



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Impacto da Digitalização na Resiliência das Cadeias de Abastecimento: Caso CTT - Correios de Portugal, SA.

Maria Guedes da Silva

Católica Porto Business School
2024



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Impacto da Digitalização na Resiliência das Cadeias de Abastecimento: Caso CTT - Correios de Portugal, SA.

Trabalho Final na modalidade de Dissertação
apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de mestre em Gestão

por

Maria Guedes da Silva

sob orientação de
Prof. Dr. Jorge Manuel Julião
e coorientação de
Prof. Dra. Maria Alice Trindade

Católica Porto Business School
Abril 2024

Agradecimentos

Terminada mais uma etapa da minha vida e do meu percurso académico, é altura de agradecer a todas as pessoas que me apoiaram e incentivaram ao longo deste percurso.

Aos meus pais, à minha irmã e ao meu namorado pelo apoio, motivação e confiança incondicional durante todo o percurso.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jorge Manuel Julião, por toda a orientação e interesse.

À empresa CTT - Correios de Portugal, SA que colaborou neste estudo.

Aos meus amigos, pelo companheirismo neste percurso.

O meu mais sincero e profundo obrigado.

Resumo

Na era digital, num mundo cada vez mais marcado pela complexidade e turbulência, as cadeias de abastecimento enfrentam desafios contínuos devido à globalização e à presença de interrupções que afetam o seu desempenho. A digitalização surge como uma estratégia essencial para aumentar a resiliência dessas cadeias, contudo, é crucial um alinhamento claro de estratégias e objetivos para o seu sucesso. Apesar do crescente interesse, há uma lacuna significativa na compreensão do impacto real da digitalização na resiliência das organizações e das suas cadeias de abastecimento.

Este estudo visa preencher essa lacuna, analisando o impacto da digitalização na resiliência das cadeias de abastecimento numa empresa do setor postal, logístico e de transportes. Através de uma pesquisa qualitativa exploratória, foram realizadas 10 entrevistas semiestruturadas com colaboradores da empresa CTT - Correios de Portugal, SA. Foram analisadas as ferramentas e tecnologias utilizadas no processo de digitalização, bem como os benefícios e os desafios associados. O foco recaiu sobre os seus impactos na resiliência da cadeia.

Concluiu-se que a digitalização traz benefícios como a redução de custos, a melhoria da rastreabilidade e da eficiência, mas enfrenta desafios, como a resistência à mudança. Ambos impactam a resiliência da cadeia de abastecimento, influenciando a capacidade de resposta, a adaptabilidade e a transparência. Além disso, observou-se um impacto positivo da digitalização na resiliência da cadeia de abastecimento.

Palavras-chave: Digitalização; Resiliência; Cadeias de Abastecimento; Setor Postal, Logístico e de Transportes; Benefícios da Digitalização; Desafios da Digitalização; Impactos da Digitalização; Estudo Qualitativo Exploratório

Abstract

In the digital age, in an increasingly complex and turbulent world, supply chains face continuous challenges due to globalization and the presence of disruptions that affect their performance. Digitalization emerges as an essential strategy to enhance the resilience of these chains; however, clear alignment of strategies and objectives is crucial for its success. Despite growing interest, there is a significant gap in understanding the real impact of digitalization on the resilience of organizations and their supply chains.

This study aims to fill this gap by analyzing the impact of digitalization on the resilience of supply chains in a company in the postal, logistics, and transportation sector. Through qualitative exploratory research, 10 semi-structured interviews were conducted with employees of CTT - Correios de Portugal, SA. The tools and technologies used in the digitalization process, as well as the associated benefits and challenges, were analyzed. The focus was on their impacts on chain resilience.

It was concluded that digitalization brings benefits such as cost reduction, improved traceability, and efficiency, but it faces challenges such as resistance to change. Both aspects impact the resilience of the supply chain, influencing responsiveness, adaptability, and transparency. Furthermore, a positive impact of digitalization on the resilience of the supply chain was observed.

Keywords: Digitalization; Resilience; Supply Chains; Postal, Logistics, and Transportation Sector; Digitalization Benefits; Digitalization Challenges; Digitalization Impacts; Exploratory Qualitative Study

Índice

Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract	ix
Índice	xi
Índice de Figuras.....	xiv
Índice de Tabelas.....	xvi
Abreviações.....	xviii
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento do Problema.....	1
1.2. Definição da Pesquisa	2
1.3. Metodologia.....	3
1.4. Estrutura da Dissertação.....	3
2. Revisão de Literatura	5
2.1. Contexto e Definição de Digitalização.....	5
2.2. Benefícios da Digitalização.....	6
2.3. Desafios da Digitalização.....	8
2.4. Tecnologias Digitais da CA	9
2.5. Impacto da Digitalização na Resiliência.....	10
3. Metodologia.....	14
3.1. Metodologia de Pesquisa.....	14
3.2. Recolha de Dados	15
3.2.1. Amostra.....	15
3.2.2. Guião das Entrevistas.....	18
3.3. Processo de Análise de Dados	19
4. Apresentação e Análise de Dados	22

4.1.	Ferramentas e Tecnologias de Digitalização da Empresa.....	22
4.2.	Benefícios da Digitalização.....	24
4.3.	Desafios da Digitalização.....	28
4.4.	Impacto da Digitalização na Resiliência da CA	30
5.	Discussão e Conclusões	33
5.1.	Discussão	33
5.1.1.	Ferramentas e Tecnologias de Digitalização da Empresa.....	33
5.1.2.	Benefícios da Digitalização.....	33
5.1.3.	Desafios da Digitalização.....	35
5.1.4.	Impacto da Digitalização na Resiliência da CA	37
5.2.	Conclusão.....	39
5.3.	Limitações e Recomendações para Pesquisas Futuras	40
	Bibliografia.....	42
	Apêndices.....	48
	Apêndice I – Guião	48

Índice de Figuras

Figura 1: Fases da Resiliência (Kassa et al., 2023)	10
Figura 2: Benefícios - Geral.....	42
Figura 3: Benefícios - DEDO.....	42
Figura 4: Benefícios - DEO.....	42
Figura 5: Benefícios - DTR	42
Figura 6: Desafios - Geral.....	28
Figura 7: Desafios - DEDO.....	28
Figura 8: Desafios - DEO.....	28
Figura 9: Desafios - DTR	28
Figura 10: Impacto - Geral.....	30
Figura 11: Impacto - DEDO	30
Figura 12: Impacto - DEO	30
Figura 13: Impacto - DTR.....	30

Índice de Tabelas

Tabela 1: Classificação dos Entrevistados	17
--	----

Abreviações

CA - Cadeia de Abastecimento

DEDO – Departamento de Estratégia e Desenvolvimento de Operações

DEO – Departamento de Execução de Operações

DTR – Departamento de Transformação

IA – Inteligência Artificial

ML – *Machine Learning*

TI – Tecnologias de Informação

Capítulo 1

1. Introdução

1.1. Enquadramento do Problema

Atualmente, as CA (cadeia de abastecimento) operam num ambiente empresarial caracterizado pela volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade, onde constantes interrupções e incertezas afetam o seu desempenho (Hamann-Lohmer et al., 2023; Kassa et al., 2023). Nesta nova era digital, torna-se imperativo que as empresas invistam no uso de tecnologias digitais para estruturar não só as suas operações, mas também as suas CA, visando melhorar a sua resiliência (Yin, 2023).

Nesse sentido, as empresas enfrentam um ambiente de negócios cada vez mais turbulento, e a aposta para lidar com essa turbulência passa pela digitalização das CA, um conceito que tem vindo a ganhar cada vez mais destaque (Zouari et al., 2021). Identificada como uma das principais tendências com o potencial de transformar a forma como as pessoas interagem com o mundo à sua volta (Nasiri et al., 2020), bem como os negócios tanto a curto como a longo prazo, o impacto da digitalização é considerável. Alguns autores chegam até a compará-lo com a revolução industrial (Parviainen et al., 2017).

No entanto, é crucial ressaltar que a digitalização por si só não gera efeitos diretos e imediatos. Para alcançar resultados significativos, é necessário um claro alinhamento de estratégias e objetivos (Nasiri et al., 2020). Só dessa forma é

possível construir resiliência e agilidade para as CA (Dubey et al., 2023), duas capacidades essenciais e altamente desejáveis num ambiente caracterizado por condições tão dinâmicas (Zouari et al., 2021).

Apesar do crescente interesse pelo tema, é evidente a necessidade de mais investigação tanto no âmbito da digitalização das CA quanto na construção de cadeias mais resilientes (Aamer et al., 2023; Zhao et al., 2023). Além disso, há uma lacuna significativa na compreensão do impacto real desse processo nas organizações e nas suas CA (Hallikas et al., 2019).

Neste contexto, destaca-se a importância deste estudo sobre o impacto da digitalização na resiliência das CA, visando preencher essa lacuna ao analisar o impacto real desse processo numa empresa do setor postal, logístico e de transportes.

1.2. Definição da Pesquisa

Este estudo tem como propósito responder à seguinte questão: “Como a adoção de tecnologias digitais impacta a resiliência das CA?”. Após a definição da questão de investigação, foram estabelecidos quatro objetivos mais específicos, visando aprimorar a compreensão e fornecer respostas à questão de pesquisa ao longo deste estudo.

O primeiro objetivo consiste na identificação e caracterização de ferramentas e tecnologias digitais utilizadas no processo de digitalização da CA da empresa, procurando compreender melhor o contexto atual de transformação digital.

O segundo e o terceiro objetivo concentram-se na identificação e análise dos benefícios e desafios decorrentes desse processo, com o intuito de aprofundar a compreensão do último objetivo. Este aborda o impacto que a digitalização da CA tem na sua resiliência, fornecendo, essencialmente, a resposta à questão de investigação.

1.3. Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada neste estudo é de natureza qualitativa exploratória, com o objetivo de compreender a perspectiva de uma empresa do setor postal, logístico e de transportes em Portugal sobre a adoção de tecnologias digitais e o seu impacto na resiliência da CA da organização.

Para a obtenção de dados, foram conduzidas dez entrevistas semiestruturadas com colaboradores da empresa, abordando uma variedade de temas relevantes, como as tecnologias implementadas, o processo de implementação, os benefícios e os desafios enfrentados durante esse processo, entre outros aspetos relevantes.

Posteriormente, os dados foram tratados e analisados utilizando o *software NVivo*, procurando atribuir maior robustez às conclusões obtidas.

1.4. Estrutura da Dissertação

Esta dissertação compreende cinco capítulos distintos, sendo esta introdução o primeiro. O segundo capítulo consiste numa revisão da literatura relevante, enquanto o terceiro detalha a metodologia utilizada na pesquisa. O quarto capítulo dedica-se à apresentação e análise dos resultados da investigação realizada. Por fim, o último capítulo aborda a discussão e as conclusões derivadas do estudo realizado.

