivando a melhoria do estado da organização). Um dos modelos mais bem avaliados no estudo anterior é de Fayon (2018), que utiliza de 6 dimensões e 16 sub-dimensões para avaliar a maturidade digital no ramo bancário, entre elas segurança da informação, segurança de dados, design tecnológico, gestão da informação, gestão de dados etc.

Gandhi, Khanna e Ramaswamy (2016) construíram um modelo amplamente referenciado, que, através de uma análise de mercado, observando 9 dimensões, estabeleceu um ranking dos setores por seu nível de digitalização, aplicando através de uma análise matricial uma ferramenta de gestão visual para a realização de análises diversas, referido na Figura 04.

Figura 4 – “Quão avançado digitalmente é o seu setor?”



Fonte: Adaptação de Gandhi; Khanna; Ramaswamy (2016)

### **2.6.2 Modelos de maturidade na logística**

Modelos de maturidade, por sua utilidade em tangibilizar a aplicação de conceitos teóricos para a prática, são amplamente utilizados em áreas da logística, seja para a maturidade logística tradicional (FOLLMANN, 2012), maturidade em logística 4.0 (FACCHINI et al., 2019), maturidade do processo de transporte no SCM (FELCH; ASDECKER; SUCKY, 2018) e até maturidade digital de transportadoras (MESSINA, 2018), este último observando aspectos do digital como um todo (cultura, operação, dados etc.).

Este trabalho irá focar na maturidade da digitalização do fluxo de informações na relação de transportadoras com varejistas, no processo final da cadeia de suprimentos (transporte do varejo ao consumidor final), observando aspectos de maturidade digital e maturidade do fluxo logístico de informações.

### 3 METODOLOGIA

O capítulo atual tem como objetivo esclarecer os procedimentos metodológicos adotados na construção do projeto, expondo o passo-a-passo de sua construção, fontes e métricas para aplicação deste modelo.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Como pesquisa científica, o trabalho atual deve ser caracterizado perante sua natureza, abordagem, propósitos e procedimentos, favorecendo a sua categorização e sinergia com pesquisas futuras (CAUCHICK MIGUEL et al., 2012).

O trabalho possui natureza aplicada, por agrupar conceitos terceiros, unindo-os na construção de um modelo implantado e testado na prática. Sua abordagem é quantitativa, transformando informações subjetivas em dados metrificados, a fim de obter a categorização dos objetos avaliados. A construção tem propósito descritivo, levantando características da população abordada já existentes, qualificando-as e ponderando sua inter-relação. Também o categorizamos como estudo de caso, pois utiliza de informações e coletas práticas, agrupando-as em conceitos teóricos (LEITE; DE SOUZA COSTA, 2016).

#### 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

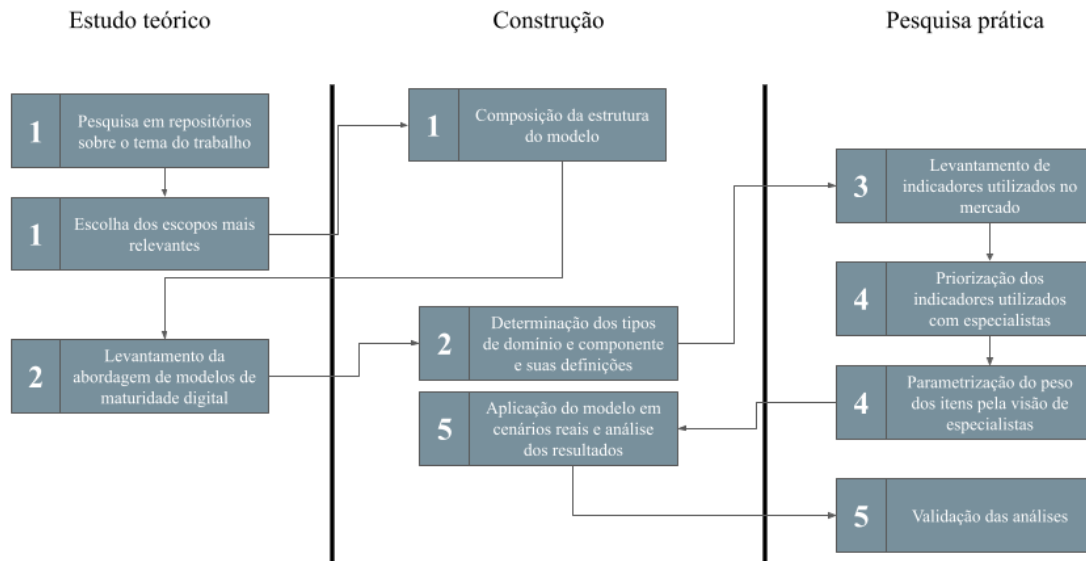
O projeto foi desenvolvido seguindo o passo a passo do diagrama mostrado nas Figuras 05 e 06.

Figura 5 – Etapas da pesquisa



Fonte: Autor

Figura 6 – Etapas da pesquisa detalhadas



Fonte: Autor

### 3.2.1 Elaboração da estrutura do modelo

A estrutura do modelo de avaliação foi realizada por meio de pesquisa em trabalhos acadêmicos e análise crítica da aplicação de diversos modelos de maturidade. Através de pesquisas na base de dados *Scopus*, foram encontrados vários artigos no assunto, conforme referencial teórico. Ao fim, tomaram destaque 3 trabalhos principais apresentados a seguir no Quadro 2, de maior relacionamento com o assunto tratado, utilizados para guiar o desenvolvimento do trabalho atual.

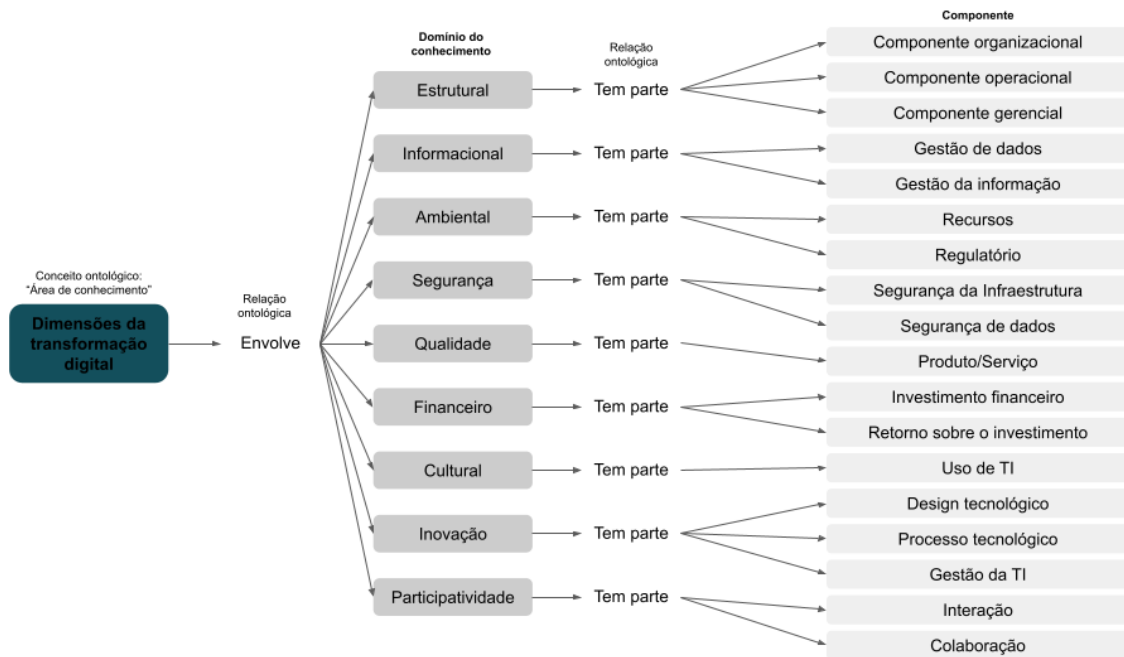
Quadro 2 – Principais trabalhos utilizados no embasamento

Autor	Discussão da pesquisa	Contribuição para esta pesquisa
Follman (2012)	<p>Propõe um modelo de maturidade logística para empresas industriais de grande porte. Nisso, convergem-se diversas abordagens de maturidade logística e possíveis atributos de avaliação em uma definição a ser seguida para o modelo, assim, avaliando as empresas quantitativamente (de 1 a 5) em 90 práticas para 17 dimensões em 7 atributos. Finalmente, obtêm-se uma pontuação para o MML (Modelo de Maturidade Logística) no formato de média ponderada, além de estabelecer um nivelamento para as empresas, a partir da métrica de moda da avaliação, ou seja, a nota mais recebida de 1 a 5 define o nível da empresa.</p>	<p>Estrutura do modelo de maturidade, dimensões de avaliação, estruturação do trabalho, referencial teórico.</p>
Messina (2018)	<p>Busca trazer várias definições de fontes diferentes de modelos de maturidade digital, e, levantando os 5 principais pilares de avaliação provenientes destes modelos, estabeleceu 25 perguntas relacionadas à maturidade digital de uma transportadora. Aplicou-se assim um questionário <i>Survey</i> com 56 transportadoras de carga no Brasil, correlacionando o desempenho (operacional e financeiro) com o grau de maturidade digital das transportadoras, buscando definir quais aspectos da digitalização têm mais impacto na obtenção de resultados práticos.</p>	<p>Definição do modelo de trabalho, referencial teórico, dimensões e análise dos resultados. Sendo um trabalho relativamente próximo ao assunto deste, foi também balizador do escopo, tal trabalho buscando uma avaliação qualitativa pelas transportadoras motivou a criação de uma avaliação direcionada ao quantitativo aqui.</p>
Barry, Assoul e Souissi (2022)	<p>Realizaram uma análise de 30 modelos de maturidade digital em diversos setores de mercado, levantando as principais práticas e a estrutura geral de um modelo de maturidade digital. Disso, foram observados padrões como a presença de 3 a 6 níveis de maturidade; definições para cada nível (inicial, pouco maduro, estável etc.); sumarização das características de cada nível; dimensões constituintes do modelo (áreas a serem mensuradas no <i>assessment</i>); existência de sub-dimensões em domínios mais complexos e, por fim, KPIs possibilitando definir como atingir cada nível de maturidade. Na figura 07 vemos o modelo onto-digital demonstrando os domínios do conhecimento influenciados pela maturidade de uma organização, referenciados na construção da pesquisa atual.</p>	<p>Estrutura do trabalho, referências bibliográficas para embasamento dos domínios.</p>

Fonte: Autor



Figura 7 - Modelo Onto-Digital



Fonte: Adaptação de Barry, Assoul e Souissi (2022)

Convergindo as definições propostas, observando que já existe um meio comum de estrutura dentre os modelos de maturidade, mas não existe um aplicado para o contexto que se deseja abordar (maturidade digital de transportadoras no varejo eletrônico). Viu-se que a maior contribuição deste trabalho será na construção dos indicadores e categorias respeitando o contexto analisado.

O modelo de maturidade construído neste trabalho deverá conter uma avaliação quantitativa de domínios que devem possuir componentes cujo desempenho será mensurado por indicadores gerados por informações quantitativas e qualitativas. O modo de avaliação das práticas será por análise de informações coletadas, experimentação e coleta de percepção com especialistas.

Toda a pesquisa será realizada utilizando de informações obtidas através de uma *startup* de uma plataforma 4PL (definida como orquestrador logístico) conectada direta e indiretamente (pronta para utilização, com ou sem informações trafegadas) com mais de 2000 transportadoras, além de dados e consulta a especialistas da logística de um grande varejista brasileiro.