A revisão de literatura está organizada em cinco subsecções: contexto e definição de digitalização; benefícios da digitalização; desafios da digitalização; tecnologias digitais na CA; e impacto de digitalização na resiliência, com um subtópico dedicado à resiliência. Na primeira secção, é realizada uma descrição geral do panorama atual de transformação digital das CA, incluindo a contextualização e definição do conceito de digitalização. Nas duas secções seguintes, são abordados os potenciais benefícios e desafios decorrentes do processo de digitalização das cadeias de valor. A quarta secção trata as diversas tecnologias digitais que possibilitam a digitalização das CA. Por fim, a última

secção está dividida em duas partes: a primeira discute a influência da digitalização na resiliência de CA, enquanto a segunda contextualiza o conceito de resiliência.

O segundo capítulo é estruturado em três partes distintas: método de investigação, recolha de dados e análise de dados. Inicialmente, é apresentada a abordagem utilizada, juntamente com a explicação da sua seleção. Na parte seguinte, é detalhado o método empregado, incluindo uma breve descrição da amostra e uma explicação da elaboração e aplicação do guião para as entrevistas. Por fim, são delineados os procedimentos de tratamento dos dados recolhidos, com destaque para a criação de uma codificação por *clusters* no software *NVivo*.

O terceiro capítulo está subdividido em quatro secções, cada uma dedicada à análise de um *cluster* específico. Na primeira secção, é apresentada a análise do processo de digitalização da empresa, com foco na identificação e caracterização das ferramentas e tecnologias digitais implementadas. Em seguida, na segunda secção, são abordados os benefícios decorrentes desse processo de digitalização, sendo posteriormente analisados com o auxílio de diversos gráficos gerados pelo *NVivo* para ilustrar os resultados. Na terceira e quarta secções, são apresentadas análises semelhantes, porém, focadas nos desafios e nos impactos na resiliência, respetivamente.

O quarto e último capítulo está igualmente dividido em três partes. Primeiramente, é conduzida uma discussão dos resultados obtidos no estudo, contextualizando-os à luz dos resultados da literatura existente sobre o tema. Em seguida, é elaborada uma breve conclusão que sintetiza os principais pontos discutidos. Na terceira parte, são apresentadas as limitações identificadas neste estudo, realizando uma reflexão sobre as suas implicações na interpretação dos resultados. Além disso, são delineadas algumas recomendações futuras para a continuação de investigação deste tema, visando preencher as lacunas identificadas e explorar novas áreas de interesse.

Capítulo 2

2. Revisão de Literatura

2.1. Contexto e Definição de Digitalização

Atualmente, com a crescente necessidade de agilidade e flexibilidade para enfrentar rápidas mudanças no mercado, torna-se evidente que as CA tradicionais já não possuem capacidade para lidar eficazmente com estes desafios (Longo et al., 2022). Em resposta a estes ambientes voláteis, incertos, complexos e ambíguos (Yin, 2023), as empresas veem-se obrigadas a realizar mudanças nos seus processos de negócio através da adoção da transformação digital (Nasiri et al., 2020). Neste contexto, a digitalização das CA está a redefinir o modelo tradicional das operações, introduzindo novos produtos e modelos de negócio que se alinham melhor com o mercado em constante evolução (Zhao et al., 2023).

Para uma compreensão mais aprofundada, é crucial definir os conceitos de digitalização e transformação digital. Parviainen et al. (2017) não distinguem digitalização de transformação digital referindo que ambos os conceitos dizem respeito a mudanças associadas à aplicação de tecnologias digitais nos diversos aspetos da sociedade humana. A digitalização, conforme definida por Li et al. (2023), abrange a adoção de tecnologias digitais para criar ou transformar processos existentes, adaptando-os às mudanças do ambiente de negócios, com o objetivo de criar melhorias significativas nos processos comerciais (Yin, 2023). Segundo Agrawal & Narain (2018), a digitalização é também entendida como a penetração crescente das tecnologias digitais na sociedade, influenciando a conexão e o comportamento dos indivíduos. Por sua vez, esses autores definem a transformação digital como um processo de mudança organizacional no qual as tecnologias digitais são utilizadas para mudar a forma como uma empresa gera valor, compete no mercado global e interage com parceiros e clientes. Por

outras palavras, trata-se do repensar, reimaginar e redesenhar dos negócios na era digital (Nasiri et al., 2020), resultando de uma combinação de informações, computação, comunicação e conectividade tecnológica com o objetivo de melhorar o desempenho das CA e facilitar a colaboração entre diferentes partes interessadas (Hamann-Lohmer et al., 2023).

Em consonância com esses conceitos, é crucial definir a digitalização da CA, um processo inovador e com valor que utiliza transformações digitais para criar valor competitivo e promover serviços mais eficientes e acessíveis (Zouari et al., 2021; Nasiri et al., 2020). Este processo visa melhorar a capacidade de processamento de informações e a estabilidade da CA (Li et al., 2023), mantendo coerência com os objetivos estratégicos e fortalecendo a resiliência da cadeia (Zhao et al., 2023).

Esta diversidade de definições reflete a complexidade e amplitude da digitalização, destacando que esta pode ser interpretada sob diversas perspectivas. Enquanto alguns autores preferem uma visão mais restrita, outros adotam uma abordagem mais ampla. Essas diferentes perspectivas ressaltam a importância de compreender a digitalização não apenas como um processo tecnológico, mas como uma transformação fundamental de todos os aspectos da vida empresarial e social (Jung & Gómez-Bengoechea, 2022).

2.2. Benefícios da Digitalização

No atual cenário altamente competitivo, as tecnologias de informação desempenham um papel crucial na transformação das CA, oferecendo uma variedade de benefícios que podem agregar valor à cadeia quando são devidamente identificados e compreendidos (Gu et al., 2021; Wang & Sarkis, 2021; Zhao et al., 2023). A adoção da digitalização resulta na criação de plataformas digitais, proporcionando um dos benefícios mais significativos: a conectividade ponta a ponta da CA. Essa conectividade, caracterizada pela integração e interligação de todos os componentes da cadeia, promove a

colaboração (Huang et al., 2023) e facilita a troca de informações, permitindo uma gestão mais eficiente (Zhao et al., 2023).

Essa tecnologia também viabiliza o processamento de informações com maior precisão e frequência (Hallikas et al., 2019), favorecendo o planejamento antecipado (Tsonkova, 2018) e contribuindo para a visibilidade da CA (Huang et al., 2023). A visibilidade, ou transparência, refere-se à capacidade de acessar a informações e localizações dos fluxos de materiais ao longo da cadeia de valor, fornecendo dados em tempo real para a tomada de decisões mais precisas e oportunas (Ageron et al., 2020).

Segundo Sadeghi R. et al. (2023), foram identificados dois tipos de visibilidade: oportunidade e precisão. A precisão evita erros na partilha de informação, conduzindo a uma comunicação mais segura e eficiente. Deste modo, a precisão está ligada à oportunidade, que se refere à rapidez na partilha de informação dentro da CA (Tsonkova, 2018), beneficiando a redução de tempos e consequente aumento de produtividade (Parviainen et al., 2017).

Como resultado de uma maior visibilidade e colaboração, surge a eficiência operacional refletida na redução de riscos, redução de erros e sustentabilidade (Lammers et al., 2007). A redução de riscos é viável através da flexibilidade que as empresas adquirem com a transformação digital (Spieske & Birkel, 2021), permitindo-lhes reagir rapidamente a novas condições e reduzir a probabilidade de interrupções da CA (Zhao et al., 2023).

A digitalização dos processos pode permitir a redução de diversos custos até 90% (Parviainen et al., 2017), incluindo custos de produção e de comunicação externa e intraempresa (Jung & Gómez-Bengoechea, 2022). Além disso, é crucial para alcançar metas de sustentabilidade, pois permite monitorizar o fluxo de mercadorias e garantir práticas social e ambientalmente responsáveis (Dadsena et al., 2024).

Na era digital, todos estes benefícios são essenciais para as empresas obterem vantagens competitivas (Rodríguez-González et al., 2023) e criarem

oportunidades para melhorar a qualidade do serviço ao cliente, destacando-se assim na concorrência (Parviainen et al., 2017).

2.3. Desafios da Digitalização

Embora a importância da digitalização seja amplamente reconhecida, a implementação deste processo é complexa, e as empresas enfrentam frequentemente dificuldades em compreender o impacto que esses obstáculos podem ter no seu sucesso. Assim, torna-se essencial identificar as barreiras e compreender a sua natureza e origem (Parviainen et al., 2017; Cichosz et al., 2020).

Segundo especialistas, as barreiras à adoção de tecnologias inovadoras de digitalização são categorizadas em quatro grupos principais. Primeiramente, destacam-se as barreiras tecnológicas, caracterizadas pela falta de infraestruturas de tecnologias de informação, conectividade inadequada com a internet, complexidade dos dados e preocupações com segurança e privacidade (Gupta et al., 2022). As barreiras financeiras constituem outra categoria significativa, evidenciando a escassez de recursos monetários e os elevados custos de investimento inicial, além da falta de clareza sobre os benefícios e riscos económicos desses investimentos digitais (Cichosz et al., 2020). Em terceiro lugar, surgem as barreiras organizacionais e culturais, destacando-se a falta de conhecimentos e habilidades técnicas como principais obstáculos, agravada pela ausência de formação e apoio da alta administração (Lammers et al., 2007; Gupta et al., 2022). A falta de funcionários qualificados está fortemente associada à resistência à mudança, considerada um dos impedimentos mais significativos à adoção da digitalização (Dadsena et al., 2024). Por fim, as barreiras regulatórias e institucionais, como a falta de apoios financeiros em políticas governamentais e ambientais, também representam obstáculos relevantes (Gupta et al., 2022; Cichosz et al., 2020).

Portanto, é crucial identificar estes desafios desde o início da transformação digital, de modo a minimizar o seu impacto e a possibilitar a conceção e o desenvolvimento de estratégias eficazes para superá-los, garantindo assim uma implementação bem-sucedida da digitalização (Dadsena et al., 2024).

2.4. Tecnologias Digitais da CA

A gestão de uma CA digital é impulsionada por tecnologias inovadoras que transformam os processos tradicionais, tais como o planeamento, a execução de tarefas e a interação com os diferentes participantes da CA (Agrawal & Narain, 2018). Essa transição de uma abordagem convencional para uma digital representa uma proposta de valor, proporcionando agilidade e transparência na gestão (Aamer et al., 2023). Desta forma, o processo de digitalização das CA envolve a utilização de uma ampla gama de tecnologias digitais (Bigliardi et al., 2022).

Segundo, Huang et al. (2023), essas tecnologias podem ser caracterizadas em três dimensões com base nas suas aplicações e funcionalidades: tecnologias computacionais, de digitalização e de integração. Na primeira dimensão, as tecnologias convergem pela elevada capacidade de computação para análise de modelagem e processamento preditivo nas CA o que possibilita o fornecimento de soluções inteligentes e econômicas para operações complexas. Exemplos destas tecnologias incluem *Cloud Computing*, *Big Data Analytics* e Inteligência Artificial.

Na segunda área, encontram-se tecnologias como *Business Intelligence*, Veículos Autónomos, *Enterprise Resource Planning*, Simulação, *Internet of Things*, Robótica e *Blockchain*. Essas tecnologias de digitalização caracterizam-se pela capacidade digital de alcançar transformação e conectividade digital nas CA. Além disso, beneficiam as empresas ao proporcionar mobilização, análise de dados em tempo real, suporte à decisão, alta rastreabilidade e processos colaborativos.

Por fim, na terceira dimensão estão integradas tecnologias relacionadas com a integração de *hardware* e *software* físicos e virtuais em instalações de produção e gestão da CA. Essas tecnologias são propícias para melhorar a eficiência, precisão e controlabilidade, além de possibilitar capacidades de autodiagnóstico, rastreamento em tempo real e redução de erros. Tecnologias como *Machine to Machine*, Impressão 3D, Sensores, RFID, Realidade Virtual e Aumentada são exemplos que possibilitam essas funcionalidades.

2.5. Impacto da Digitalização na Resiliência

A resiliência tem vindo a atrair cada vez mais atenção no panorama empresarial atual, especialmente no contexto das CA (Gölgeci & Ponomarov, 2015). Com o aumento de eventos imprevisíveis, como desastres naturais e turbulências políticas, as empresas estão cada vez mais expostas a grandes disrupções, o que dificulta a manutenção da competitividade (Lin et al., 2023).

Neste contexto, aprimorar a capacidade de resposta aos riscos associados à CA tem sido apontada como fundamental, sendo que a chave para tal aprimoramento reside na melhoria da resiliência das CA (Yin & Ran, 2022). Para alcançar essa melhoria, existem diversas estratégias disponíveis (Sunmola et al., 2022), no entanto, a maioria dos especialistas concorda que esse processo ocorre antes e após a interrupção em três fases distintas (Spieske & Birkel, 2021).

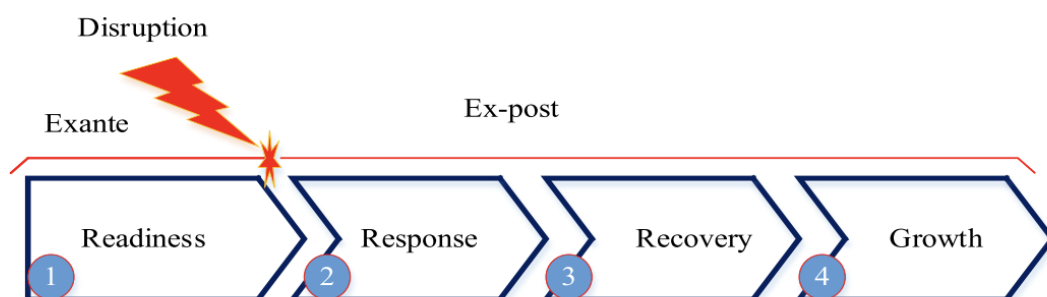


Figura 1: Fases da Resiliência (Kassa et al., 2023)

Estas fases, conforme ilustrado na Figura 1, fundamentam-se na capacidade adaptativa da CA para se (1) preparar e (2) responder a eventos inesperados, bem como para (3) recuperar dessas interrupções, assegurando a continuidade das operações no nível desejado de conectividade e controlo sobre a sua estrutura e funções (Sunmola et al., 2022). Contudo, há divergências de opinião quanto à inclusão de uma última fase, o (4) crescimento (Kassa et al., 2023). Na primeira fase, a capacidade de absorção refere-se à habilidade da empresa de monitorizar o estado das operações da CA, de modo a antecipar possíveis disrupções (Zhao et al., 2023). Na segunda fase, a capacidade de resposta é crucial para a resiliência das CA, sendo a segunda linha de defesa contra eventos disruptivos. Esta capacidade diz respeito às contramedidas a serem implementadas imediatamente após uma interrupção, permitindo uma resposta adaptativa (Kassa et al., 2023). Já a capacidade de recuperação representa a última linha de defesa, englobando as ações que a empresa pode empreender para restaurar rapidamente os níveis de desempenho da CA ao seu estado inicial ou a um estado ainda mais robusto após a ocorrência de disrupções (Zhao et al., 2023). Conforme observado por Kassa et al. (2023), é no seguimento desse processo de recuperação que emerge a última fase, o crescimento. Nessa etapa, procura-se desenvolver capacidades e adotar medidas destinadas a alcançar um desempenho superior após eventos disruptivos. Em cenários ideais, essa capacidade de recuperação bem-sucedida pode até mesmo fortalecer a posição competitiva das empresas em relação aos concorrentes (Spieske & Birkel, 2021).

Os sistemas de informação tradicionais têm-se relevado inadequados para suportar essa resiliência das CA (Spieske et al., 2023). Em resposta a essa limitação emerge a digitalização como um meio eficaz e facilitador para fortalecer a resiliência nesse contexto (Zhao et al., 2023). Contudo, é essencial reconhecer a complexidade do impacto da digitalização na resiliência das operações e das próprias CA (Zouari et al., 2021). A urgência em lidar com as interrupções tem

motivado as empresas a acelerar o processo de digitalização das CA, tornando-o um dos tópicos mais importantes na gestão de operações (Zhao et al., 2023).

Nesse sentido, a digitalização dos processos das CA emerge como uma estratégia eficaz para aumentar a sua capacidade de resiliência (Ghobakhloo et al., 2023). Destaca-se, então, a contribuição da digitalização para a construção de uma CA resiliente de diversas maneiras, conforme enfatizado por diversos autores.

Primeiramente, observa-se que a digitalização pode aprimorar a capacidade de preparação da empresa para eventuais interrupções na CA, através da recolha de informações internas e externas. Isto traduz-se num aumento da visibilidade ao longo de toda a cadeia de valor, além de uma melhoria na capacidade de absorção de interrupções. Em segundo lugar, a adoção de tecnologias digitais promove a agilidade e a flexibilidade dos processos de negócio, fortalecendo a colaboração entre os parceiros da CA. Esta abundância de informações possibilita uma tomada de decisão mais rápida e uma resposta mais oportuna aos diversos riscos. Por último, a digitalização facilita a reconfiguração dos recursos internos e externos das empresas, permitindo uma recuperação mais ágil e eficaz do ambiente pós-interrupção. Tais impactos revelam-se como melhorias cruciais na resiliência do negócio, evidenciando que a digitalização se está a tornar cada vez mais num aspeto fundamental para a resiliência empresarial futura (Zhao et al., 2023; Li et al., 2023).

Consequentemente, segundo Yin (2023) quase todas as empresas vão ter de contar com a análise de dados, as ferramentas digitais e a automação para melhorarem a capacidade de resposta ao risco.

Deste modo, embora o tema esteja no início, há um crescente interesse na digitalização das CA. Este tema foi identificado, pela literatura, como uma das principais tendências capazes de transformar tanto a sociedade quanto os negócios no curto e longo prazo (Parviainen et al., 2017). Enquanto alguns autores realçam os potenciais benefícios dessa transformação, outros alertam para os

desafios e vulnerabilidades associados (Aamer et al., 2023). Assim, compreender o impacto da digitalização tem sido amplamente reconhecido, apesar de ainda existir uma lacuna na compreensão do impacto real desse processo (Hallikas et al., 2019).

Capítulo 3

3. Metodologia

3.1. Metodologia de Pesquisa

A pesquisa é um processo que envolve a recolha, a análise e a interpretação de dados com o propósito de compreender um determinado fenómeno (Williams, 2007). Nesta dissertação, o foco recai sobre a compreensão de como as novas tecnologias associadas à transformação digital podem aprimorar a resiliência das CA. Para alcançar esse objetivo, a escolha de uma metodologia é crucial, sendo compreendida como a estratégia ou o plano de ação necessário para coletar e analisar dados (Blair, 2016).

As metodologias de pesquisa são geralmente classificadas como qualitativas ou quantitativas cada uma destinada a abordar um tipo específico de questão de pesquisa (Nyame-Asiamah & Patel, 2009). O método quantitativo responde a perguntas de pesquisa que requerem dados numéricos, proporcionando uma abordagem objetiva da realidade. Por outro lado, o método qualitativo aborda questões que exigem dados textuais, possibilitando uma compreensão mais aprofundada da complexidade de um fenómeno (Williams, 2007).

Para este estudo, optou-se por adotar uma abordagem qualitativa de cariz exploratório. Esta decisão foi motivada pelo foco da abordagem qualitativa em compreender questões ou situações ao explorar as perspetivas e os comportamentos sociais, juntamente com o contexto em que ocorrem (Kaplan & Maxwell, 2006). Esta escolha está alinhada com a finalidade da dissertação, que é investigar a relação entre a digitalização e a resiliência da CA num contexto específico através da análise das opiniões, experiências e perspetivas dos entrevistados.

3.2. Recolha de Dados

A recolha de dados qualitativos concentra-se principalmente em observações, entrevistas e documentos, sendo as entrevistas a ferramenta mais comum (Kaplan & Maxwell, 2006; Alsaawi, 2014). Para este estudo, optou-se por entrevistas semiestruturadas, as quais se caracterizam por ser uma interseção entre entrevistas estruturadas e não estruturadas, proporcionando uma base sólida com perguntas previamente planeadas (Alsaawi, 2014). No entanto, a sua singularidade reside na utilização de perguntas abertas, permitindo que o entrevistado explore a sua linha de pensamento (de la Croix et al., 2018). Este método é particularmente eficaz quando o objetivo não passa apenas por compreender globalmente o tema, mas também por obter uma análise mais aprofundada e enriquecedora (Alsaawi, 2014).

3.2.1. Amostra

A amostra deste estudo foi selecionada utilizando o método de amostragem por conveniência, caracterizado como um tipo de amostragem não probabilística no qual membros da população-alvo que atendem a certos critérios práticos ou que são facilmente acessíveis ao pesquisador são incluídos no estudo (Etikan, 2016). Nesse sentido, foi contactada uma única empresa do setor postal, logístico e de transportes devido à facilidade de acesso para a realização de entrevistas. Portanto, a amostra deste estudo é exclusivamente constituída pela empresa CTT - Correios de Portugal, SA.

Os CTT - Correios de Portugal, SA, são a empresa nacional de serviços postais em Portugal. Fundada em novembro de 1520, é uma das empresas mais antigas do país, reconhecida pela sua forte presença em todo o território continental, nas ilhas e em Espanha, através da sua subsidiária CTT *Express*. Os CTT oferecem uma ampla gama de serviços, que incluem correio postal, entrega de encomendas, soluções financeiras e uma variedade de produtos de retalho. O

grupo CTT é composto por diversas subsidiárias, tais como CTT Expresso, CTT Express, CTT Contacto, Banco CTT, Payshop, Locky e NewSpring. Os valores fundamentais de sustentabilidade, comprometimento, foco no cliente, proximidade e confiança são os pilares que sustentam o grupo CTT, além de ser uma das maiores empregadoras em Portugal¹.