### **3.2.2 Determinação do escopo da avaliação**

Como citado por Orji, Ojadi e Okwara (2022), a cadeia de valor logística vem sendo alimentada por um componente digital forte nos últimos anos, exigindo uma adaptação maior das empresas envolvidas nessa cadeia, foco dos 3PL abordados nesse trabalho. Aqui será proposto um modelo para avaliar o quão bem uma transportadora utiliza tecnologia agregando valor nas etapas onde está envolvida.

Utilizando como base a jornada do consumidor de Vakuleko et al. (2019) exposta na Figura 03, foram determinados os domínios como sendo os pontos da jornada onde a transportadora tem potencial de agregação de valor ao consumidor digital, conforme quadro 3 a seguir. Assim como os domínios, os componentes são propostos derivados dos tópicos mais abordados na prática por transportadoras, relacionados com o domínio onde gera maior impacto.

Quadro 3 – Indicadores do domínio “Escolha do método de entrega”

Domínios	Descrição e justificativa do domínio	Componentes	Questões abordadas no componente
Escolha do método de entrega	É a etapa de primeiro contato do consumidor com o processo de transporte, considerada crítica para a decisão de compra do <i>e-commerce</i> . Pode fornecer mais de uma opção para a mesma transportadora.	Cotação	O que contribui tecnologicamente para um processo de cotação de maneira ágil e correta?
		Personalização	A transportadora consegue refletir o potencial de serviço de sua malha desde o início do processo, oferecendo uma experiência personalizada ao consumidor por meio da tecnologia?
Realização do pedido	Trata-se menos de contato direto com o consumidor, e mais com o embarcador do frete, seja o varejista ou outro 3/4PL. Inicia quando o cliente confirma a compra e termina quando o pedido está formalmente nas mãos do transportador.	Contratação	O processo de transporte inicia com todas as informações necessárias para uma melhor experiência do cliente, utilizando de tecnologias que contribuem para isso?
		Despacho	A responsabilidade do transporte é tomada de maneira simples e completa pelo transportador? Qual tecnologia contribui para isso?
Espera	Além de um serviço logístico de transporte ágil e certo, a maior responsabilidade do transportador após o embarque é a gestão sistêmica do pedido, seja com um transporte normal ou com problemas. Na natureza do <i>e-commerce</i> , tratar a ansiedade do consumidor é um fator crítico para a sua experiência, este sendo o domínio de maior contribuição neste fator.	Rastreio	O(s) pacote(s) tem um rastro digital completo e mapeado?
		Fluxo de exceção	O transportador é capaz de tratar de maneira ágil ocorrências de exceção no processo de transporte através de recursos tecnológicos?
Recepção e conferência	A etapa final de transporte é a mais crítica, seja em situações de sucesso ou insucesso. Infelizmente na logística brasileira, a comprovação de presença, entrega ou não entrega, tornou-se fundamental em processos de contestação que são comuns no dia-a-dia.	<i>Last mile</i>	O processo de entrega é transparente e detalhado nas plataformas digitais?
		Comprovação	O transportador consegue realizar e transmitir prova de entrega ou não entrega de maneira completa utilizando os recursos digitais?
Devolução	Seja por exceções, insucessos, cancelamentos, devoluções solicitadas à posteriori pelo cliente ou um processo de coleta, a gestão da logística reversa é uma crescente e carente de uso de recursos digitais para sua melhor eficiência, hoje sendo evitada por várias transportadoras.	Reversa	A transportadora é apta a realizar logística reversa, habilitada pela gestão de informações informacionais?
Base tecnológica	Para que o modelo não seja repetitivo em aspectos que permeiam todos ou a maioria dos componentes anteriores, aqui são elencados indicadores que definem a base tecnológica para que a entrega de valor em todo o processo seja realizada da melhor maneira.	Segurança da informação	O fluxo de informação tem vulnerabilidades na transação de dados sensíveis das partes envolvidas?
		Recursos comuns	A tecnologia utilizada no processo de transporte está no padrão que oferece máxima agregação de valor?

Fonte: Autor

### 3.2.3 Construção e agrupamento dos indicadores

Dentro dos modelos de maturidade, as dimensões definidas anteriormente atuam como norteadoras, porém quem aponta de fato o melhor ou pior desempenho da transportadora avaliada são os indicadores.

Foram levantados indicadores que são utilizados para a mensuração de desempenho de cada uma das dimensões definidas, com base na estratégia de gestão das transportadoras da empresa varejista estudada. Tais indicadores são elaborados com base em desdobramento de metas estratégicas e táticas da empresa, omitidas do trabalho pelo seu sigilo. Por exemplo, observa-se o indicador de *delay* ou espera do *status* (diferença do horário do acontecimento real para o recebimento do *status* em sistema) para que o cliente tenha rastreabilidade mais fidedigna à realidade, assim reduzindo o indicador de contatos de cliente com o SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor) para consultar o status do pedido. Os indicadores são mostrados nos quadros 04 a 09, iniciando pelo panorama, seguido dos indicadores em si, definição e seus parâmetros para avaliação.

Na criação da régua, seguindo a referência utilizada por Follmann (2012) e Messina (2018), foram determinados 5 níveis de avaliação, com referência para uma nota alta, média ou baixa de acordo com cada indicador a ser avaliado, com referência quantitativa ou qualitativa.

Quadro 4 – Domínios e componentes propostos

<b>Domínios</b>	<b>Componentes</b>	<b>nº de indicadores</b>
Escolha do método de entrega	COTAÇÃO	4
Escolha do método de entrega	PERSONALIZAÇÃO	3
Realização do pedido	CONTRATAÇÃO	4
Realização do pedido	DESPACHO	3
Espera	RASTREIO	4
Espera	FLUXO DE EXCEÇÃO	3
Recepção e conferência	<i>LAST MILE</i>	2
Recepção e conferência	COMPROVAÇÃO	3
Devolução	REVERSA	2
Base tecnológica	SEGURANÇA	4
Base tecnológica	RECURSOS COMUNS	3

Fonte: Autor

## 3.2.3.1 Domínio – Escolha do método de entrega

Quadro 5 - Indicadores do domínio “Escolha do método de entrega”

Componente	Indicador	Definição	Baixa	Média	Alta
COTAÇÃO	Parametrização de restrições	Todas as restrições operacionais são refletidas quando feita cotação de frete via sistema?	Responde mesmo sem atender a restrições	Apenas algumas restrições são aplicadas, ainda existindo pontos cegos	Responde apenas se atender a todas as restrições de operação
	Tempo de resposta da API	O consumidor tem a resposta do valor e prazo do frete em tempo adequado à navegação do <i>e-commerce</i> ?	>3s	1-3s	<1s
	Auditoria do preço	O preço informado no sistema é destrinchado completamente, habilitando a sua auditoria por inteiro?	Preço apresentado é incompleto	Demonstra valor cheio	Demonstra o preço destrinchado, completo
	Clareza do prazo	O prazo de entrega informado é informado de maneira simples, evitando gargalos de informação?	N/A	Valor relativo (dias úteis / dias corridos / horas)	Data exata (p.ex. DD/MM/AAAA) ou horário/faixa (13:30-14:00)
PERSONALIZAÇÃO	Personalização dos serviços	É possível escolher uma entrega que se adapte à realidade de cada cliente em parâmetros de velocidade, procedimento executado ou tipo de pacote?	Não existe personalização integrada	Escolha de serviços diferentes pré-estabelecidos via integração de sistemas	Escolha de serviços, serviços adicionais e/ou outras personalizações via sistema
	PUDO	A transportadora está apta a oferecer serviço de pontos de pickup/dropoff por meio de integração de sistema?	Não existe processo integrado	Pontos PUDO pré-estabelecidos, utilizando o mesmo fluxo de um pacote transferido por coleta	Usuário pode escolher ponto de pickup ou dropoff mais próximo no ato do início do frete
	Preço completo	O preço mostrado, seja simplificado ou destrinchado, reflete a cobrança completa que será realizada ao tomador?	Preço via sistema não reflete o valor cobrado	Preço via sistema reflete a taxa por completo, porém não acompanha atualizações durante o processo	Preço via sistema reflete a taxa por completo, com atualizações durante o processo

Fonte: Autor

## 3.2.3.2 Domínio – Realização do pedido

Quadro 6 – Indicadores do domínio “Realização do pedido”

Componente	Indicador	Definição	Baixa	Média	Alta
CONTRATAÇÃO	Partes envolvidas	A transportadora é capaz de receber informações suficientes para realização de um frete misto (com até 5 partes: tomador, expedidor, remetente, destinatário, recebedor)?	Sem integração, apenas documento físico	Recebe apenas dados básicos para o processo por integração	Recebe os dados completos para emissão do CTe/NFSe e realização de um frete misto
	Precisão das dimensões	A transportadora é capaz de receber todas as informações de dimensão, para que sejam aplicadas restrições de transporte e a cobrança seja realizada corretamente?	N/A	É enviado apenas o valor de volume (m <sup>3</sup> )	São enviadas as arestas (altura, largura e comprimento)
	Cálculo de peso	A transportadora é capaz de receber as informações de peso, sem exigir parametrização de fator de cubagem?	N/A	Exige pré-cálculo de cubagem pelo embarcador	Apenas peso real enviado
	Identificador	O sistema da transportadora é adaptado para identificação do pedido pelo mesmo número identificador no sistema do embarcador?	Apenas identificador próprio	Exige identificador próprio na integração, mas consulta pode ser realizada por identificadores acordados	Identificadores são adaptáveis tanto para integração quanto consulta
DESPACHO	Múltiplos itens/volumes	O sistema reflete a existência de mais de um volume para um mesmo pedido?	Simplifica como um volume cheio	Divide o pedido em volumes virtuais, que não refletem o físico	Funciona com exatidão para o n° de volumes real
	Identificação física	A transportadora oferece um modelo de etiqueta, por integração, que elimine a necessidade de reetiquetagem, melhorando a eficiência operacional?	Necessário reetiquetar, não oferece seu modelo	Oferece modelo de etiqueta, que deve ser emitida pelo embarcador	Oferece a etiqueta pronta personalizável via integração
	Romaneio	Realiza comprovação de coleta disponível no meio virtual?	Apenas controle do embarcador, se existir	Apenas contagem, sem registro virtual	Romaneio ou comprovante equivalente disponível virtualmente

Fonte: Autor

## 3.2.3.3 Domínio – Espera

Quadro 7 – Indicadores do domínio “Espera”

Componente	Indicador	Definição	Baixa	Média	Alta
FLUXO DE EXCEÇÃO	Lista de status	Os status disponibilizados são abrangentes, tornando clara a situação de cada pacote para a realização de tratativas necessárias?	Poucas e não atendem a operação	Atendem o mínimo mas exige alguns esclarecimentos	Claros, completamente atendem a operação
	Suporte operacional	A transportadora dá suporte para a operação oferecida?	Não possui canal digital de suporte operacional	Possui canal digital de suporte operacional com resposta insatisfatória	Possui canal digital de suporte operacional e resposta ágil em caso de urgência
	Suporte TI	A transportadora dá suporte para a tecnologia oferecida?	Não possui canal de suporte de TI	Possui canal de TI com resposta lenta	Possui canal de suporte TI e resposta ágil em caso de urgência
RASTREIO	Data da ocorrência	A data/hora do acontecimento informado é a mesma em todos os sistemas ou fontes de informação?	N/A	Incoerente entre a API e outra API ou interfaces ou com a realidade	Coerente em todas as APIs, interfaces e com o acontecimento real
	Atualização de data de entrega ou agendamento	A data de agendamento ou data de entrega, em caso de sua alteração, estão disponíveis digitalmente com atualização constante?	N/A	Disponível em sistema, mas fora da integração	Campo determinado e funcional da integração
	Delay/espera da informação	O status do pedido transita até o consumidor instantaneamente ou fica parado em rotinas programadas?	Fluxo orientado a processo, com rotina não adaptável gerando espera de horas	Fluxo orientado a processo, com rotinas gerando espera de minutos ou segundos	Fluxo inteiro orientado a evento
	Processo de envio	A tecnologia utilizada no fornecimento de informações de rastreo é eficiente, proativa e com contingências?	FTP	Apenas webhook ou polling	Polling e Webhook

Fonte: Autor

### 3.2.3.4 Domínio – Recepção e conferência

Quadro 8 – Indicadores do domínio “Recepção e conferência”

Componente	Indicador	Definição	Baixa	Média	Alta
COMPROVAÇÃO	Comprovação de entrega	A transportadora registra alguma comprovação digital de entrega suficiente para acareação?	N/A	Apenas registro em assinatura ou imagem	Além da assinatura ou imagem, registro da latitude/longitude, data e hora corretos
	Comprovação de insucesso	A transportadora registra alguma comprovação digital de insucesso na entrega suficiente para acareação?	N/A	Apenas registro em imagem	Além da assinatura ou imagem, registro da latitude/longitude, data e hora corretos
	Dados do recebedor	A transportadora registra os dados do recebedor da entrega suficiente para acareação ou informação ao consumidor caso necessário?	Não coletam	Coleta, mas não é disponível no sistema	Coleta e é disponível no sistema
LAST MILE (última milha)	Dados do entregador	São disponibilizados os dados necessários para identificação do entregador caso necessária acareação ou identificação do mesmo?	N/A	Dados insuficientes para operação	Dados completos utilizados na operação
	Posição da carga ao vivo	É disponibilizada a posição (latitude/longitude) em tempo real dos pacotes ao menos no seu trecho final (em rota de entrega)?	N/A	Existe, mas apenas no sistema da transportadora (mapa incorporado)	Disponível via integração

Fonte: Autor

### 3.2.3.5 Domínio – Devolução

Quadro 9 – Indicadores do domínio “Devolução”

Componente	Indicador	Definição	Baixa	Média	Alta
REVERSA	Agendamento de coleta	Possui interface eletrônica para configuração do processo de coleta?	Apenas contato direto	Apenas diretamente no portal da transportadora, ou por integração com restrições	Oferece integração para configuração completa do processo de coleta
	Flexibilidade	Utiliza uma gestão de pedidos inteligente que permite realizar coletas pulverizadas?	Roteirização de reversa fora do sistema	Roteirização adaptada/manual para coletas	Roteirização automática conforme demanda de entrega e coleta

Fonte: Autor



### 3.2.3.6 Domínio – Base tecnológica

Quadro 10 – Indicadores do domínio “Base tecnológica”

Componente	Indicador	Definição	Baixa	Média	Alta
RECURSOS COMUNS	Documentação	A tecnologia de integração é fornecida ao embarcador de maneira clara?	N/A	Com detalhamento, mas sem possibilidade de teste ou exemplos funcionais	Com exemplos funcionais e possibilidade de teste
	Simplicidade	A integração trafega apenas as informações necessárias?	Campos desnecessários obrigatórios	Campos desnecessários obrigatórios	Apenas campos necessários
	Tipo de API	A tecnologia segue um padrão atualizado de mercado?	FTP	SOAP	REST
SEGURANÇA	Acesso	O uso da tecnologia possui restrição de acesso com uma ou mais etapas?	APIs abertas	Utilizam token encriptado	Autenticação em duas etapas (OAUTH)
	Criptografia	O tráfego de dados é criptografado?	Protocolo HTTP	Protocolo HTTPS	TLS 1.2 ou superior
	Dados sensíveis	A integração exige ou responde com mais dados sensíveis das partes envolvidas sem necessidade?	Dados sensíveis desnecessariamente trafegando	Dados não sensíveis desnecessariamente trafegando	Nenhum dado excessivo trafegando
	Revisão de acesso	As credenciais de acesso são renovadas periodicamente?	Nenhuma	Possível trocar manualmente	Periódica, por proatividade da transportadora

Fonte: Autor

### 3.2.3.7 Observando a agregação de valor de cada indicador de acordo com os 7Cs

O propósito final da avaliação é que se entenda quais tecnologias são mais utilizadas na agregação de valor ao consumidor do *e-commerce* através da tecnologia utilizada na logística de transporte. Assim, foi considerado o escopo da metodologia de 7Cs para verificar a validade inicial dos indicadores, observando a qual dos “Cs” cada um tem maior impacto,

para posterior priorização. O quadro 11 a seguir resume a análise, a avaliação completa estando presente no Apêndice 01.

Quadro 11 – Validação dos indicadores observando os 7Cs

Domínio	Componente	Lugar	Tempo	Consumidor	Quantidade	Qualidade	Custo	Produto
Escolha do método de entrega	Cotação	0	3	0	0	1	2	0
Escolha do método de entrega	Personalização	2	1	1	0	1	3	0
Realização do pedido	Contratação	2	2	2	3	0	3	3
Realização do pedido	Despacho	2	1	2	3	0	0	1
Espera	Rastreio	2	2	2	0	3	0	0
Espera	Fluxo de exceção	2	3	2	0	1	0	0
Recepção e conferência	Comprovação	2	0	3	2	0	0	2
Recepção e conferência	<i>Last mile</i> (última milha)	2	0	0	0	2	0	0
Devolução	Reversa	2	2	2	0	0	0	0
Base tecnológica	Recursos comuns	3	3	3	3	3	3	3
Base tecnológica	Segurança	4	4	4	4	4	4	4

Fonte: Autor

Todos os indicadores serão considerados para a próxima etapa, de validação com especialistas. O objetivo é levantar opções que contemplem as dimensões previamente determinadas e que a opinião dos especialistas ordene os relevantes da maior à menor importância.

### 3.2.4 Ponderação do modelo

Nesta etapa, a fim de tornar tangível a percepção de valor para cada indicador mensurado no modelo, foi coletada a opinião de especialistas nas áreas de logística e tecnologia. A pesquisa mostrada no Apêndice 02 foi composta de 35 perguntas, uma para cada indicador, solicitando ao respondente que ordenasse os indicadores, do mais ao menos importante, dentro de cada componente do modelo de maturidade.

Observando o total de 13 respostas obtidas, valorizando as visões de especialistas com maior impacto, nos indicadores mais relacionados com logística, profissionais de

logística tiveram peso maior do que 1, idem para os indicadores relacionados à tecnologia. Considerando o tempo de experiência como fator balizador da importância da opinião de cada respondente, a opinião de profissionais com experiência de até 5 anos têm, no modelo, 25% mais importância do que alguém sem experiência. Para profissionais entre 6 e 10 anos, 50% a mais, entre 11 e 20 anos, 75% a mais e, quando a experiência for maior de 20 anos, 100% de ganho. O Quadro 12 traz uma visão do perfil dos respondentes.

Quadro 12 – Perfil de especialistas respondentes

<b>Espec.</b>	<b>Área de especialidade</b>	<b>Tempo de experiência</b>
<b>A</b>	Logística	Até 5 anos
<b>B</b>	Logística	Até 5 anos
<b>C</b>	Logística	Até 5 anos
<b>D</b>	Logística	Até 5 anos
<b>E</b>	Logística	6 a 10 anos
<b>F</b>	Logística	6 a 10 anos
<b>G</b>	Logística	11 a 20 anos
<b>H</b>	Logística	11 a 20 anos
<b>I</b>	Logística	11 a 20 anos
<b>J</b>	Tecnologia	Até 5 anos
<b>K</b>	Tecnologia	Até 5 anos
<b>L</b>	Tecnologia	11 a 20 anos
<b>M</b>	Tecnologia	11 a 20 anos

Fonte: Autor

Para os componentes com 4 indicadores, o peso de colocar um indicador na 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> posição, respectivamente, foi 0.40, 0.30, 0.20 e 0.10. Para componentes de 3 indicadores, os pesos foram de 0.43, 0.33 e 0.23, enquanto para componentes de 2 indicadores, os pesos foram de 0.67 e 0.33. Multiplicando o peso escolhido pelo fator de experiência, foram obtidos os pesos finais para cada indicador no quadro 12 a seguir.

Quadro 13 – Peso ponderado por indicador

Indicador	Peso	Indicador	Peso
Parametrização de restrições	0,23	Lista de status	0,39
Tempo de resposta da API	0,35	Suporte operacional	0,34
Auditoria do preço	0,20	Suporte TI	0,27
Clareza do prazo	0,23	Comprovação de entrega	0,41
Personalização dos serviços	0,38	Comprovação de insucesso	0,28
PUDO	0,28	Dados do recebedor	0,31
Preço completo	0,34	Dados do entregador	0,43
Partes envolvidas	0,30	Posição da carga ao vivo	0,57
Precisão das dimensões	0,25	Agendamento de coleta	0,57
Cálculo de peso	0,19	Flexibilidade	0,43
Identificador	0,27	Documentação	0,38
Múltiplos itens/volumes	0,32	Simplicidade	0,28
Identificação física	0,36	Tipo de API	0,34
Romaneio	0,33	Acesso	0,31
Data da ocorrência	0,26	Criptografia	0,28
Atualização de data de entrega ou agendamento	0,22	Dados sensíveis	0,27
Delay/espera da informação	0,23	Revisão de acesso	0,15
Processo de envio	0,29		

Fonte: Autor

### 3.2.5 Parametrização e avaliação

Por fim, será realizada a avaliação dentro de uma amostra, a ser determinada pela disponibilidade de dados, partindo de uma amostra inicial de 34 transportadoras dentro do banco de dados, filtrando quais terão informações e fontes disponíveis para aplicar o modelo de avaliação proposto. As coletas de informação para atribuir a nota a um dos critérios será feita, de maneira diferente para cada critério, por meio de:

- d) *Inspeção (estudo da documentação)*: Válida para critérios que exigem observar um aspecto, seja tecnológico ou logístico, que está presente ou não na integração;
- e) *Teste*: Nos casos onde o critério exige mensuração de um valor na performance da API (como tempo de resposta, por exemplo);
- f) *Avaliação do responsável*: Para critérios qualitativos, onde se busca entender quanto valor indireto está sendo agregado no processo.

Nos quadros 13, 14 e 15 a seguir é possível observar o enquadramento de cada indicador nos conceitos acima, além de especificar o procedimento operacional realizado para avaliação do resultado.