Ao longo de cinco séculos, os CTT têm adaptado continuamente os seus serviços para atender às necessidades em constante evolução dos clientes. Isso inclui a expansão e adaptação dos seus serviços para o mundo digital, bem como o aprimoramento das suas capacidades logísticas. Essa habilidade de transformação perante os desafios faz dos CTT uma referência mundial no setor postal. A marca CTT é sinónimo de confiabilidade e tem desempenhado um papel vital ao longo da história de Portugal, sendo uma presença constante e confiável para os portugueses.

As entrevistas foram agendadas considerando a disponibilidade dos participantes. Dada à extensa dispersão geográfica dos entrevistados, realizar entrevistas presenciais não foi viável. Portanto, optou-se por conduzi-las *online*. Foi realizado um total de 10 entrevistas, com uma duração média de 35 minutos. De seguida, apresenta-se uma tabela com informações relativas aos entrevistados, tais como o seu cargo e departamento.

¹ Website do Grupo CTT (2024)

Abreviatura	Entrevistado	Departamento	Cargo
E1	Entrevistado 1	Estratégia e Desenvolvimento de Operações	Diretor
E2	Entrevistado 2	Estratégia e Desenvolvimento de Operações	Team leader
E3	Entrevistado 3	Estratégia e Desenvolvimento de Operações	Responsável de departamento
E4	Entrevistado 4	Transformação	Diretor
E5	Entrevistado 5	Execução Sul de Operações	Diretor
E6	Entrevistado 6	Transformação	Responsável de departamento
E7	Entrevistado 7	Execução Sul de Operações	Responsável de departamento
E8	Entrevistado 8	Transformação	Gestor de mudança
E9	Entrevistado 9	Execução Norte de Operações	Responsável de linha de produção e logística
E10	Entrevistado 10	Execução Norte de Operações	Responsável de departamento

Tabela 1: Classificação dos Entrevistados

Com o propósito de apoiar a realização das entrevistas foi elaborado um guião com perguntas predefinidas, formuladas de forma aberta para permitir que o entrevistado pudesse desenvolver o seu raciocínio e se conseguisse obter o máximo de informações possíveis. De forma a validar a sua eficácia foi realizada uma entrevista piloto com o Responsável do Departamento de Execução Operações Norte. Feitos os ajustes necessários deu-se início às entrevistas.

3.2.2. Guião das Entrevistas

O guião para a orientação da entrevista está estruturado em seis secções e encontra-se disponível na íntegra no [Apêndice I](#).

A secção inicial, concentra-se na identificação e caracterização de tecnologias adotadas pela empresa. Neste contexto, são apresentadas duas questões com o intuito de identificar as tecnologias específicas em uso, com especial destaque para o processo de tratamento e distribuição. O objetivo não é apenas identificar, mas também compreender como essas tecnologias são aplicadas na prática, com a finalidade de otimizar os processos ao longo das diversas fases da CA.

Na segunda secção, focada na motivação para o investimento em tecnologias, procura-se, através de uma pergunta, explorar os impulsionadores que levaram a empresa a investir nesses recursos. Esta abordagem visa proporcionar uma visão contextualizada das decisões estratégicas da empresa, revelando os elementos que influenciaram o processo de tomada de decisão.

A terceira parte, centrada na implementação tecnológica e nos desafios de integração nos sistemas, encontra-se dividida em duas questões distintas. A primeira procura explorar o processo de integração, compreendendo tanto a implementação das tecnologias como a integração dessas com os processos já existentes na empresa. Por sua vez, a segunda parte concentra-se nas barreiras encontradas nesse processo e nas estratégias utilizadas para superá-las. Esta abordagem visa compreender como foram implementadas as mudanças, investigando potenciais resistências ou desafios associados a essa integração.

No segmento seguinte, dedicado à avaliação dos ganhos com a implementação tecnológica é apresentada uma questão que se concentra nos benefícios obtidos com a introdução das tecnologias, analisando se as expectativas iniciais se concretizaram.

Na quinta secção, destinada à resiliência na transformação digital da CA, é analisado a possível existência de um impacto da adoção dessas tecnologias na resiliência da CA. Além disso questiona-se os entrevistados sobre os principais

benefícios e desafios associados a esses impactos. Essa abordagem procura compreender como é que a digitalização contribui para fortalecer a capacidade da CA em lidar com os diferentes desafios e perturbações.

Por fim, na última secção, é concedida ao entrevistado a oportunidade de acrescentar informações que possam ser relevantes para a pesquisa, mas que não foram contempladas nas questões anteriores. Esta questão permite, assim, incluir aspetos não tratados nas questões predefinidas, assegurando uma abordagem abrangente e enriquecedora.

3.3. Processo de Análise de Dados

A análise de dados é uma procura sistemática por significado, conforme afirmado por Blair (2016), uma vez que os dados, por si só, carecem de sentido. Interpretar e analisar dados é crucial para transformá-los em informações úteis, recorrendo a tabelas, estatísticas e gráficos (Saunders et al., 2015). Nesse contexto, todas as entrevistas foram minuciosamente transcritas para tratamento dos dados. A análise foi conduzida utilizando o *software NVivo*, onde foi realizada uma codificação para possibilitar uma melhor compreensão e análise dos dados, visando chegar a conclusões.

Para realizar a codificação, foram estabelecidos quatro *clusters* de códigos principais, os quais foram criados em conformidade com os objetivos definidos para este estudo, seguidos por *clusters* subordinados. Os quatro códigos centrais são: **“Tecnologias Digitais Utilizadas”**, **“Benefícios da Digitalização”**, **“Desafios da Digitalização”** e **“Impacto na Resiliência”**.

O primeiro *cluster* de código central aborda as ferramentas e tecnologias digitais integradas nos processos da empresa para digitalizar a CA. Este *cluster* é subdividido em apenas dois *subclusters* distintos. O *subcluster* **“Tratamento”** refere-se às ferramentas e tecnologias digitais implementadas para otimizar e automatizar os processos internos envolvidos no tratamento de objetos ou informações ao longo da CA. Por outro lado, o *subcluster* **“Distribuição”** refere-

se às ferramentas e tecnologias digitais adotadas pela empresa para otimizar e aprimorar as atividades relacionadas com a última fase do processo, o *last mile*.

O *cluster* “Benefícios da Digitalização” compreende sete *subclusters* que representam os benefícios decorrentes da adoção de ferramentas e tecnologias durante o processo de digitalização da empresa. O *subcluster* “**Melhor eficiência**” está diretamente ligado à otimização de processos operacionais, como redução do tempo de execução de tarefas, aumento da produtividade e eliminação de atividades redundantes. Já a “**Melhor qualidade do serviço**” diz respeito à entrega de um serviço de maior qualidade aos clientes, considerando diversos aspectos como a pontualidade ou a segurança das entregas. O *subcluster* “**Melhor rastreabilidade**” aborda a ampliação do controle e visibilidade em toda a CA, possibilitando o acompanhamento do fluxo de produtos e informações desde a origem até ao destino final. Por sua vez, a “**Gestão de riscos**” concentra-se na identificação e redução de possíveis riscos associados às operações da organização, bem como no desenvolvimento de estratégias para lidar com eles de forma eficaz. “**Promoção da sustentabilidade**” destaca-se pela redução do impacto ambiental da empresa, através de iniciativas como a adoção de uma frota elétrica e rotas mais sustentáveis. O *subcluster* “**Redução de custos**” engloba qualquer redução de custos operacionais. Por último, a “**Redução de erros**” refere-se à identificação e correção de falhas em processos operacionais ou informações.

O terceiro *cluster* destaca os obstáculos enfrentados durante a implementação dos processos de digitalização, os quais são divididos em três *subclusters* distintos. O *subcluster* “**Falta de conhecimento**” refere-se à ausência ou insuficiência de conhecimentos sobre tecnologias e processos digitais por parte dos colaboradores. Por sua vez, “**Resistência à mudança**” destaca a oposição dos colaboradores ou da cultura organizacional à adoção de novas tecnologias. Por fim, o *subcluster* “**Gap negócio-TI**” aborda a falta de alinhamento entre as

necessidades e objetivos do negócio e as capacidades e soluções oferecidas pela área de TI.

O último *cluster* abrange três *subclusters* que representam os impactos do processo de digitalização na resiliência da CA da empresa. O *subcluster* “**Adaptabilidade**” refere-se à habilidade da organização em absorver e aplicar novos conhecimentos, incluindo aprendizagens com experiências passadas, para ajustar as suas estratégias e operações. O *subcluster* “**Capacidade de resposta**” destaca a capacidade da CA e da organização para lidar com mudanças, desafios ou interrupções, adaptando-se assim a novas circunstâncias e mantendo o desempenho consistente. Por último, o *subcluster* “**Transparência**” refere-se a uma visão clara e detalhada dos processos, operações e informações em tempo real.

Capítulo 4

4. Apresentação e Análise de Dados

Neste capítulo, serão apresentados e analisados os resultados obtidos a partir do estudo conduzido através de entrevistas, como mencionado anteriormente. Os resultados serão abordados em relação aos *clusters* previamente estabelecidos. É importante destacar que o primeiro *cluster* será analisado de maneira distinta, uma vez que está relacionado com o objetivo de identificar e caracterizar as ferramentas e tecnologias digitais. Dessa forma, para contextualizar o processo da CA utilizando essas tecnologias, não será utilizado nenhum gráfico do *NVivo*². Pelo contrário, todos os outros *clusters* foram analisados através da utilização de gráficos do *software*.

Cada *cluster* será acompanhado por quatro gráficos, sendo um deles de natureza geral e os outros três analisarão o objetivo de acordo com três variáveis de correlação. Neste caso, as variáveis referem-se aos departamentos nos quais as entrevistas foram conduzidas dentro da organização. Essa abordagem permitirá uma análise mais aprofundada e contextualizada dos resultados, destacando as variações identificadas em diferentes áreas da empresa.

4.1. Ferramentas e Tecnologias de Digitalização da Empresa

O estudo tem como primeiro objetivo identificar e caracterizar as ferramentas e tecnologias digitais utilizadas pela empresa no processo de digitalização, com especial foco nos processos de tratamento e distribuição de objetos. A partir da análise das dez entrevistas realizadas no *software NVivo*, foram identificadas cinco ferramentas de transformação digital, apresentadas a seguir na ordem e lógica

² O *NVivo* é um *software* projetado para a análise qualitativa de dados. As suas funcionalidades incluem codificação de dados, categorização, visualização de resultados e comparação entre diferentes fontes de dados

do processo, proporcionando contextualização do processo de CA da organização.

O processo tem início com a recolha de pedidos, que ocorre através de plataformas online, lojas físicas ou outros canais. Nesse primeiro passo, é utilizada a tecnologia dos **Códigos Data Matrix**. Esses códigos, implementados em 2023, diferem dos códigos de barras tradicionais por serem *“muito mais pequenos (...) e dessa forma é possível colocar dois ou três na mesma etiqueta”* (E3). As informações contidas nesses códigos são posteriormente centralizadas no sistema de gestão de pedidos.