Quadro 14 – Procedimento de avaliação por indicador (inspeção), agrupado

<b>Inspeção</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Procedimento</b>
Personalização dos serviços	Analisar documentação de integração de cotação, buscando pelo envio de informações de serviços e adicionais no envio
PUDO	Analisar documentação de integração de contratação, observando a existência de PU DO
Auditoria do preço	Analisar documentação de integração de cotação, buscando pelo envio de informações completas de acordo com tabela de precificação
Preço completo	Analisar documentação de integração de cotação, buscando pelo envio de informações completas de acordo com tabela de precificação
Partes envolvidas	Analisar documentação de integração de contratação, observando a existência das partes enviadas
Precisão das dimensões	Analisar documentação de integração de contratação e cotação, observando o tipo de dimensões enviadas
Cálculo de peso	Analisar documentação de integração de contratação e cotação, observando o tipo de peso enviado
Identificador	Analisar documentação de integração de contratação ou rastreio, avaliando o identificador utilizado
Identificação física	Buscar existência de modelo de etiqueta ou identificação física
Romaneio	Buscar existência de modelo de romaneio
Atualização de data de entrega ou agendamento	Analisar documentação de integração de rastreio, buscando pelo envio de informações de data de entrega atualizada
Processo de envio	Observar o tipo predominante na documentação de integração
Lista de status	Analisar lista de status na documentação de rastreio
Comprovação de entrega	Analisar documentação, buscando pelo envio de informações de comprovação de entrega
Comprovação de insucesso	Analisar documentação, buscando pelo envio de informações de comprovação de insucesso
Dados do receptor	Analisar documentação de integração de rastreio, buscando pelo envio de informações de dados do receptor
Dados do entregador	Analisar documentação de integração de rastreio, buscando pelo envio de informações de dados do entregador
Posição da carga ao vivo	Analisar documentação de integração de rastreio, buscando pelo envio de informações de posição da carga ao vivo
Agendamento de coleta	Analisar documentação de logística reversa, buscando pela troca de informações de agendamento
Acesso	Analisar metodologia de acesso na documentação de integração
Revisão de acesso	Analisar rotina de revisão de acesso na documentação de integração
Tipo de API	Observar o tipo predominante na documentação de integração

Fonte: Autor

Quadro 15 – Procedimento de avaliação por indicador (teste), agrupado

<b>Teste</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Procedimento</b>
Parametrização de restrições	Levantamento de restrições de localização, peso e dimensões; Tentativa de envio de pedido; Avaliação do retorno
Tempo de resposta da API	Envio de requisição e obtenção do tempo de resposta através do software Postman
Clareza do prazo	Envio de requisição e análise da resposta
Múltiplos itens/volumes	Envio de pedido com múltiplos; Avaliação do pedido registrado diretamente no sistema
Data da ocorrência	Avaliação de pedido real por integração e diretamente na plataforma da transportadora
Delay/espera da informação	Avaliação de pedido real por integração e diretamente na plataforma da transportadora
Criptografia	Teste realizado pela plataforma SSLTest

Fonte: Autor

Quadro 16 – Procedimento de avaliação por indicador (coleta), agrupado

<b>Coleta</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Procedimento</b>
Suporte operacional	Encarregado operacional da empresa avalia baseado na régua estabelecida
Suporte TI	Encarregado de resolução de problemas de TI da empresa varejista avalia baseado na régua estabelecida
Flexibilidade	Encarregado de integrações da empresa varejista avalia baseado na régua estabelecida
Documentação	Encarregado de integrações da empresa varejista avalia baseado na régua estabelecida
Simplicidade	Encarregado de integrações da empresa varejista avalia baseado na régua estabelecida
Dados sensíveis	Encarregado de segurança da informação da empresa varejista avalia baseado na régua estabelecida

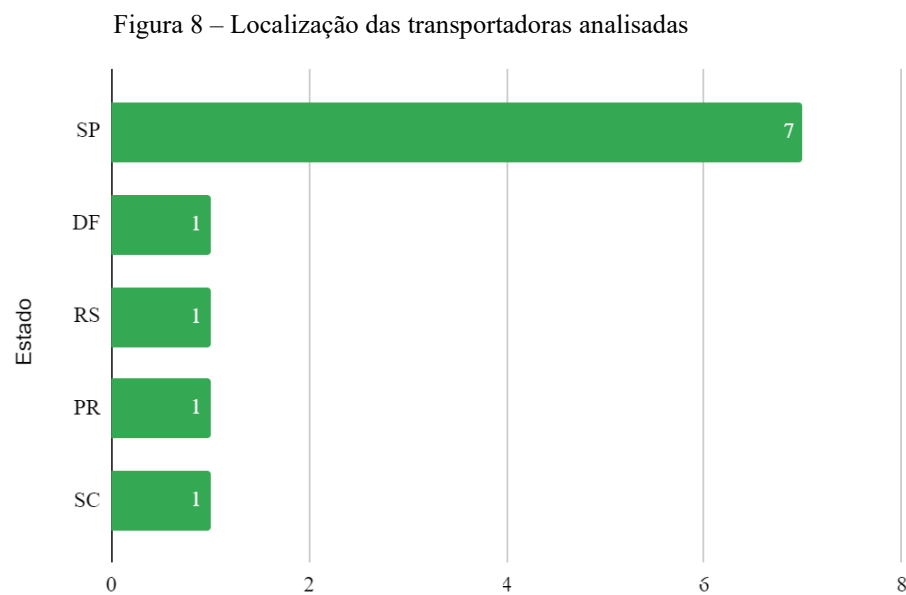
Fonte: Autor

Com a avaliação completa, será realizada análise buscando atingir o exposto nos objetivos específicos do trabalho, entendendo quais são os maiores desafios e avanços do ramo de transportadoras do *e-commerce*, exceções e modas, além de identificar potenciais de melhoria sistêmica, trazendo oportunidades de negócio.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DAS TRANSPORTADORAS

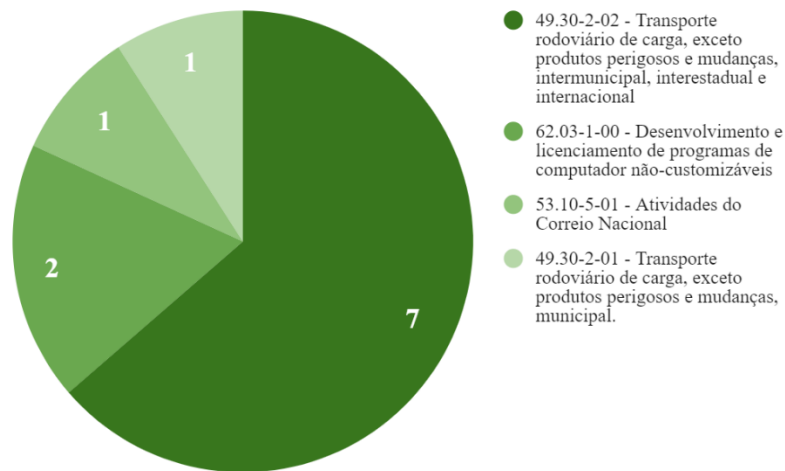
Esta etapa tem como fim apresentar os resultados obtidos, seguindo a metodologia adotada com o fim de atingir os objetivos propostos. Inicialmente, será apresentado o perfil da amostra de transportadoras analisadas na figura 10.



Fonte: Autor

A avaliação foi aplicada em uma amostra de 11 transportadoras, seguindo os procedimentos de aplicação do modelo descritos na etapa anterior. Do banco completo de transportadoras disponíveis (32) para a amostra analisada (11), foram filtradas as que não havia disponibilidade de dados para a avaliação. Em sua maior parte (7) têm sua sede no estado de São Paulo, com cada uma das outras localizadas unicamente no Distrito Federal e estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.

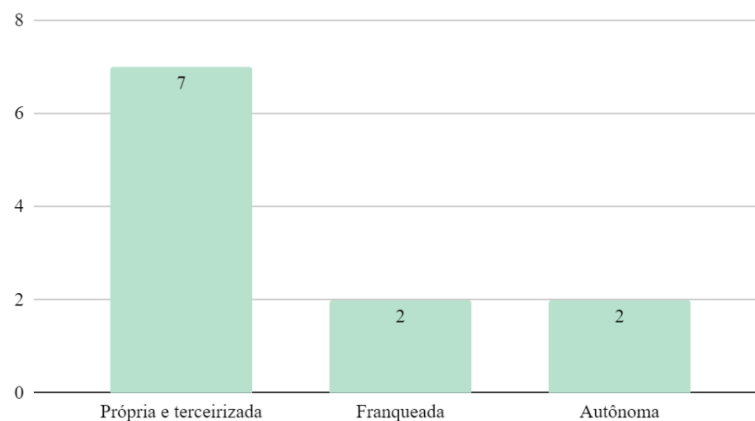
Figura 9 – CNAE por transportadora analisada



Fonte: Autor

Observando a Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE) das transportadoras, temos a maior parte (7) representadas pelo transporte rodoviário de carga nacional e uma pelo transporte municipal, uma pelas atividades de Correio, além de duas como empresas de tecnologia, descritas pelo desenvolvimento de programas de computador.

Figura 10 – Modelo de negócio por transportadora



Fonte: Autor

Observando a figura 12, diferenciando a amostra pelo modelo de frota utilizada para o transporte de carga, temos a maior fatia utilizando o modelo dividido de frota própria e terceirizada, externalizando o transporte para parceiros do ramo quando necessário. Duas das transportadoras utilizam do modelo de franquia, padronizando o processo de transporte, e duas utilizam de frota totalmente autônoma, seja por motoristas e veículos independentes ou no modelo de cooperativa.



## 4.2 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS

No quadro 16, observamos a listagem de média, desvio padrão, moda, mediana, máximo e mínimo de cada componente, considerando a avaliação individual por transportadora, já ponderando pelos pesos estabelecidos na consulta com especialistas.

Quadro 17 – Análise de variáveis por componente

<b>Nota por componente</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Moda</b>	<b>Mediana</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Rastreio	4,19	0,55	4,19	4,19	5,00	3,28
Segurança	4,15	0,58	4,85	4,28	4,85	3,24
Recursos comuns	4,05	0,42	3,72	3,95	5,00	3,67
Contratação	3,98	0,74	3,88	3,89	5,02	2,67
Fluxo de exceção	3,60	0,60	3,02	3,52	5,03	3,02
Despacho	3,44	0,99	4,38	3,62	4,71	2,32
Comprovação	3,40	0,56	3,06	3,26	4,44	2,44
Reversa	3,29	1,15	3,00	3,00	5,00	1,87
Cotação	2,76	1,29	1,00	2,93	5,00	1,00
Personalização	2,54	1,26	2,44	2,44	5,00	1,00
<i>Last mile</i>	1,73	0,81	1,57	1,57	3,85	1,00

Fonte: Autor

Podemos observar como destaque, nos componentes do domínio “Escolha do método de entrega” (cotação e personalização) uma alta razão do desvio padrão em relação à média, mostrando uma variação média de 46,77% e 49,42% em relação à média. Ou seja, neste domínio temos representantes no extremo positivo e extremo negativo da avaliação, ainda assim mantendo a média baixa, em relação aos demais, pois são duas entre as três menores médias.

Observamos um baixo desempenho nos indicadores do componente *Last mile*, com a pior média, moda, mediana, menor máximo e menor mínimo. Por outro lado, os componentes do domínio “Base tecnológica” (recursos comuns e segurança) figuram entre os três melhores (segundo e terceiro) na média, com baixos desvios (dois dos cinco menores desvios), esclarecendo uma consistência na base tecnológica fundamental entre as transportadoras.

### 4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Seguindo o modelo de Gandhi, Khanna e Ramaswamy (2016) para análise, foi elaborado o quadro 18 a seguir, com a cor azul representando as maiores notas e a cinza as menores. Ressalta-se que as transportadoras E, F e G utilizam o mesmo sistema e mesma integração digital, portanto possuem a mesma nota na avaliação, assim como as transportadoras H e I, que possuem o sistema (outro) em comum.

Quadro 18 – Matriz de maturidade digital de transportadoras

Transportadora	D	J	K	B	A	C	E	F	G	H	I
<b>Nota geral</b>	<b>4,30</b>	<b>3,81</b>	<b>3,64</b>	<b>3,59</b>	<b>3,50</b>	<b>3,45</b>	<b>3,26</b>	<b>3,26</b>	<b>3,26</b>	<b>3,04</b>	<b>3,04</b>
<b>Nota por componente</b>	<b>Nota por componente por transportadora</b>										
Rastreo	4,77	5,00	4,05	4,26	4,77	4,10	4,19	4,19	4,19	3,28	3,28
Segurança	4,85	4,09	3,82	4,85	4,85	3,82	4,28	4,28	4,28	3,24	3,24
Recursos comuns	4,38	4,34	5,00	4,05	4,34	3,95	3,72	3,72	3,72	3,67	3,67
Contratação	3,95	5,02	4,05	2,67	2,90	3,89	3,88	3,88	3,88	4,83	4,83
Fluxo de exceção	3,52	5,03	3,75	3,36	4,21	3,29	3,02	3,02	3,02	3,68	3,68
Despacho	4,71	3,62	4,38	4,06	3,03	2,39	2,32	2,32	2,32	4,38	4,38
Comprovação	3,06	4,44	2,44	3,06	3,16	3,06	3,88	3,88	3,88	3,26	3,26
Reversa	5,00	5,00	3,00	3,87	3,87	3,87	1,87	1,87	1,87	3,00	3,00
Cotação	5,00	1,00	3,35	3,93	2,77	3,47	2,93	2,93	2,93	1,00	1,00
Personalização	5,00	1,00	3,13	3,13	2,44	3,90	2,44	2,44	2,44	1,00	1,00
<i>Last mile</i>	2,15	3,85	2,15	1,00	1,00	1,00	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57

Fonte: Autor

É importante observar inicialmente que a amostra de transportadoras analisada já é a disponível pela empresa varejista estudada, onde foram obtidos os dados utilizados, portanto passam por um processo com critérios mínimos de tecnologia, limitando a visão de menores níveis de maturidade, pois empresas com tecnologia inferior não seriam contratadas como transportadora pela empresa estudada. Analisando os agrupamentos da matriz, construída com base no modelo de avaliação elaborado, podem ser feitas as observações a seguir:

- A base tecnológica das transportadoras do *e-commerce* apresenta solidez. Os componentes “Segurança” e “Recursos comuns” do domínio “Base tecnológica” foram 2 dos 3 com a maior média, presentes no quadrante superior. Mesmo para as transportadoras com menor nota (H e I), a nota nestes componentes está entre as suas maiores.
- As etapas de contratação e rastreo estão consolidadas, enquanto a etapa de cotação é, com grandes desvios, abaixo da necessidade do mercado. Percebe-se uma média baixa para os componentes pares de cotação e personalização, mostrando uma baixa maturidade quando se considera a prática de cotação

“ao vivo”, com um sistema de *e-commerce* ligado ao sistema da transportadora, reforçando a prática do mercado do uso de tabela fixa de frete.

- c) A logística reversa é insuficiente no geral, com apenas uma transportadora sendo destaque, assim como hoje é tendência de mercado. Se mostra a tendência de necessidade de maior evolução na tecnologia apoiando a logística reversa a fim de impulsionar o páreo de mercado.
- d) O componente de *Last mile* reflete a amostra de transportadoras analisadas, com sua maior parte (7) mostrando no próprio CNAE que seu principal modal é a realização de transporte nacional, dando pouca atenção ao modelo local (última milha).

Já olhando para os indicadores, com detalhamento maior da avaliação exposto no apêndice 01, podemos observar:

- e) Mesmo *Last mile* sendo o pior componente em média, o pior indicador foi “Comprovação de insucesso”, com média 1,18. Enquanto isso, seu par no componente, “Comprovação de entrega” teve média 4,18, mostrando maior maturidade no fluxo de sucesso, mas um muitas vezes inexistente comprovante de insucesso puxa a média do componente para baixo.
- f) Observando o componente cotação, apesar de conseguir uma média de 3,18 na auditoria do preço (exibição do preço completo), a média que o puxou para baixo foi a avaliação da “Parametrização de restrições”, com 2,00, demonstrando um dos grandes motivos para a fraqueza das transportadoras neste domínio – a susceptibilidade a erros, com menor controle por parte do varejista, o que prejudica a experiência do cliente podendo levar, por exemplo, à necessidade de completo reprocessamento do pedido, trocando de transportadora, atrasando uma entrega prometida.
- g) No domínio “Espera”, todos os indicadores do componente “Rastreo” têm média maior ou igual a 4, enquanto todos os indicadores do “Fluxo de exceção” têm média menor do que 4. Mesmo o foco da gestão de pedidos, e motivo da existência da troca de informações, ser a tratativa de exceções, temos aqui uma fraqueza, mostrando a importância da padronização exemplificada anteriormente, como a NMFTA implica nos EUA.

Quadro 19 – Destaque na matriz mostrando a agregação de oportunidades de melhoria na contratação (esq.) e consistência na base tecnológica (dir.)

Transportadora	D	J	K	B	A	C	E	F	G	H	I	Transportadora	D	J	K	B	A	C	E	F	G	H	I
Nota geral	4,30	3,81	3,64	3,59	3,50	3,45	3,26	3,26	3,26	3,04	3,04	Nota geral	4,30	3,81	3,64	3,59	3,50	3,45	3,26	3,26	3,26	3,04	3,04
Nota por componente	Nota por componente por transportadora											Nota por componente	Nota por componente por transportadora										
Rastreo	4,77	5,00	4,05	4,26	4,77	4,10	4,19	4,19	4,19	3,28	3,28	Rastreo	4,77	5,00	4,05	4,26	4,77	4,10	4,19	4,19	4,19	3,28	3,28
Segurança	4,85	4,09	3,82	4,85	4,85	3,82	4,28	4,28	4,28	3,24	3,24	Segurança	4,85	4,09	3,82	4,85	4,85	3,82	4,28	4,28	4,28	3,24	3,24
Recursos comuns	4,38	4,34	5,00	4,05	4,34	3,95	3,72	3,72	3,72	3,67	3,67	Recursos comuns	4,38	4,34	5,00	4,05	4,34	3,95	3,72	3,72	3,72	3,67	3,67
Contratação	3,95	5,02	4,05	2,67	2,90	3,89	3,88	3,88	3,88	4,83	4,83	Contratação	3,95	5,02	4,05	2,67	2,90	3,89	3,88	3,88	3,88	4,83	4,83
Fluxo de exceção	3,52	5,03	3,75	3,36	4,21	3,29	3,02	3,02	3,02	3,68	3,68	Fluxo de exceção	3,52	5,03	3,75	3,36	4,21	3,29	3,02	3,02	3,02	3,68	3,68
Despacho	4,71	3,62	4,38	4,06	3,03	2,39	2,32	2,32	2,32	4,38	4,38	Despacho	4,71	3,62	4,38	4,06	3,03	2,39	2,32	2,32	2,32	4,38	4,38
Comprovação	3,06	4,44	2,44	3,06	3,16	3,06	3,88	3,88	3,88	3,26	3,26	Comprovação	3,06	4,44	2,44	3,06	3,16	3,06	3,88	3,88	3,88	3,26	3,26
Reversa	5,00	5,00	3,00	3,87	3,87	3,87	1,87	1,87	1,87	3,00	3,00	Reversa	5,00	5,00	3,00	3,87	3,87	3,87	1,87	1,87	1,87	3,00	3,00
Cotação	5,00	1,00	3,35	3,93	2,77	3,47	2,93	2,93	2,93	1,00	1,00	Cotação	5,00	1,00	3,35	3,93	2,77	3,47	2,93	2,93	2,93	1,00	1,00
Personalização	5,00	1,00	3,13	3,13	2,44	3,90	2,44	2,44	2,44	1,00	1,00	Personalização	5,00	1,00	3,13	3,13	2,44	3,90	2,44	2,44	2,44	1,00	1,00
<i>Last mile</i>	2,15	3,85	2,15	1,00	1,00	1,00	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	<i>Last mile</i>	2,15	3,85	2,15	1,00	1,00	1,00	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57

Fonte: Autor

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de maturidade digital para transportadoras teve como objetivo principal a validação da sua coerência perante a análise teórica de conceitos de geração de valor no varejo digital, logística 4.0 e nos objetivos tradicionais da logística, assim sendo formado por 6 domínios que refletem a jornada do consumidor do *e-commerce*, compostos de 11 componentes que agrupam 35 indicadores que combinam conceitos de logística digital com a busca pela eficiência da logística tradicional.

Cada indicador recebeu um peso proveniente da experiência de 13 profissionais com experiência variando de menos de 5 a quase 20 anos, ponderando sua importância na geração de valor da logística digital como um todo. Os indicadores, com seus parâmetros regulando a avaliação numa escala de 1 a 5, receberam uma avaliação de uma amostra de 11 transportadoras, construída por testes, avaliação qualitativa de especialistas e análise de documentação.

Por fim, obteve-se uma matriz de maturidade digital das transportadoras do segmento do *e-commerce* brasileiro, ressaltando nas avaliações de cada componente as características deste segmento da logística, com potenciais dores e fases mais consolidadas do mercado.

### 5.1 OPORTUNIDADES DE PESQUISAS FUTURAS

A amostra de transportadoras avaliada (11) concentra grande parcela das transportadoras com maior relevância no mercado de transportes do *e-commerce* brasileiro, porém ainda não tem a maior fatia do mercado. Houve uma limitação pelo alcance da empresa varejista com a fonte dos dados, portanto, ainda existe um universo maior de análise ainda dentro do ramo de transportadoras do *e-commerce*. Seguindo o estabelecido por Messina (2018), existe uma oportunidade de correlacionar a maturidade digital com o desempenho financeiro e operacional da empresa, escopo não abordado neste trabalho, mas que, considerando a natureza distinta do trabalho citado, mas presente nessa pesquisa, de indicadores práticos, torna-se aberta a possibilidade de tal análise.

Neste modelo, não foi considerado o perfil da carga transportada (volume, peso, quantidade) como variável, sendo um tópico passível de atualização integrando outros varejistas como referência, com os critérios desta pesquisa orientados ao varejista estudado. Além disso, os métodos adotados não são exclusivos na aplicação do trabalho, seja para a régua de avaliação, validação da confiabilidade da pesquisa, ponderação dos indicadores e análise dos dados, podendo se trazer resultados diferentes através da aplicação de outros métodos.

## REFERÊNCIAS

- ADEITAN, Ayodeji Dennis; AIGBAVBOA, Clinton; BAMISAYE, Olufemi Sylvester. Influence of information flow on logistics management in the industry 4.0 Era. *International Journal of Supply and Operations Management*, v. 8, n. 1, p. 29-38, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22034/IJSOM.2021.1.3>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- AHUETT-GARZA, Horacio; KURFESS, Thomas. A brief discussion on the trends of habilitating technologies for Industry 4.0 and Smart manufacturing. *Manufacturing Letters*, v. 15, p. 60-63, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2018.02.011>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- ASDECKER, Björn; FELCH, Vanessa. Development of an Industry 4.0 maturity model for the delivery process in supply chains. *Journal of Modelling in Management*, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/JM2-03-2018-0042>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- BARRY, Abdoulaye Sadio; ASSOUL, Saliha; SOUISSI, Nissrine. Benchmarking of digital maturity models according to the dimension component. In: 2022 2nd International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET). IEEE, 2022. p. 1-8. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/IRASET52964.2022.9737781>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- CAI, Ya-Jun; LO, Chris KY. Omni-channel management in the new retailing era: A systematic review and future research agenda. *International Journal of Production Economics*, v. 229, p. 107729, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107729>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- CAUCHICK MIGUEL, Paulo Augusto et al. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- CEDILLO-CAMPOS, Miguel Gastón et al. How to measure and monitor the transportation infrastructure contribution to logistics value of supply chains?. *Transport Policy*, v. 120, p. 120-129, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.03.001>>. Acesso em: 1 jun. 2022.
- CHOI, J.; BELL, D. R. Preference minorities and the internet. *Journal of Marketing Research*, v. 48, n. 4, p. 670-682, 2011.
- DE OLIVEIRA, Frank Willian Cardoso; BARÃO, Carlos Eduardo; LOPES, Luiz Fernando Braga. PLATAFORMA COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LOGÍSTICO. *Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão (ISSN: 2525-4782)*, v. 3, n. 3, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21575/25254782rmetg2018vol3n3642>>. Acesso em: 1 jun. 2022.
- DEEPU, T. S.; RAVI, V. Supply chain digitalization: An integrated MCDM approach for inter-organizational information systems selection in an electronic supply chain. *International Journal of Information Management Data Insights*, v. 1, n. 2, p. 100038, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jjime.2021.100038>>. Acesso em 2 ago. 2022.