O sistema de gestão de pedidos, designado por **servidor de decisões**, centraliza toda a lógica do negócio associada às redes de tratamento e distribuição num único sistema. Esse sistema direciona os objetos para uma “tulha” (saída) de distribuição de acordo com o plano de tratamento estabelecido, que utiliza algoritmos de otimização e análise preditiva. Essa ferramenta utiliza IA (Inteligência Artificial) e ML (*Machine Learning*) para permitir *“a análise em antecipação da procura otimizando rotas e capacidade de produção nos sorters de tratamento e rede de transportes e a tomada de decisões com base no histórico”* (E10).

Uma vez que os objetos estejam na “tulha” correspondente, estes são processados para gerar códigos de eventos que possibilitam a sua rastreabilidade. Isso é realizado através da utilização de um *smartphone* ou de um dispositivo denominado PDA, um *“equipamento profissional de distribuição autolística”* (E4). A **aplicação “Operações Online”** ou **“MOBI”**, desenvolvida internamente pela empresa, é executada num desses dispositivos. O MOBI, em constante desenvolvimento, utiliza linguagem *Kotlin* e *Oracle* para rastrear e controlar toda a operação, agregando todos os códigos de eventos ao longo da CA.

No contexto das operações *indoor*, quando um objeto está na “tulha” e é processado, a aplicação indica para qual Unidade Agregadora de Tráfego (UAT) o objeto deve ser encaminhado antes de seguir para distribuição. Em processos

outdoor, a aplicação permite visualizar todos os eventos do processo de distribuição, ou seja, *“tem todos os eventos da cadeia, até à entrega, ou entrega conseguida, ou entrega não conseguida, ou devolução, seja o que for.”* (E3). Além disso, essa tecnologia também serve como um *“modelo orientador do dia a dia do carteiro”* (E3) para as suas atividades.

Além da aplicação operações online, existem mais duas tecnologias utilizadas no processo de distribuição. O **rastreamento por GPS**, integrado em todas as viaturas da empresa e nas viaturas das empresas subcontratadas, permite obter a *“georreferenciação de cada um dos carros com diferentes parâmetros associados também para avaliar o estilo da condução”* (E5). Por fim, na última etapa do processo, o **sistema One Time Password (OTP)** é um método de autenticação que gera códigos enviados aos clientes via SMS ou e-mail, solicitados pelo distribuidor ou carteiro no momento de entrega para garantir a entrega correta do objeto.

4.2. Benefícios da Digitalização

A análise dos diferentes departamentos, representada nas Figuras 2, 3, 4 e 5, revela notáveis semelhanças nas suas perspetivas. A redução de custos, a melhoria da rastreabilidade e o aumento da eficiência surgem como os principais benefícios obtidos com o processo de digitalização na empresa. Em seguida, tanto a redução de erros como a melhoria da qualidade do serviço são destacados pelos vários departamentos, enquanto a gestão de riscos e a promoção da sustentabilidade são percebidas como vantagens menos relevantes.

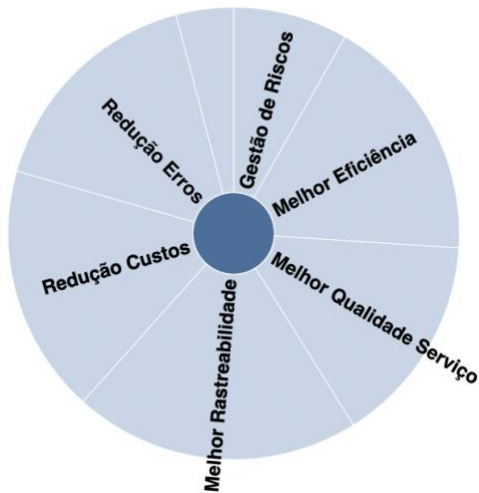


Figura 2: Benefícios - Geral



Figura 3: Benefícios - DEDO

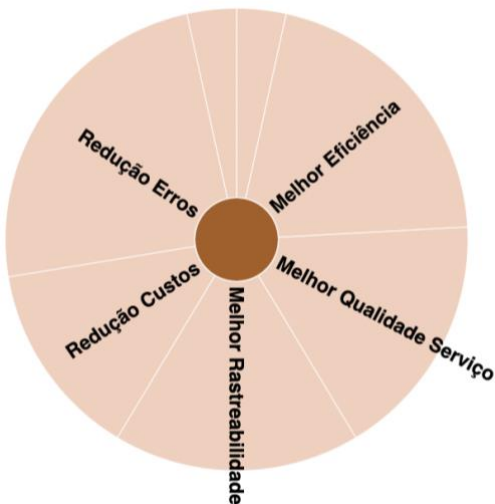


Figura 4: Benefícios - DEO



Figura 5: Benefícios - DTR

O **aumento da rastreabilidade** emerge como um benefício crucial derivado da implementação de tecnologias como a aplicação MOBI e o rastreamento por GPS. O MOBI “faz picagens ao longo do ciclo de vida do produto e gera eventos em track and trace.” (E4) oferecendo uma maior disponibilidade de dados, mais precisos e em tempo real, através desses eventos de controlo. Essa abundância de informações possibilitou um aumento significativo na visibilidade de toda a cadeia de valor, além de permitir um maior controlo sobre o processo, como destacado por um entrevistado que mencionou a capacidade de “tornar o processo mais complexo”

(E3). O rastreamento por GPS também desempenhou um papel significativo nesse contexto, viabilizando a *“monotorização em tempo real de veículos e mercadorias durante o transporte”*, conforme indicado por E10. Essa capacidade garante uma visibilidade consistente em toda a cadeia logística, tendo sido relacionado, pelos entrevistados, com três outros benefícios: a melhoria da eficiência, a redução de erros e a redução de custos.

A **melhoria da eficiência** também se destaca como um benefício de grande relevância, tendo sido diretamente interligado com a **redução de erros**. De acordo com os entrevistados, a introdução de tecnologias digitais, como o servidor de decisões e o MOBI, conduziu a um aumento da automatização de tarefas rotineiras e à otimização de processos manuais, resultando em ganhos de produtividade. Essa automatização reduziu a dependência do trabalho manual e a incidência de erros na CA, como mencionado por um entrevistado: *“uma tecnologia que te diz em que contentor por os objetos, em que saída por os objetos, isso obrigatoriamente reduz-te o erro”* (E1). Adicionalmente, o sistema OTP também contribuiu para essa diminuição de erros, assegurando a precisão na entrega dos objetos, uma vez que *“o distribuidor pede o código que foi anteriormente enviado e regista esse código, verificando a sua validade para garantir a segurança na entrega”* (E8). Consequentemente, observou-se uma maior eficiência operacional, o que permitiu reduzir desperdícios, tanto a nível de tempo como de custos (E7).

No que diz respeito à **redução de custos**, o servidor de decisões foi apontado como tendo um papel fundamental em duas frentes. Em primeiro lugar, a combinação da melhoria da visibilidade e da maior eficiência operacional permitiu um planeamento mais preciso das operações, o que resultou numa tomada de decisões mais consciente e numa melhor gestão da CA. Isso possibilitou uma maior previsão do tamanho da equipa necessária para dar resposta à procura, o que evitou gastos desnecessários com contratações extras, tal como mencionado pelo E5. Além disso, contribuiu para a redução de custos decorrentes de reclamações de clientes, uma vez que *“menos reclamações são menos*

custos” (E2). Com uma maior rastreabilidade e eficiência em todo o processo, os clientes têm um acesso mais abrangente às informações disponíveis. De acordo com o E4 *“quanta mais informação forneces ao cliente, menos contactos são realizados para o apoio ao cliente”*. Essa abordagem contribui para a redução de reclamações, que por sua vez, estão associadas a custos elevados, como o aumento do número de colaboradores necessários para o atendimento ao cliente ou despesas de indenização, como mencionado por E8.

O resultado da redução do número de reclamações, aliado aos diversos benefícios e tecnologias mencionadas anteriormente, contribui para *“melhorar a experiência do cliente (...) e consequentemente aumentar a satisfação do cliente”* (E10). Essa **melhoria substancial da qualidade do serviço para o cliente** foi identificada como um fator crucial para que a empresa mantenha a liderança num mercado tão competitivo como o postal, logístico e de transportes.

Por último, o aprimoramento da **gestão de riscos** e a promoção da sustentabilidade emergem como os benefícios menos preponderantes neste contexto empresarial. Embora a gestão de riscos seja mencionada por todos os departamentos, recebeu mais destaque do departamento de estratégia e desenvolvimento de operações. Neste contexto, este benefício está associado à forma como a adoção de novas tecnologias permitiu que a empresa minimizasse e lidasse com alterações futuras no mercado, como os picos de atividade característicos deste setor. Por exemplo, a implementação do servidor de decisões permitiu *“ter uma maior previsibilidade de como é que as coisas vão acontecer em determinados dias do ano”* (E6), como a *Black Friday* ou o Natal.

Quanto à **sustentabilidade**, esta foi abordada apenas pelo DEDO e o DEO, indicando assim que ainda não é um benefício amplamente integrado na empresa. No entanto, esses departamentos expressaram o interesse da empresa em adotar mais ferramentas digitais que contribuam para promover a sustentabilidade, mencionando que *“os CTT têm um plano até 2030 de tornar toda a sua frota elétrica, de forma a serem mais sustentáveis”* (E2).

4.3. Desafios da Digitalização

Ao analisar os desafios enfrentados pela empresa durante o processo de digitalização, evidencia-se, por meio das Figuras 6, 7, 8 e 9, a presença de similaridades entre os diferentes departamentos. Os entrevistados destacaram que esses desafios não surgiram de nenhuma ferramenta ou tecnologia digital específica, mas sim da digitalização dos processos como um todo.



Figura 6: Desafios - Geral



Figura 7: Desafios - DEDO



Figura 8: Desafios - DEO

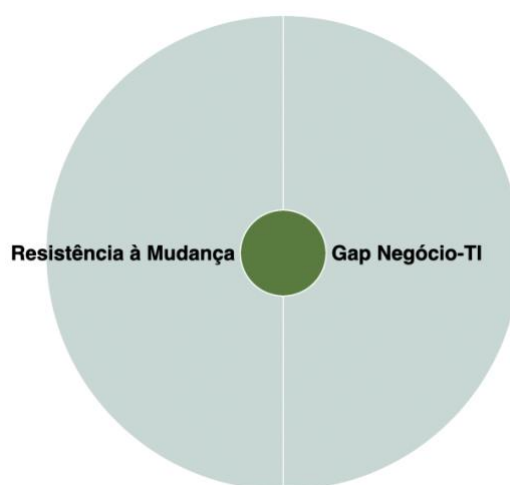


Figura 9: Desafios - DTR

Primeiramente, destaca-se a **resistência à mudança** como o principal desafio enfrentado pela empresa durante o processo de implementação de novas tecnologias. Esta dificuldade concentra-se no facto de que a digitalização alterou fundamentalmente a maneira como os processos são executados, muitas vezes tornando-os mais complexos, como mencionado por E8: *“sempre que iniciámos um projeto em que existam ganhos para a empresa, mas que dê mais trabalho, é sempre difícil.”*. Neste sentido, *“a gestão da mudança é claramente o maior desafio”* (E4), ou seja, o desafio residiu em modificar a cultura organizacional e a maneira como as tarefas são realizadas.