- EDWARDS, Julia; MCKINNON, Alan; CULLINANE, Sharon. Comparative carbon auditing of conventional and on-line retail supply chains: a review of methodological issues. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/13598541111103502>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- EILIAT, Hasti. Optimization of Operational Costs for a Single Supplier-Manufacturer Supply Chain. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.27583.41123>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- ESCURSELL, Sílvia; LLORACH-MASSANA, Pere; RONCERO, M. Blanca. Sustainability in e-commerce packaging: A review. *Journal of cleaner production*, v. 280, p. 124314, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124314>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- FACCHINI, Francesco et al. A maturity model for logistics 4.0: An empirical analysis and a roadmap for future research. *Sustainability*, v. 12, n. 1, p. 86, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/su12010086>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- FARSI, Maryam et al. An optimisation framework for improving supply chain performance: case study of a bespoke service provider. *Procedia Manufacturing*, v. 49, p. 185-192, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.07.017>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- FARSI, Maryam et al. Conceptualising the impact of information asymmetry on through-life cost: case study of machine tools sector. *Procedia Manufacturing*, v. 16, p. 99-106, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.172>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- FARSI, Maryam et al. Mathematical and computational modelling frameworks for integrated sustainability assessment (ISA). In: *Strategic Engineering for Cloud Computing and Big Data Analytics*. Springer, Cham, 2017. p. 3-27. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-3-319-52491-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-52491-7_1)>. Acesso em 2 ago. 2022.
- FAYON, David. *Mesure de la maturité numérique des acteurs du secteur bancaire, dans une perspective de transformation digitale*. 2018. Tese de Doutorado. Université Paris-Saclay (ComUE).
- FELCH, Vanessa; ASDECKER, Björn; SUCKY, Eric. Digitization in outbound logistics: Application of an Industry 4.0 Maturity Model for the Delivery Process. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.24251/HICSS.2019.620>>. Acesso em 2 ago. 2022.
- FOLLMANN, Neimar et al. Modelo de maturidade logística para empresas industriais de grande porte. Tese de doutorado do curso de Engenharia de produção na Universidade Federal de Santa Catarina, 178p. 2012.
- GANDHI, Prashant; KHANNA, Somesh; RAMASWAMY, Sree. Which industries are the most digital (and why). *Harvard business review*, v. 1, p. 45-48, 2016. Disponível em: <<https://hbr.org/2016/04/a-chart-that-shows-which-industries-are-the-most-digital-and-why>>. Acesso em 2 ago. 2022.

GAURI, Dinesh K. et al. Evolution of retail formats: Past, present, and future. *Journal of Retailing*, v. 97, n. 1, p. 42-61, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jretai.2020.11.002>>. Acesso em 2 ago. 2022.

GIANNIKAS, Vaggelis; MCFARLANE, Duncan. Examining the value of flexible logistics offerings. *European Journal of Operational Research*, v. 290, n. 3, p. 968-981, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.08.056>>. Acesso em 2 ago. 2022.

GIBSON, Samantha; HSU, Maxwell K.; ZHOU, Xing. Convenience stores in the digital age: A focus on the customer experience and revisit intentions. *Journal of Retailing and Consumer Services*, v. 68, p. 103014, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103014>>. Acesso em 2 ago. 2022.

GÖÇMEN, Elifcan; EROL, Rızvan. The problem of sustainable intermodal transportation: A case study of an international logistics company, Turkey. *Sustainability*, v. 10, n. 11, p. 4268, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/su10114268>>. Acesso em 15 nov. 2022.

GREWAL, Dhruv et al. Strategizing retailing in the new technology era. *Journal of Retailing*, v. 97, n. 1, p. 6-12, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jretai.2021.02.004>>. Acesso em 2 ago. 2022.

GU, Minhao; YANG, Lu; HUO, Baofeng. The impact of information technology usage on supply chain resilience and performance: An ambidexterous view. *International Journal of Production Economics*, v. 232, p. 107956, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107956>>. Acesso em 2 ago. 2022.

HASEEB, Muhammad et al. Industry 4.0: A solution towards technology challenges of sustainable business performance. *Social Sciences*, v. 8, n. 5, p. 154, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/socsci8050154>>. Acesso em 2 ago. 2022.

HERMANN, Mario; PENTEK, Tobias; OTTO, Boris. Design principles for industrie 4.0 scenarios. In: 2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS). IEEE, 2016. p. 3928-3937. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.488>>. Acesso em 15 nov. 2022.

HOFMANN, Erik; OSTERWALDER, Florin. Third-party logistics providers in the digital age: towards a new competitive arena?. *Logistics*, v. 1, n. 2, p. 9, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/logistics1020009>>. Acesso em 2 ago. 2022.

HOFMANN, Erik; RÜSCH, Marco. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in industry*, v. 89, p. 23-34, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>>. Acesso em 15 nov. 2022.

HORENBERG, Daan. Applications within Logistics 4.0: A research conducted on the visions of 3PL service providers. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. University of Twente. Disponível em: <[http://essay.utwente.nl/72668/1/Horenberg\\_BA\\_BMS.pdf](http://essay.utwente.nl/72668/1/Horenberg_BA_BMS.pdf)>. Acesso em 2 ago. 2022.

ISOHERRANEN, Ville; KARKKAINEN, Minna Katariina; KESS, Pekka. Operational

excellence driven by process maturity reviews: a case study of the ABB corporation. In: 2015 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). IEEE, 2015. p. 1372-1376. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/IEEM.2015.7385872>>. Acesso em 2 ago. 2022.

JENSEN, Kimberly L. et al. US consumers' on-line shopping behaviors and intentions during and after the COVID-19 pandemic. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, v. 53, n. 3, p. 416-434, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/aae.2021.15>>. Acesso em 2 ago. 2022.

JINDAL, Rupinder P. et al. Omnichannel battle between Amazon and Walmart: Is the focus on delivery the best strategy?. *Journal of business research*, v. 122, p. 270-280, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.08.053>>. Acesso em 2 ago. 2022.

KALAITZI, Dimitra; TSOLAKIS, Naoum. Supply chain analytics adoption: Determinants and impacts on organisational performance and competitive advantage. *International Journal of Production Economics*, v. 248, p. 108466, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108466>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

KAWA, Arkadiusz; ŚWIATOWIEC-SZCZPAŃSKA, Justyna. Logistics as a value in e-commerce and its influence on satisfaction in industries: a multilevel analysis. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/JBIM-09-2020-0429>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

KRYKAVSKYY, Yevhen; POKHYLCHENKO, Olena; HAYVANOVYCH, Nataliya. Supply chain development drivers in industry 4.0 in Ukrainian enterprises. *Oeconomia Copernicana*, v. 10, n. 2, p. 273-290, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.24136/oc.2019.014>>. Acesso em 2 ago. 2022.

LEUSCHNER, Rudolf et al. Third-party logistics: a meta-analytic review and investigation of its impact on performance. *Journal of supply chain management*, v. 50, n. 1, p. 21-43, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/jscm.12046>>. Acesso em 2 ago. 2022.

LIMA LEITE, F. C.; DE SOUZA COSTA, S. M. Modelo genérico de gestão da informação científica para instituições de pesquisa na perspectiva da comunicação científica e do acesso aberto. *Investigacion Bibliotecologica*, v. 30, n. 69, p. 43-74, 2016.

LU, Fuqiang et al. The Fourth-Party Logistics Routing Problem Using Ant Colony System-Improved Grey Wolf Optimization. *Journal of Advanced Transportation*, v. 2020, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1155/2020/8831746>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

MCCREA, Bridget. The future of retail distribution. *Logistics Management* April, v. 12, 2018. Disponível em: <[https://www.mmh.com/article/the\\_future\\_of\\_retail\\_distribution](https://www.mmh.com/article/the_future_of_retail_distribution)>. Acesso em 2 ago. 2022.

MELKONYAN, Ani et al. Sustainability assessment of last-mile logistics and distribution strategies: The case of local food networks. *International Journal of Production Economics*, v. 228, p. 107746, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107746>>. Acesso em 2 ago. 2022.



MESSINA, Alexandre Quintella. O impacto da maturidade digital no desempenho de transportadoras brasileiras. Tese de Doutorado para o curso de gestão empresarial na Faculdade Getúlio Vargas. 72p. 2018.

MOEUF, Alexandre et al. The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. *International journal of production research*, v. 56, n. 3, p. 1118-1136, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.88017>>. Acesso em 2 ago. 2022.

MUKAMEL, Dana B. et al. Comparison of consumer rankings with Centers for Medicare & Medicaid Services five-star rankings of nursing homes. *JAMA network open*, v. 3, n. 5, p. e204798-e204798, 2020. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2765938>>. Acesso em 2 ago. 2022.

NOBREGA, Julio Henrique Costa et al. Logistics 4.0 in Brazil: Critical Analysis and Relationships with SDG 9 Targets. *Sustainability*, v. 13, n. 23, p. 13012, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/su132313012>>. Acesso em 2 ago. 2022.

OLSEN, Petter; BORIT, Melania. The components of a food traceability system. *Trends in Food Science & Technology*, v. 77, p. 143-149, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.05.004>>. Acesso em 2 ago. 2022.

ORJI, Ifeyinwa Juliet; OJADI, Frank; OKWARA, Ukoha Kalu. The nexus between e-commerce adoption in a health pandemic and firm performance: The role of pandemic response strategies. *Journal of Business Research*, v. 145, p. 616-635, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.034>>. Acesso em 2 ago. 2022.

PARK, Minseok; SINGH, Nitya Prasad. Predicting supply chain risks through big data analytics: role of risk alert tool in mitigating business disruption. *Benchmarking: An International Journal*, n. ahead-of-print, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2022-0169>>. Acesso em 2 ago. 2022.

PUJO, Patrick; OUNNAR, Fouzia. Cyber-physical logistics system for physical internet. In: *Service Orientation in Holonic and Multi-Agent Manufacturing*. Springer, Cham, 2018. p. 303-316. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-3-319-73751-5\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73751-5_23)>. Acesso em 15 nov. 2022.

RAI, Heleen Buldeo; VERLINDE, Sara; MACHARIS, Cathy. How are logistics service providers adapting to omnichannel retail?. *IFAC-PapersOn-line*, v. 51, n. 11, p. 588-593, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.382>>. Acesso em 2 ago. 2022.

RANARAHU, Narmada; DASH, J. K.; ACHARYA, S. Computation of multi-choice multi-objective fuzzy probabilistic transportation problem. In: *Operations research in development sector*. Springer, Singapore, 2019. p. 81-95. Disponível em: <[https://doi.org/10.1007/978-981-13-1954-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-981-13-1954-9_6)>. Acesso em 2 ago. 2022.

RILEY, Jason M.; KLEIN, Richard. How logistics capabilities offered by retailers influence millennials' on-line purchasing attitudes and intentions. *Young Consumers*, 2019. Disponível

em: <<https://doi.org/10.1108/YC-12-2018-0889>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

ROY, Sankar Kumar; MAITY, Gurupada. Minimizing cost and time through single objective function in multi-choice interval valued transportation problem. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, v. 32, n. 3, p. 1697-1709, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.3233/IFS-151656>>. Acesso em 2 ago. 2022.