Essa resistência à mudança é, frequentemente, agravada pela **falta de conhecimento**, um desafio também mencionado por dois dos três departamentos envolvidos neste estudo. Essa lacuna dificultou significativamente a adaptação às novas tecnologias, especialmente entre os colaboradores de faixas etárias mais avançadas que *“são bastante reticentes à utilização de novas tecnologias.”* (E3).

Por último, o desafio menos identificado na recolha de dados foi **o gap entre o negócio e as tecnologias de informação**. Este desafio apenas foi mencionado pelos departamentos da área de gestão empresarial, enquanto os departamentos da área de gestão de operações não o consideraram relevante. Esse obstáculo à transformação digital é caracterizado por um desfasamento entre as necessidades do negócio e as perceções do departamento de TI sobre essas mesmas necessidades, sendo que isso ocorreu porque *“a tecnologia estava à frente da capacidade do negócio de começar a usar essa tecnologia.”* (E4).

4.4. Impacto da Digitalização na Resiliência da CA

Após a análise dos resultados globais e específicos de cada departamento, conforme demonstrado nas Figuras 10, 11, 12 e 13, é evidente que os entrevistados consideram que o processo de digitalização da empresa impactou a resiliência da CA. Os impactos identificados pelos mesmos são a transparência, a capacidade de resposta e a adaptabilidade. Esses resultados demonstram consistências em todos os departamentos, havendo apenas variações mínimas.

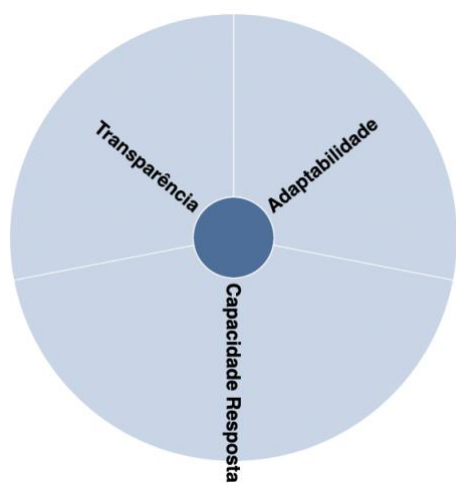


Figura 10: Impacto - Geral

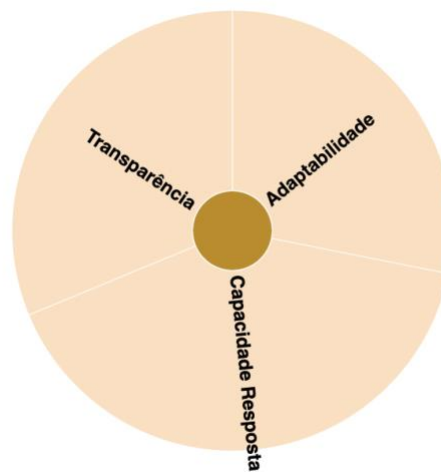


Figura 11: Impacto - DEDO

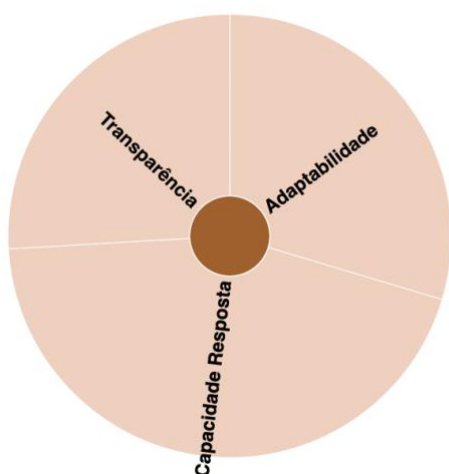


Figura 12: Impacto - DEO

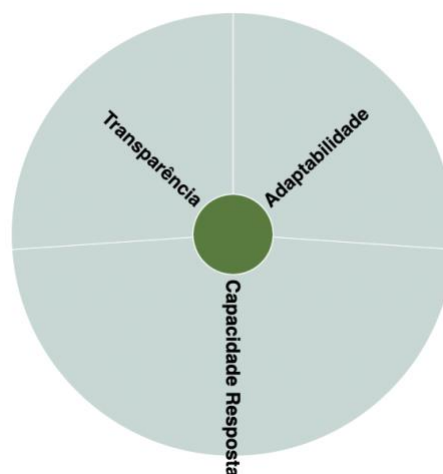


Figura 13: Impacto - DTR

O primeiro impacto na resiliência, decorrente da digitalização da CA da empresa, é a **capacidade de resposta** organizacional. Esta capacidade é explicada pelos entrevistados como a resposta mais rápida a possíveis interrupções que possam surgir nos processos da CA. De acordo com os entrevistados, a redução de erros, desempenhou um papel crucial nesse processo, uma vez que ajudou a evitar possíveis problemas que pudessem afetar o normal funcionamento da CA. A melhoria da rastreabilidade foi igualmente crucial, permitindo à empresa identificar rapidamente a origem de qualquer problema e proporcionar uma resposta mais ágil e eficaz. Como mencionado por E10 *“a utilização de tecnologias (...) alinhada estrategicamente com sistemas de rastreamento contribuiu para a redução de erros humanos, conseqüentemente maior precisão, eficiência e capacidade de resposta”*. Além disso e por último, a melhoria da eficiência operacional foi também destacada por outros entrevistados como um fator significativo para essa capacidade, uma vez que *“aumentando a eficiência, aumentas a otimização, melhora a produtividade, reduz o custo (...) e fazes com que a cadeia de valor seja mais eficaz (...) a todos os níveis (...) e dá resiliência”* (E7).

O **aprimoramento da transparência** da CA emerge como o segundo impacto percebido e caracteriza-se pela capacidade de ter uma visão clara e detalhada dos processos em tempo real. Esse avanço, conforme evidenciado pelos participantes, é principalmente atribuído ao aumento da rastreabilidade. Com essa melhoria, observou-se um maior controlo e disponibilidade de dados, possibilitando a construção de *“uma matriz origem-destino”* (E1). Essa matriz é fundamental para tornar toda a cadeia mais visível para os envolvidos.

O último impacto na resiliência resultante do processo de transformação digital da CA da empresa é a **adaptabilidade**. Segundo os entrevistados, refere-se à capacidade para a empresa se ajustar às mudanças e desafios que surgem, adaptando a sua estratégia, processos e operações. Os entrevistados destacaram que a redução de custos e o aprimoramento da gestão de riscos foram fatores significativos nesse aspeto. A redução de custos desempenhou um papel crucial,

pois possibilita que a empresa, com menores custos operacionais e maior estabilidade financeira, esteja numa posição mais favorável para lidar com possíveis contratemplos. Além disso, a gestão de riscos também foi essencial, permitindo que a empresa aprendesse com experiências passadas e se adaptasse continuamente às mudanças e desafios no ambiente empresarial. Nesse sentido, como afirmado por E1, essa aprendizagem *“permite-nos ter mais soluções (...) para fazer face às necessidades”* (E1). Ainda em relação a essa capacidade, E3 fornece o exemplo da época alta do Natal de 2023, que registou um aumento de cerca de 30% face ao ano anterior. Apesar desse aumento, *“foi algo bastante tranquilo do ponto de vista operacional”* devido à existência, por exemplo, de equipas de prevenção. De acordo com ele, *“isso mostra que de facto o investimento nestas ferramentas trouxe frutos”*.

Como conclusão, os entrevistados destacam que o processo de digitalização implementado e continuamente aprimorado pela empresa proporciona resiliência à sua CA através dessas capacidades. Nesse sentido, *“os benefícios significativos justificam os investimentos, mas é crucial abordar desafios”* (E10). Assim, eles também ressaltam que os diversos desafios mencionados, especialmente a resistência à mudança e a falta de conhecimento, contribuem para a redução da resiliência. Por exemplo, como mencionado por E1, a empresa ainda não consegue ter a *“totalidade de todos os eventos (...) e isso mostra, efetivamente, a resistência que há na mudança de comportamento”*. Isso, de acordo com os resultados, tem um impacto direto na rastreabilidade, na eficiência, na qualidade e, conseqüentemente, na resiliência dos processos e da CA.

Capítulo 5

5. Discussão e Conclusões

5.1. Discussão

5.1.1. Ferramentas e Tecnologias de Digitalização da Empresa

A análise dos resultados do primeiro *cluster* permitiu alcançar o **primeiro objetivo** deste estudo, a identificação e caracterização de ferramentas e tecnologias digitais utilizadas no processo de digitalização da CA da empresa. Este objetivo tinha como intuito contextualizar a digitalização da empresa, e dessa forma, os entrevistados identificaram cinco tecnologias relevantes. De acordo com a literatura, as tecnologias podem ser classificadas em diferentes dimensões com base na sua aplicação e funcionalidade (Huang et al., 2023). Nesse contexto, o servidor de decisões que se baseia em IA e ML, pode ser categorizado na dimensão das tecnologias computacionais, devido à sua capacidade de processamento preditivo. Quanto às demais tecnologias mencionadas, todas podem ser agrupadas na categoria de tecnologia de digitalização, conforme sugerido pela literatura, uma vez que os entrevistados afirmam que essas tecnologias possibilitam características intrínsecas a essa dimensão. Por exemplo, possibilitam a análise de dados em tempo real, oferecem o suporte à tomada de decisão, contribuem para a redução de erros e, em última análise, promovem a conectividade digital nas CA.

5.1.2. Benefícios da Digitalização

Em relação ao **segundo objetivo**, que trata a análise dos benefícios da digitalização, é importante ressaltar que a digitalização tem sido reconhecida como um meio essencial para alcançar a excelência nas CA, proporcionando uma

variedade de benefícios (Bigliardi et al., 2022; Lammers et al., 2007). Os resultados das entrevistas corroboram essa visão ao identificar a digitalização como essencial e benéfica no atual cenário de mercado. Um dos benefícios mais destacados é o aprimoramento da rastreabilidade, definido como visibilidade na literatura, reconhecida como um dos principais impulsionadores de melhorias nas CA (Huang et al., 2023). A integração dessa visibilidade com fluxos de informação em tempo real permite uma gestão mais eficiente de operações, que segundo Hallikas et al. (2019) é um aspecto fundamental no contexto de transportes e logística.

Essa gestão eficiente das operações está alinhada com a melhoria da eficiência, outro benefício significativo da digitalização. Os entrevistados destacaram que essa melhoria não é apenas um benefício direto da digitalização, mas uma consequência da redução de erros. Essa perspectiva está alinhada com a de Parviainen et al. (2017), que consideram que uma maior eficiência, qualidade e consistência são alcançadas através da eliminação de etapas manuais, as quais estão normalmente mais associadas a erros.

Além disso, a redução de custos também foi um aspecto relevante nos resultados do estudo, com os entrevistados a mencionar principalmente os custos com pessoal. Jung & Gómez-Bengoechea (2022) categorizam esses custos como custos de comunicação interna das empresas e afirmam que as tecnologias digitais têm o potencial para reduzi-los. Essa afirmação é apoiada pela resposta mais rápida ao processamento de informações, o que facilita os processos de tomada de decisão e resulta num planejamento mais eficiente, requerendo supervisão e, conseqüentemente, menos custos trabalhistas.

Apesar de não terem recebido muito destaque da parte dos entrevistados, a gestão de riscos e a promoção da sustentabilidade são benefícios destacados pela literatura. Em relação aos riscos, Zhao et al. (2023) afirmam que a digitalização das CA permite identificar os sinais de riscos, permitindo que as empresas mantenham um alto nível de alerta para situações adversas. Sobre a

sustentabilidade, embora não tenha sido amplamente discutida pelos entrevistados, alguns mencionaram que a empresa está interessada em investir nesse aspecto com a introdução e adaptação de novas tecnologias. Essas afirmações estão em consonância com a perspectiva de Rodríguez-González et al. (2023), que observaram uma mudança nas estratégias empresariais em direção ao apoio a iniciativas digitais, reconhecendo os benefícios da digitalização para o desenvolvimento sustentável das empresas. Essa sustentabilidade é cada vez mais uma preocupação empresarial, principalmente devido à diversidade de clientes que atribuem importância a este fator.

Todos esses benefícios têm como objetivo comum satisfazer as exigências dos clientes e as necessidades do mercado. Isso está diretamente relacionado com a melhoria da qualidade do serviço, outro benefício destacado neste estudo. Gupta et al. (2022) concordam ao afirmar que a tecnologia reduz custos operacionais, aumenta o desempenho de entrega e os níveis de satisfação do cliente, tornando a empresa mais competitiva em termos de custo, qualidade, entrega e flexibilidade.

5.1.3. Desafios da Digitalização

Durante o processo de digitalização das empresas, além dos benefícios, surgem uma série de desafios significativos, os quais correspondem ao **terceiro objetivo** deste estudo. De acordo com Gupta et al. (2022), as barreiras tecnológicas, económicas e organizacionais representam os principais obstáculos para a adoção de tecnologias digitais no setor logístico, sendo as duas primeiras os principais problemas. No entanto, os entrevistados identificaram resistência à mudança, falta de conhecimento e a lacuna entre negócio e TI como os principais desafios, divergindo ligeiramente da perspectiva anterior, mas alinhando-se com a visão de Cichosz et al. (2020), que apontam as pessoas como o maior desafio na transformação digital.

A literatura destaca a relutância dos funcionários em relação à mudança como um obstáculo significativo para a adoção da digitalização (Dadsena et al., 2024). Fatores como a resistência mental à mudança, a falta de apoio da gestão de topo, os diversos tipos de medos e deficiências de habilidades como justificativas dessa resistência (Cichosz et al., 2020). Os resultados obtidos neste estudo indicam que essa resistência pode ser atribuída à complexidade dos novos processos, bem como à falta de conhecimento. Essa escassez de habilidades e competências é um tema recorrente na literatura, uma vez que a digitalização expõe os funcionários a processos mais automatizados, interconectados e multidisciplinares, exigindo uma ampla gama de novas competências (Lammers et al., 2007; Ageron et al., 2020). Esses desafios foram intrinsecamente relacionados, uma vez que, neste estudo, os colaboradores resistiram à adoção de novos processos, por estarem mais familiarizados com os processos tradicionais e por não terem capacidades técnicas para adotar os novos.

Em relação à lacuna entre o alinhamento do negócio e as tecnologias de informação, embora esse desafio não seja amplamente explorado na literatura no contexto da digitalização das CA, este é reconhecido pelos departamentos de gestão empresarial, assim como por Peppard & Ward, (1999). Segundos esses autores, alcançar esse alinhamento estratégico exige uma colaboração estreita entre as áreas de negócio e TI, visando obter um alto desempenho das tecnologias de informação e, conseqüentemente, da digitalização. Rodríguez-González et al. (2023) reforçam essa ideia ao mencionar que as estratégias empresariais precisam de estar alinhadas com o nível de implementação de tecnologia que a cultura organizacional é capaz de absorver com eficiência.

5.1.4. Impacto da Digitalização na Resiliência da CA

O impacto da digitalização na resiliência das CA é um desafio complexo, conforme destacado por Zouari et al. (2021), e constitui o **último objetivo** deste estudo. Num ambiente altamente competitivo, a digitalização das CA tem sido reconhecida como um elemento crucial para a construção de CA mais resilientes, fundamentais para o sucesso final ou mesmo sobrevivência de qualquer operação logística (Zhao et al., 2023; Wang & Sarkis, 2021). Os resultados das entrevistas confirmam essa percepção, uma vez que os entrevistados destacaram que manter a resiliência num ambiente tão volátil não é um processo simples nem rápido. Além disso, enfatizaram a importância contínua de investir em digitalização e na adoção de novas tecnologias digitais para fortalecer a resiliência da CA e permanecerem competitivos no mercado atual.

Conforme evidenciado na literatura, a digitalização das CA pode aprimorar a sua resiliência através do fortalecimento de quatro capacidades críticas: flexibilidade, visibilidade, gestão de risco e colaboração (Sunmola et al., 2022). Os resultados deste estudo nesta área sobre o impacto da digitalização na resiliência da CA apenas identificaram três dessas capacidades.

Em primeiro lugar, destaca-se a capacidade de resposta, identificada pelos entrevistados como a habilidade da CA para oferecer uma resposta mais ágil e manter a eficiência, especialmente diante de eventos disruptivos. Esta capacidade pode ser entendida como a capacidade crítica de flexibilidade, identificada na literatura. Tanto Li et al. (2023) como Rodríguez-González et al. (2023) concordam ao afirmarem que a digitalização possibilita que as empresas recolham uma variedade de informações e as utilizem de maneira mais eficaz, resultando em melhorias significativas, como tomada de decisões mais rápidas e respostas mais oportunas ao risco. Essa gestão mais eficiente das operações através do uso de tecnologias de informação proporciona resiliência tanto à empresa como à CA, permitindo a gestão eficaz de perturbações (Gupta et al., 2022).

O investimento em tecnologias digitais não tem só um impacto direto na capacidade de resposta (Zhao et al., 2023), mas influencia também a adaptabilidade, como destacado pelos entrevistados. Essa capacidade pode ser vista como uma forma de gestão de risco, pois a digitalização possibilita uma maior adaptabilidade da CA aos potenciais riscos através da elaboração de estratégias de resposta. Essas estratégias funcionam como um sistema de suporte que ajuda a sustentar e a recuperar as operações durante interrupções da CA, contribuindo para melhorar a resiliência das mesmas (Yin, 2023; Zhao et al., 2023). A percepção dos entrevistados está alinhada com a literatura, uma vez que consideram essencial a formulação de estratégias com base nas informações obtidas em eventos disruptivos passados. Nesse sentido, eles corroboram a perspectiva de Kassa et al. (2023), que argumentam que uma capacidade de recuperação bem-sucedida pode fortalecer a posição da empresa.

Ambas as capacidades mencionadas anteriormente são significativamente influenciadas por uma terceira capacidade, a transparência. O aumento da visibilidade possibilitado pela digitalização melhora a capacidade de prever riscos, auxiliando as empresas na elaboração de estratégias mais eficazes e na resistência das CA (Yin & Ran, 2022). Os resultados obtidos através das entrevistas estão em consonância com a percepção dos especialistas. Além disso, os entrevistados destacam que a rastreabilidade proporcionada pela visibilidade permite o acesso a informações em tempo real das operações, essencial para melhorar a tomada de decisões. Li et al. (2023) partilham da mesma perspectiva, afirmando que as empresas podem implementar tecnologias digitais para monitorizar as operações das CA em tempo real.

Huang et al. (2023) destacam que a visibilidade e a colaboração são duas capacidades interligadas, afirmando que ambas têm sido reconhecidas como os maiores impulsionadores de melhorias e resiliência nas CA afirmando mesmo que melhoram a resiliência nas duas últimas fases da mesma. Gölgeci & Ponomarov (2015) concordam que a colaboração pode resultar em maior

resiliência, uma vez que as empresas podem beneficiar da resiliência dos seus parceiros na CA. No entanto, eles também destacam que as empresas podem enfrentar riscos de deterioração da sua própria resiliência se os outros membros da cadeia não forem resilientes. É importante notar que essa capacidade não foi mencionada nos resultados das entrevistas, já que nenhum dos entrevistados destacou a colaboração como uma variável influente na resiliência da CA da empresa.

5.2. Conclusão

Na atual era digital, num mundo cada vez mais global e competitivo, a adaptação das empresas a essa nova realidade é crucial. A digitalização surge como uma ferramenta que permite às empresas inovar nos seus processos e na CA, visando mais eficácia, eficiência e sustentabilidade. Contudo, esse processo é complexo e, portanto, além dos benefícios, também traz consigo desafios que as empresas devem enfrentar. Gerir essa integração entre CA e transformação digital é fundamental para que as empresas estejam mais bem preparadas para lidar com as frequentes situações de risco neste ambiente volátil. Surge então este estudo sobre o impacto da adoção de tecnologias digitais na resiliência das CA, preenchendo a lacuna sobre o impacto real desse processo numa empresa do setor postal, logístico e de transportes, como os CTT - Correios de Portugal, SA.

Através de entrevistas realizadas na empresa, foram obtidas conclusões que atendem aos objetivos desta pesquisa e, conseqüentemente, à questão de investigação proposta. Primeiramente, concluiu-se que os processos de digitalização implementados pela empresa consistem maioritariamente em ferramentas adaptadas para otimizar todas as fases dos processos, utilizando algoritmos de otimização e análise preditiva através de tecnologias como IA ou ML. Em seguida, constatou-se que a transformação digital da empresa tem gerado benefícios ao longo do tempo, embora também apresente desafios. Notavelmente, foram identificados mais benefícios do que desafios. Entre os

benefícios mais destacados estão a melhoria da eficiência e rastreabilidade e redução de custos. Quanto aos desafios destaca-se a resistência à mudança.

Por último, fica evidente que tanto os benefícios como os desafios da digitalização afetam a resiliência da CA. Os resultados destacaram a influência nos aspetos cruciais de capacidade de resposta, adaptabilidade e transparência, fundamentais para a resiliência dessa cadeia. Portanto, é seguro concluir que, neste contexto, a digitalização exerce um impacto positivo nas CA, contribuindo para a sua resiliência.

5.3. Limitações e Recomendações para Pesquisas Futuras

Este estudo sobre o impacto da digitalização na resiliência das CA foi baseado principalmente em entrevistas realizadas, o que apresenta três limitações relacionadas com a metodologia escolhida.

Primeiramente, uma das limitações refere-se ao tamanho da amostra, que inclui apenas dez entrevistados de uma única empresa. Este constrangimento ocorreu devido às dificuldades de agendamento para realizar um maior número de entrevistas na empresa.

A segunda limitação divide-se em dois aspetos interligados. Em primeiro lugar, apenas foi considerado um setor neste estudo, o setor postal, logístico e de transportes. Em segundo lugar, dentro desse setor, apenas uma empresa foi considerada para esta amostra.

Por último, a terceira limitação está relacionada com a recolha de dados através de entrevistas semiestruturadas, o que pode comprometer a qualidade da recolha de dados, uma vez que está sujeita à disposição dos diversos entrevistados para partilhar informações.

Para futuras investigações sobre o tema, recomenda-se considerar estas limitações. Portanto, sugere-se a inclusão de uma amostra mais ampla, tanto aumentando o número de entrevistados como incluindo outras empresas, seja

deste setor ou de outros. Isso ajudaria a obter uma perspectiva mais abrangente e representativa do impacto da adoção de novas tecnologias na resiliência das CA.

Bibliografia

- Aamer, A., Sahara, C. R., & Al-Awlaqi, M. A. (2023). Digitalization of the supply chain: transformation factors. In *Journal of Science and Technology Policy Management* 14(4), 713-733. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-01-2021-0001>
- Ageron, B., Bentahar, O., & Gunasekaran, A. (2020). Digital supply chain: challenges and future directions. In *Supply Chain Forum* 21(3), 133-138. <https://doi.org/10.1080/16258312.2020.1816361>
- Agrawal, P., & Narain, R. (2018). Digital supply chain management: An Overview. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 455(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/455/1/012074>
- Alsaawi, A. (2014). A Critical Review of Qualitative Interviews. In *European Journal of Business and Social Sciences* 3(4). <http://ssrn.com/abstract=2819536> URL: <http://www.ejbss.com/recent.aspx> <https://ssrn.com/abstract=2819536> Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=2819536> URL: <http://www.ejbss.com/recent.aspx>
- Bigliardi, B., Filippelli, S., Petroni, A., & Tagliente, L. (2022). The digitalization of supply chain: A review. *Procedia Computer Science*, 200, 1806–1815. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.381>
- Blair, L. (2016). *Writing a Graduate Thesis or Dissertation*. SensePublishers.
- Cichosz, M., Wallenburg, C. M., & Knemeyer, A. M. (2020). Digital transformation at logistics service providers: barriers, success factors and leading practices. *International Journal of Logistics Management*, 31(2), 209–238. <https://doi.org/10.1108/IJLM-08-2019-0229>
- Dadsena, K. K., Pant, P., Paul, S. K., & Pratap, S. (2024). Overcoming strategies for supply chain digitization barriers: Implications for sustainable development goals. *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.3681>

- de la Croix, A., Barrett, A., & Stenfors, T. (2018). How to...do research interviews in different ways. *Clinical Teacher*, 15(6), 451–456. <https://doi.org/10.1111/tct.12953>
- Dubey, R., Bryde, D. J., Dwivedi, Y. K., Graham, G., Foropon, C., & Papadopoulos, T. (2023). Dynamic digital capabilities and supply chain resilience: The role of government effectiveness. *International Journal of Production Economics*, 258, 108790. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2023.108790>
- Etikan, I. (2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Foroughi, B., Tseng, M. L., Nikbin, D., & Khanfar, A. A. A. (2023). Industry 4.0 digital transformation and opportunities for supply chain resilience: a comprehensive review and a strategic roadmap. *Production Planning and Control*. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2252376>
- Gölgeci, I., & Ponomarov, S. Y. (2015). How does firm innovativeness enable supply chain resilience? The moderating role of supply uncertainty and interdependence. *Technology Analysis and Strategic Management*, 27(3), 267–282. <https://doi.org/10.1080/09537325.2014.971003>
- Gu, M., Yang, L., & Huo, B. (2021). The impact of information technology usage on supply chain resilience and performance: An ambidexterous view. *International Journal of Production Economics*, 232. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107956>
- Gupta, H., Yadav, A. K., Kusi-Sarpong, S., Khan, S. A., & Sharma, S. C. (2022). Strategies to overcome barriers to innovative digitalisation technologies for supply chain logistics resilience during pandemic. *Technology in Society*, 69. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101970>

- Hallikas, J., Korpela, K., Vilko, J., & Multaharju, S. (2019). Assessing benefits of information process integration in supply chains. *Procedia Manufacturing*, 39, 1530–1537. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.294>
- Hamann-Lohmer, J., Bendig, M., & Lasch, R. (2023). Investigating the impact of digital transformation on relationship and collaboration dynamics in supply chains and manufacturing networks – A multi-case study. *International Journal of Production Economics*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108932>
- Huang, K., Wang, K., Lee, P. K. C., & Yeung, A. C. L. (2023). The impact of industry 4.0 on supply chain capability and supply chain resilience: A dynamic resource-based view. *International Journal of Production Economics*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108913>
- Jung, J., & Gómez-Bengoechea, G. (2022). *A literature review on firm digitalization: drivers and impacts*.
- Kaplan, B., & Maxwell, J. A. (2006). Qualitative Research Methods for Evaluating Computer Information Systems. In *Evaluating the Organizational Impact of Healthcare Information Systems*, 30-55. Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/0-387-30329-4_2
- Kassa, A., Kitaw, D., Stache, U., Beshah, B., & Degefu, G. (2023). Artificial intelligence techniques for enhancing supply chain resilience: A systematic literature review, holistic framework, and future research. *Computers & Industrial Engineering*, 109714. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109714>
- Lammers, T., Tomidei, L., & Trianni, A. (2007). *Towards a novel framework of barriers and drivers for digital transformation in industrial supply chains*.
- Li, Y., Li, D., Liu, Y., & Shou, Y. (2023). Digitalization for supply chain resilience and robustness: The roles of collaboration and formal contracts. *Frontiers of Engineering Management*, 10(1), 5–19. <https://doi.org/10.1007/s42524-022-0229-x>
- Lin, J., Lin, S., Benitez, J., Luo, X. (Robert), & Ajamieh, A. (2023). How to build supply chain resilience: The role of fit mechanisms between digitally-driven

- business capability and supply chain governance. *Information and Management*, 60(2). <https://doi.org/10.1016/j.im.2022.103747>
- Longo, F., Mirabelli, G., Padovano, A., & Solina, V. (2022). The Digital Supply Chain Twin paradigm for enhancing resilience and sustainability against COVID-like crises. *Procedia Computer Science*, 217, 1940–1947. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.394>
- Nasiri, M., Ukko, J., Saunila, M., & Rantala, T. (2020). Managing the digital supply chain: The role of smart technologies. *Technovation*, 96–97. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102121>
- Aamer, A., Sahara, C. R., & Al-Awlaqi, M. A. (2023). Digitalization of the supply chain: transformation factors. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 14(4), 713–733. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-01-2021-0001>
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(1), 63–77. <https://doi.org/10.12821/ijispm050104>
- Peppard, J., & Ward, J. (1999). *“Mind the Gap”: diagnosing the relationship between the IT organisation and the rest of the business.*
- Rodríguez-González, R. M., Madrid-Guijarro, A., & Maldonado-Guzmán, G. (2023). Digital organizational culture and absorptive capacity as precursors to supply chain resilience and sustainable performance. *Journal of Cleaner Production*, 420. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138411>
- Sadeghi R., K., Azadegan, A., & Ojha, D. (2023). A path to build supply chain cyber-resilience through absorptive capacity and visibility: Two empirical studies. *Industrial Marketing Management*, 111, 202–215. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.04.001>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2015). *Research Methods for Business Students*. Pearson.

- Spieske, A., & Birkel, H. (2021). Improving supply chain resilience through industry 4.0: A systematic literature review under the impressions of the COVID-19 pandemic. *Computers and Industrial Engineering*, 158. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107452>
- Spieske, A., Gebhardt, M., Kopyto, M., Birkel, H., & Hartmann, E. (2023). The future of industry 4.0 and supply chain resilience after the COVID-19 pandemic: Empirical evidence from a Delphi study. *Computers and Industrial Engineering*, 181. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109344>
- Sunmola, F., Burgess, P., Tan, A., Chanchaichujit, J., Balasubramania, S., & Mahmud, M. (2022). Prioritising Visibility Influencing Factors in Supply Chains for Resilience. *Procedia Computer Science*, 217, 1589–1598. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.359>
- Tsonkova, A. G. (2018). Digitalization in Transport and Logistics — Modern Challenges and Opportunities. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 108–111. <https://doi.org/10.18178/ijimt.2018.9.2.797>
- Wang, Y., & Sarkis, J. (2021). Emerging digitalisation technologies in freight transport and logistics: Current trends and future directions. In *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 148. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102291>
- Williams, C. (2007). Research Methods. In *Journal of Business & Economic Research-March*, 5.
- Yin, W. (2023). Identifying the pathways through digital transformation to achieve supply chain resilience: an fsQCA approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(4), 10867–10879. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22917-w>
- Yin, W., & Ran, W. (2022). Supply Chain Diversification, Digital Transformation, and Supply Chain Resilience: Configuration Analysis Based on fsQCA. *Sustainability (Switzerland)*, 14(13). <https://doi.org/10.3390/su14137690>

- Zhao, N., Hong, J., & Lau, K. H. (2023). Impact of supply chain digitalization on supply chain resilience and performance: A multi-mediation model. *International Journal of Production Economics*, 259. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108817>
- Zouari, D., Ruel, S., & Viale, L. (2021). Does digitalising the supply chain contribute to its resilience? *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 51(2), 149–180. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2020-0038>

Apêndices

Apêndice I – Guião

Contexto da Digitalização

1. Quais foram as ferramentas e tecnologias que a empresa adotou para digitalizar os processos de tratamento, distribuição e *last mile* na cadeia de abastecimento?
2. Essas tecnologias abrangem todas as fases da cadeia de abastecimento? Desde a recolha no cliente até á distribuição?

Motivação para a Digitalização

3. Quais foram os principais fatores ou necessidades que motivaram a empresa a iniciar o processo de transformação digital da cadeia de abastecimento?

Integração e Desafios da Digitalização

4. Como é que as tecnologias digitais foram integradas nos processos existentes da empresa?
5. Quais foram os maiores desafios enfrentados ao implementar a digitalização da cadeia de abastecimento? E como foram superados?

Benefícios da Digitalização

6. Quais são os principais benefícios observados após a digitalização da cadeia de abastecimento?

Impacto da Digitalização na Resiliência

7. Considera que a adoção de novas tecnologias teve um impacto significativo na resiliência da cadeia de abastecimento? Se sim, em que medida?
8. Quais foram os principais benefícios e desafios relacionados com esses impactos?

Perguntas Adicionais

9. Existe mais alguma informação adicional que considere relevante e que não tenha sido abordada?