SAID, Maher; ZAJDELA, Emma R.; STATHOPOULOS, Amanda. Accelerating Adoption of Disruptive Technologies: Impact of COVID-19 on Intentions to Use On-Demand Autonomous Vehicle Mobility Services. *Transportation Research Record*, p. 03611981221099276, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.01615>>. Acesso em 2 ago. 2022.

SANTANA, João Victor et al. Logística de transporte: um panorama nacional das empresas de transporte de carga no Brasil. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 8, p. e19810817319-e19810817319, 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17319>>. Acesso em 2 ago. 2022.

SAWANGWONG, Anurak; CHAOPAISARN, Poti. The impact of applying knowledge in the technological pillars of Industry 4.0 on supply chain performance. *Kybernetes*, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/K-07-2021-0555>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

SCERAL, Mario; ERKOYUNCU, John Ahmet; SHEHAB, Essam. Identifying information asymmetry challenges in the defence sector. *Procedia Manufacturing*, v. 19, p. 127-134, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.01.018>>. Acesso em 15 nov. 2022.

SERRANO, Philip Alger M.; OÑATE, Joseph Jessie S. Integration of RESTful API to Student Information System for Secured Data Sharing and Single Sign-on. In: 2021 IEEE 13th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM). IEEE, 2021. p. 1-6. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/HNICEM54116.2021.9731898>>. Acesso em 2 ago. 2022.

SINGH, Paul et al. Load securement and packaging methods to reduce risk of damage and personal injury for cargo freight in truck, container and intermodal shipments. *Journal of Applied Packaging Research*, v. 6, n. 1, p. 6, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14448/japr.01.0005>>. Acesso em 2 ago. 2022.

SIQUEIRA, Frank; DAVIS, Joseph G. Service Computing for Industry 4.0: State of the Art, Challenges, and Research Opportunities. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, v. 54, n. 9, p. 1-38, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3478680>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

SOUZA, Nicollas Luiz Schweitzer de. Proposta de modelo para orquestração logística com plataforma 4PL digital em uma operação ship-from-store no varejo omnichannel. Orientador: Enzo Morosini Frazzon. 2022. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022a. Disponível em: <<https://tede.ufsc.br/teses/PEPS5835-D.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2022.

SOUZA, Nicollas Luiz Schweitzer et al. Evaluation of the customer requirements for last mile delivery in Brazil. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, v. 19, n. 3, p. 1-12, 2022b. Disponível em: <<https://doi.org/10.14488/BJOPM.2022.1360>>. Acesso em 2 ago. 2022.

STRLJIC, Matthias Milan et al. A platform-independent communication framework for the simplified development of shop-floor applications as microservice components. In: 2018 IEEE International Conference on Advanced Manufacturing (ICAM). IEEE, 2018. p. 250-253. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/AMCON.2018.8615044>>. Acesso em 2 ago. 2022.

SUN, Xu; YU, Hao; SOLVANG, Wei Deng. System Integration for Smart Reverse Logistics Management. In: 2022 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII). IEEE, 2022. p. 821-826. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/SII52469.2022.9708743>>. Acesso em 2 ago. 2022.

SVATOSOVA, Veronika. Changes in On-line Shopping Behavior in the Czech Republic During the COVID-19 Crisis. *JOURNAL OF COMPETITIVENESS*, v. 14, n. 1, p. 155-175, 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.7441/joc.2022.01.09>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

TAYLOR, K. The retail apocalypse is far from over as analysts predict 75,000 more store closures. 2019. Disponível em: <<https://www.businessinsider.com/retail-apocalypse-thousands-store-closures-predicted-2019-4>>. Acesso em 2 ago. 2022.

TONG, Pui Ying; CROSNO, Jody L. Are information asymmetry and sharing good, bad, or context dependent? A meta-analytic review. *Industrial Marketing Management*, v. 56, p. 167-180, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.11.004>>. Acesso em 15 nov. 2022.

TRICHAI, Patcharawadee et al. Developing warehouse employee performance by applying the principles of 7R in logistics. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, v. 12, n. 11, p. 4121-4126, 2021. Disponível em: <<https://www.turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/6538>>. Acesso em 2 ago. 2022.

VAKULENKO, Yulia et al. Service innovation in e-commerce last mile delivery: Mapping the e-customer journey. *Journal of Business Research*, v. 101, p. 461-468, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.016>>. Acesso em 2 ago. 2022.

WANG, Kesheng. Logistics 4.0 solution-new challenges and opportunities. In: 6th international workshop of advanced manufacturing and automation. Atlantis Press, 2016. p. 68-74.

WEBER, Alicia N.; BADENHORST-WEISS, J.(Hannie) A. The last-mile logistical challenges of an omnichannel grocery retailer: A South African perspective. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, v. 12, n. 1, p. 1-13, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4102/jtscm.v12i0.398>>. Acesso em 2 ago. 2022.

WINKELHAUS, Sven; GROSSE, Eric H. Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, v. 58, n. 1, p. 18-43, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1612964>>. Acesso em 15 nov. 2022.

WULF, Jochen; BLOHM, Ivo. Service innovation through application programming interfaces-towards a typology of service designs. 2017. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/320827307\\_Service\\_Innovation\\_through\\_Application\\_Programming\\_Interfaces\\_-\\_Towards\\_a\\_Typology\\_of\\_Service\\_Designs](https://www.researchgate.net/publication/320827307_Service_Innovation_through_Application_Programming_Interfaces_-_Towards_a_Typology_of_Service_Designs)>. Acesso em 2 ago. 2022.

XIAO, Di; KUANG, Xiansheng; CHEN, Kebing. E-commerce supply chain decisions under platform digital empowerment-induced demand. *Computers & Industrial Engineering*, v. 150, p. 106876, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106876>>. Acesso em 15 nov. 2022.

ZHANG, Qiang et al. Rapid volatilization induced mechanically robust shape-morphing structures toward 4D printing. *ACS applied materials & interfaces*, v. 12, n. 15, p. 17979-17987, 2020.

ZOUBEK, Michal; SIMON, Michal. Evaluation of the Level and Readiness of Internal Logistics for Industry 4.0 in Industrial Companies. *Applied Sciences*, v. 11, n. 13, p. 6130, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/app11136130>>. Acesso em 2 ago. 2022.

## APÊNDICE 01 – AVALIAÇÃO COMPLETA

Indicador	Régua			Transportadoras										
	1	3	5	A	B	D	C	E	F	G	H	I	J	K
Parametrização de restrições	Responde mesmo sem atender a restrições	Apenas algumas restrições são aplicadas, ainda existindo pontos cegos	Responde apenas se atender a todas as restrições de operação	2	4	5	2	1	1	1	1	1	1	3
Tempo de resposta da API	>3s	1-3s	<1s	3	5	5	5	3	3	3	1	1	1	4
Auditoria do preço	Preço apresentado é incompleto	Demonstra valor cheio	Demonstra o preço destrinchado, completo	3	3	5	3	5	5	5	1	1	1	3
Clareza do prazo	N/A	Valor relativo (dias úteis / dias corridos / horas)	Data exata (p.ex. DD/MM/AAAA) ou horário/faixa (13:30-14:00)	3	3	5	3	3	3	3	1	1	1	3
Personalização dos serviços	Não existe personalização integrada	Escolha de serviços diferentes pré-estabelecidos via integração de sistemas	Escolha de serviços, serviços adicionais e/ou outras personalizações via sistema	3	3	5	3	3	3	3	1	1	1	3
PUDO	Não existe processo integrado	Pontos PUDDO pré-estabelecidos, utilizando o mesmo fluxo de um pacote transferido por coleta	Usuário pode escolher ponto de pickup ou dropoff mais próximo no ato do início do frete	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1
Preço completo	Preço via sistema não reflete o valor cobrado	Preço via sistema reflete a taxa por completo, porém não acompanha atualizações durante o processo	Preço via sistema reflete a taxa por completo, com atualizações durante o processo	3	5	5	4	3	3	3	1	1	1	5
Partes envolvidas	Sem integração, apenas documento físico	Recebe apenas dados básicos para o processo por integração	Recebe os dados completos para emissão do CTe/NFS e realização de um frete misto	3	3	5	3	5	5	5	5	5	5	3
Precisão das dimensões	N/A	É enviado apenas o valor de volume (m³)	São enviadas as arestas (altura, largura e comprimento)	1	1	5	5	3	3	3	5	5	5	5
Cálculo de peso	N/A	Exige pré-cálculo de cubagem pelo embarcador	Apenas peso real enviado	5	1	5	5	3	3	3	4	4	5	3
Identificador	Apenas identificador próprio	Exige identificador próprio na integração, mas consulta pode ser realizada por identificadores acordados	Identificadores são adaptáveis tanto para integração quanto consulta	3	5	1	3	4	4	4	5	5	5	5
Múltiplos itens/volumes	Simplifica como um volume cheio	Divide o pedido em volumes virtuais, que não refletem o físico	Funciona com exatidão para o nº de volumes real	3	4	5	1	3	3	3	5	5	5	5

Identificação física	Necessário reetiquetar, não oferece seu modelo	Oferece modelo de etiqueta, que deve ser emitida pelo embarcador	Oferece a etiqueta pronta personalizável via integração	3	5	5	3	1	1	1	5	5	1	5
Romaneio	Apenas controle do embarcador, se existir	Validação própria física, sem registro virtual	Romaneio ou comprovante equivalente disponível virtualmente	3	3	4	3	3	3	3	3	3	5	3
Data da ocorrência	N/A	Incoerente entre a API e outra API ou interfaces ou com a realidade	Coerente em todas as APIs, interfaces e com o acontecimento real	5	3	5	5	3	3	3	5	5	5	3
Atualização de data de entrega ou agendamento	N/A	Disponível em sistema, mas fora da integração	Campo determinado e funcional da integração	5	5	5	3	5	5	5	3	3	5	3
Delay/espera da informação	Fluxo orientado a processo, com rotina não adaptável gerando espera de horas	Fluxo orientado a processo, com rotinas gerando espera de minutos ou segundos	Fluxo inteiro orientado a evento	4	4	4	3	5	5	5	2	2	5	5
Processo de envio	FTP	Apenas webhook ou polling	Polling e Webhook	5	5	5	5	4	4	4	3	3	5	5
Lista de status	Poucas e não atendem a operação	Atendem o mínimo mas exige alguns esclarecimentos	Claros, completamente atendem a operação	5	3	5	3	3	3	3	4	4	5	4
Suporte operacional	Não possui canal de suporte operacional	Possui canal operacional com resposta insatisfatória	Possui canal de suporte operacional e resposta ágil em caso de urgência	5	4	3	3	3	3	3	3	3	5	4
Suporte TI	Não possui canal de suporte de TI	Possui canal de TI com resposta lenta	Possui canal de suporte TI e resposta ágil em caso de urgência	2	3	2	4	3	3	3	4	4	5	3
Comprovação de entrega	N/A	Apenas registro em assinatura ou imagem	Além da assinatura ou imagem, registro da latitude/longitude e datahora corretos	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5	3
Comprovação de insucesso	N/A	Apenas registro em imagem	Além da assinatura ou imagem, registro da latitude/longitude e datahora corretos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
Dados do receptor	Não coletam	Coleta mas não é disponível no sistema	Coleta e é disponível no sistema	4	5	5	5	5	5	5	3	3	5	3
Dados do entregador	N/A	Dados insuficientes para operação	Dados completos utilizados na operação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1
Posição da carga ao vivo	N/A	Existe, mas apenas no sistema da transportadora (mapa incorporado)	Disponível via integração	1	1	3	1	2	2	2	2	2	3	3
Agendamento de coleta	Apenas contato direto	Apenas diretamente no portal da transportadora, ou por integração com restrições	Oferece integração para configuração completa do processo de coleta	3	3	5	3	1	1	1	3	3	5	3
Flexibilidade	Roteirização de reversa fora do sistema	Roteirização adaptada/manual para coletas	Roteirização automática conforme demanda de entrega e coleta	5	5	5	5	3	3	3	3	3	5	3

Documentação	N/A	Com detalhamento mas sem possibilidade de teste ou exemplos funcionais	Com exemplos funcionais e possibilidade de teste	4	4	5	3	4	4	4	3	3	4	5
Simplicidade	Campos desnecessários obrigatórios	Campos desnecessários obrigatórios	Apenas campos necessários	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	5
Tipo de API	FTP	SOAP	REST	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5
Acesso	APIs abertas	Utilizam token encriptado	Autenticação em duas etapas (OAUTH)	5	5	5	3	4	4	4	2	2	3	3
Criptografia	Protocolo HTTP	Protocolo HTTPS	TLS 1.2 ou superior	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Dados sensíveis	Dados sensíveis desnecessariamente trafegando	Dados não sensíveis desnecessariamente trafegando	Nenhum dado excessivo trafegando	5	5	5	4	4	4	4	3	3	5	4
Revisão de acesso	Nenhuma	Possível trocar manualmente	Periódica, por proatividade da transportadora	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3

## APÊNDICE 02 – FORMULÁRIO DE PESQUISA

### Estudo de maturidade digital de transportadoras no varejo digital

Obrigado por contribuir com este trabalho!

Esta pesquisa tem como **objetivo**, a partir da sua experiência, **pesar o quanto cada indicador de maturidade digital proposto é importante para se construir uma experiência única ao consumidor**.

A pesquisa possui **6 domínios de indicadores** e deve levar até **8 minutos** para ser completa.

O trabalho segue o modelo de [Vakulenko et al. \(2019\)](#) para modelar a jornada do consumidor no e-commerce.

---

\*Obrigatório

1. Em qual das áreas abaixo você possui maior experiência? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Logística
- Tecnologia
- Varejo digital
- Nenhuma das alternativas

2. Quanto tempo de trabalho você possui na opção escolhida anteriormente? \*  
Objetivo: entender qual o seu nível de experiência na área.

*Marcar apenas uma oval.*

- Até 5 anos
- 6 a 10 anos
- 11 a 20 anos
- Mais de 20 anos
- Outro: \_\_\_\_\_



Domínio  
1/6 -  
Escolha  
do  
método  
de  
entrega

Ordene os indicadores do que, se bem desenvolvido, mais contribui para uma experiência positiva do cliente, até o que menos contribui. Cada indicador pode ocupar apenas uma posição.

Esta é a fase de escolha do produto e canal de venda por parte do consumidor, composta dos âmbitos de cotação e personalização da entrega.

3. Componente Cotação \*

A transportadora possui tecnologia para informar preço e prazo de cada frete de maneira fiel e em tempo real?

**Indicadores:**

Parametrização de restrições - Todas as restrições operacionais são refletidas quando feita cotação de frete via sistema?

Tempo de resposta da API - O consumidor tem a resposta do valor e prazo do frete em tempo adequado à navegação do e-commerce?

Auditoria do preço - O preço informado no sistema é destrinchado completamente, habilitando a sua auditoria por inteiro?

Clareza do prazo - O prazo de entrega informado é informado de maneira simples, evitando gargalos de informação?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante	3º mais importante	4º mais importante
<b>Parametrização de restrições</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Tempo de resposta da API</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Auditoria do preço</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Clareza do prazo</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 4. Componente Personalização \*

A transportadora fornece um serviço completo e suporta personalização dinâmica deste para cada consumidor?

**Indicadores:**

**Personalização dos serviços** - É possível escolher uma entrega que se adapte à realidade de cada cliente em parâmetros de velocidade, procedimento executado ou tipo de pacote?

**PUDO** - A transportadora está apta a oferecer serviço de pontos de pickup/dropoff por meio de integração de sistema?

**Preço completo** - O preço mostrado, seja simplificado ou destrinchado, reflete a cobrança completa que será realizada ao tomador?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante	3º mais importante
<b>Personalização dos serviços</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>PUDO</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Preço completo</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Domínio  
2/6 -  
Realização  
do pedido

Ordene os indicadores do que, se bem desenvolvido, mais contribui para uma experiência positiva do cliente, até o que menos contribui. Cada indicador pode ocupar apenas uma posição.

Esta é a fase após a confirmação do pagamento e antes do despacho do(s) pacote(s). Aqui não existe necessariamente contato direto com o cliente, porém os indicadores afetam diretamente o tempo de entrega e experiência do consumidor.

## 5. Componente Contratação \*

A transmissão de dados do pedido à transportadora é suficiente para execução de um processo eficiente?

**Indicadores:**

Partes envolvidas - A transportadora é capaz de receber informações suficientes para realização de um frete misto (com até 5 partes: tomador, expedidor, remetente, destinatário, recebedor)?

Precisão das dimensões - A transportadora é capaz de receber todas as informações de dimensão, para que sejam aplicadas restrições de transporte e a cobrança seja realizada corretamente?

Cálculo de peso - A transportadora é capaz de receber as informações de peso, sem exigir parametrização de fator de cubagem?

Identificador - O sistema da transportadora é adaptado para identificação do pedido pelo mesmo número identificador no sistema do embarcador?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante	3º mais importante	4º mais importante
<b>Partes envolvidas</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Precisão das dimensões</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Cálculo de peso</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Identificador</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 6. Componente Despacho \*

A transportadora utiliza da tecnologia disponível para otimizar o processo de transporte?

**Indicadores:**

Múltiplos itens/volumes - O sistema reflete a existência de mais de um volume para um mesmo pedido?

Identificação física - A transportadora oferece um modelo de etiqueta, por integração, que elimine a necessidade de reetiquetagem, melhorando a eficiência operacional?

Romaneio - Realiza comprovação de coleta disponível no meio virtual?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante	3º mais importante
<b>Múltiplos itens/volumes</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Identificação física</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Romaneio</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Domínio  
3/6 -  
Espera

Ordene os indicadores do que, se bem desenvolvido, mais contribui para uma experiência positiva do cliente, até o que menos contribui. Cada indicador pode ocupar apenas uma posição.

Esta é a fase de, após a mercadoria ser despachada, o consumidor aguarda a sua entrega pela transportadora.

## 7. Componente Rastreo \*

Existe visibilidade de informações sobre o transporte do pacote atualizada em intervalos adequados ao tamanho do processo de transporte?

**Indicadores:**

Data da ocorrência - A data/hora do acontecimento informado é a mesma em todos os sistemas ou fontes de informação?

Atualização de data de entrega ou agendamento - A data de agendamento ou data de entrega, em caso de sua alteração, estão disponíveis digitalmente com atualização constante?

Delay/espera da informação - O status do pedido transita até o consumidor instantaneamente ou fica parado em rotinas programadas?

Processo de envio - A tecnologia utilizada no fornecimento de informações de rastreo é eficiente, proativa e com contingências?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante	3º mais importante	4º mais importante
<b>Data da ocorrência</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Atualização de data de entrega ou agendamento</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Delay/espera da informação</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Processo de envio</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 8. Componente Fluxo de exceção \*

Em caso de ocorrência de problemas no transporte, as informações adequadas são transmitidas para que a tratativa seja realizada com o menor impacto possível ao consumidor?

**Indicadores:**

Lista de status - Os status disponibilizados são abrangentes, tornando clara a situação de cada pacote para a realização de tratativas necessárias?

Suporte operacional - A transportadora dá suporte para a operação oferecida?

Suporte TI - A transportadora dá suporte para a tecnologia oferecida?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante	3º mais importante
<b>Lista de status</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Suporte operacional</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Suporte TI</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Domínio  
4/6 -  
Recepção e  
conferência

Ordene os indicadores do que, se bem desenvolvido, mais contribui para uma experiência positiva do cliente, até o que menos contribui. Cada indicador pode ocupar apenas uma posição.

Esta é a fase do processo de entrega final, recepção e conferência da mercadoria pelo consumidor.

## 9. Componente Comprovação \*

Existe base para comprovação de entrega ou insucesso, com dados transmitidos digitalmente?

**Indicadores:**

Comprovação de entrega - A transportadora registra alguma comprovação digital de entrega suficiente para acareação?

Comprovação de insucesso - A transportadora registra alguma comprovação digital de insucesso na entrega suficiente para acareação?

Dados do recebedor - A transportadora registra os dados do recebedor da entrega suficiente para acareação ou informação ao consumidor caso necessário?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante	3º mais importante
<b>Comprovação de entrega</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Comprovação de insucesso</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Dados do recebedor</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 10. Componente Last mile (última milha) \*

A etapa final de entrega é transparente e possibilita a recepção adequada pelo consumidor?

**Indicadores:**

Dados do entregador - São disponibilizados os dados necessários para identificação do entregador caso necessária acareação ou identificação do mesmo?

Posição da carga ao vivo - É disponibilizada a posição (latitude/longitude) em tempo real dos pacotes ao menos no seu trecho final (em rota de entrega)?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante
<b>Dados do entregador</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Posição da carga ao vivo</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Domínio  
5/6 -  
Devolução

Ordene os indicadores do que, se bem desenvolvido, mais contribui para uma experiência positiva do cliente, até o que menos contribui. Cada indicador pode ocupar apenas uma posição.

Para devolução pós consumo, enquanto o consumidor ainda tem o direito de realizar a devolução do produto recebido.

#### 11. Componente Reversa \*

Existe automação no processo de logística reversa, possibilitando integração com a malha da transportadora e processo de coleta otimizado, influenciando a experiência do consumidor?

##### Indicadores:

Agendamento de coleta - Possui interface eletrônica para configuração do processo de coleta?

Flexibilidade - Utiliza uma gestão de pedidos inteligente que permite realizar coletas pulverizadas?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante
<b>Agendamento de coleta</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Flexibilidade</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Domínio  
6/6 - Base  
tecnológica

Ordene os indicadores do que, se bem desenvolvido, mais contribui para uma experiência positiva do cliente, até o que menos contribui. Cada indicador pode ocupar apenas uma posição.

Pela natureza de uma avaliação de maturidade digital, existem componentes comuns a todas as etapas do processo, avaliados aqui.



## 12. Componente Recursos comuns \*

A base tecnológica é robusta para suportar as necessidades do varejista e do consumidor?

**Indicadores:**

Documentação - A tecnologia de integração é fornecida ao embarcador de maneira clara?

Simplicidade - A integração trafega apenas as informações necessárias?

Tipo de API - A tecnologia segue um padrão atualizado de mercado?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante	3º mais importante
<b>Documentação</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Simplicidade</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Tipo de API</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 13. Componente Segurança \*

A transmissão de informações possui mecanismos de proteção contra vazamentos?

**Indicadores:**

Acesso - O uso da tecnologia possui restrição de acesso com uma ou mais etapas?

Criptografia - O tráfego de dados é criptografado?

Dados sensíveis - A integração exige ou responde com mais dados sensíveis das partes envolvidas sem necessidade?

Revisão de acesso - As credenciais de acesso são renovadas periodicamente?

Marcar apenas uma oval por linha.

	Mais importante	2º mais importante	3º mais importante	4º mais importante
<b>Acesso</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Criptografia</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Dados sensíveis</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Revisão de acesso</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Finalização

Muito obrigado, novamente, por ter contribuído com este trabalho de pesquisa!

Aqui, cada contribuição é um passo na direção da logística do futuro.

14. Feedback/sugestões

Possui alguma sugestão de indicador ou comentário sobre o trabalho?

---

---

---

---

---

15. Deixe aqui seu e-mail caso queira receber o trabalho completo, ao ser finalizado (devolutiva)

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários