



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Transparência, resiliência e sustentabilidade da cadeia de abastecimento: Evidência das Empresas Portuguesas

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

Realizado por

Gonçalo Filipe Martins Tavares

Sob orientação de

Professor

Jorge Manuel Soares Julião

Maria Alice Trindade

Católica Porto Business School

Julho, 2023

Resumo

Atualmente, as cadeias de abastecimento enfrentam uma série de desafios devido a mudanças significativas no ambiente global. Deste modo, as cadeias de abastecimento surgem como redes dinâmicas que requerem transparência, resiliência, sustentabilidade e adoção de tecnologias emergentes para enfrentar os desafios atuais.

O objetivo geral desta dissertação passa por investigar de que forma estes fatores influenciam as cadeias de abastecimento. Tendo isto em consideração, pretendeu-se investigar os principais determinantes da transparência, resiliência e sustentabilidade nas cadeias de abastecimento, assim como o impacto das tecnologias emergentes nas mesmas. Posteriormente, procedeu-se à avaliação dos desafios e oportunidades associados às cadeias de abastecimento. De salientar que, o estudo segue um método de pesquisa qualitativo, utilizando entrevistas semiestruturadas com membros de empresas de diferentes setores.

Ao longo da dissertação destaca-se a importância da transparência para rastreabilidade, controlo de custos e conformidade regulatória, promovendo confiança do consumidor e mitigando riscos. A resiliência é considerada crucial para enfrentar desafios imprevistos, salientando-se a necessidade de controlo operacional e colaboração entre os membros da cadeia. A sustentabilidade emerge como uma prioridade crescente, exigindo alinhamento de metas económicas, sociais e ambientais, gestão de riscos e uma cultura organizacional colaborativa e inovadora. Apesar das oportunidades, as empresas enfrentam desafios na adoção de tecnologias emergentes devido a custos e dificuldade de implementação.

Por fim, reconhece-se como limitações desta investigação a pequena amostra de entrevistas e reduzida especialização dos entrevistados na área estudada. Identificou-se também áreas para investigação futura, como a otimização das rotas de entrega, gestão de *stock* com foco em estratégias inovadoras, integração de sistemas e segurança de dados, e melhorias na última etapa da cadeia de abastecimento para vantagem competitiva.

Palavras-Chave: Transparência, Resiliência, Sustentabilidade, Cadeias de abastecimento

Palavras: 8737

Abstract

Supply chains are currently facing a series of challenges due to significant changes in the global environment. Supply chains are thus emerging as dynamic networks that require transparency, resilience, sustainability, and the adoption of emerging technologies to meet current challenges.

The general aim of this dissertation is to investigate how these factors influence supply chains. The aim was to investigate the main determinants of transparency, resilience, and sustainability in supply chains, as well as the impact of emerging technologies on them. Subsequently, the challenges and opportunities associated with supply chains were assessed.

The study follows a qualitative research method, using semi-structured interviews with members of companies from different sectors.

Throughout the dissertation, the importance of transparency for traceability, cost control and regulatory compliance is emphasised, promoting consumer confidence and mitigating risks. Resilience is considered crucial for facing unforeseen challenges, emphasising the need for operational control and collaboration between members of the chain. Sustainability is emerging as a growing priority, requiring the alignment of economic, social, and environmental goals, risk management and a collaborative and innovative organisational culture. Despite the opportunities, companies face challenges in adopting emerging technologies due to the costs and difficulty of implementation.

Finally, the limitations of this research include the small sample of interviews and the interviewees' limited expertise in the area studied. Areas for future research were also identified, such as the optimisation of delivery routes, stock management with a focus on innovative strategies, systems integration and data security, and improvements in the last stage of the supply chain for competitive advantage.

Key-Words: Transparency, Resilience, Sustainability, Supply Chain

Words: 8737

Índice

| | |
|---|------|
| Resumo..... | iii |
| Abstract | v |
| Índice de Tabelas..... | viii |
| Abreviaturas | x |
| 1.Introdução | 1 |
| 2. Revisão de Literatura | 4 |
| 2.1 Sustentabilidade na cadeia de abastecimento | 4 |
| 2.2 Transparência na cadeia de abastecimento..... | 6 |
| 2.3 Resiliência na cadeia de abastecimento..... | 7 |
| 2.4 Impacto das tecnologias na cadeia de abastecimento..... | 9 |
| 2.5 Ligação entre dimensões | 11 |
| 3. Metodologia | 15 |
| 3.1 Entrevista..... | 16 |
| 4. Apresentação e análise de resultados..... | 20 |
| 4.1 Disrupções nas cadeias de abastecimento | 20 |
| 4.2 Riscos nas cadeias de abastecimento | 21 |
| 4.3 Desafios e capacidades nas cadeias de abastecimento | 22 |
| 5. Discussão..... | 26 |
| 6. Conclusão..... | 28 |
| 6.1 Conclusões Principais | 28 |
| 6.2 Limitações da Investigação | 29 |
| 6.3 Futura Investigação | 29 |
| Anexo 1 | 35 |
| Anexo 2 | 35 |
| Referências..... | 31 |

Índice de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 -Dimensões essenciais para Sustainable Supply Chain Management. | 4 |
| Tabela 2 -Ligação entre dimensões. | 12 |
| Tabela 3 - Disrupções e Riscos da cadeia de abastecimento | 13 |
| Tabela 4 - Desafios e Capacidades das dimensões estudadas..... | 14 |
| Tabela 5 -Descrição dos entrevistados..... | 16 |
| Tabela 6 -Temas e respetivo guião da entrevista. | 17 |
| Tabela 7 - Disrupções e Riscos das cadeias de abastecimento. | 22 |
| Tabela 8 - Desafios e Capacidades das cadeias de abastecimento..... | 24 |

Abreviaturas

Inteligência Artificial- IA

Internet of things-IoT

E1- Entrevistado 1

E2- Entrevistado 2

E3- Entrevistado 3

E4- Entrevistado 4

E5- Entrevistado 5

E6- Entrevistado 6

E7- Entrevistado 7

1.Introdução

Nos últimos anos, testemunhou-se uma série de eventos disruptivos, desde crises pandémicas a interrupções nas cadeias de abastecimento, regulamentações ambientais e a pressões sociais crescentes. Estes eventos tiveram impactos a nível individual, local e global (Katsaliaki et al., 2022).

A título de exemplo, a pandemia da Covid-19 trouxe uma disrupção global e consequente impacto nas cadeias de abastecimento. O inquérito da EY US (2021) revelou que numa amostra de 200 executivos da área, apenas 2% das empresas responderam que estavam totalmente preparadas, 57% reportaram perturbações graves e 72% efeitos negativos. Durante este período, setores como o das ciências da vida destacaram-se, com 11% das empresas a reportar efeitos positivos, incluindo aumento na procura (71%) e lançamento de novos produtos (57%). Esses resultados são atribuídos à essencialidade dos seus produtos, como testes de covid e vacinas. Em contrapartida, setores fortemente impactados foram o automóvel e industrial, com 97% das empresas a reportar efeitos negativos. Além disso, 47% das empresas em geral relataram uma redução na força de trabalho devido ao trabalho remoto e às novas exigências de distanciamento físico (EY US, 2021).

Para além disso, de acordo com Özkanlısoy & akkartal, (2022), outro exemplo atual e ilustrativo foi o bloqueio do canal de Suez com um grande engarrafamento de navios e consequente atraso nas entregas. Em conformidade, o conflito Ucrânia-Rússia tem causado uma série de disrupções entre as quais é possível destacar o congestionamento e custos marítimos devido aos sucessivos ataques militares e ao bloqueio da rota marítima para o Mar de Azov, a interrupção no fornecimento de matérias-primas para indústria de manufatura e a escassez de tripulações marítimas, parte significativa da força de trabalho global de transporte (Hoang Tien, 2022).

Tal como foi ilustrado, estas disrupções, na maioria das vezes imprevisíveis, criam obstáculos significativos. Neste complexo cenário, as cadeias de abastecimento surgem como uma rede dinâmica que contém um conjunto de processos que envolve a transformação de matérias-primas em produtos finais, bem como a sua distribuição aos clientes finais. É uma atividade que visa otimizar o fluxo de materiais, informações e

recursos ao longo da cadeia, procurando satisfazer as necessidades dos clientes e gerar vantagens competitivas para as empresas envolvidas (Garcia & You, 2015).

Neste contexto, é crucial que as empresas adotem práticas que visem aumentar a transparência, a resiliência, a sustentabilidade da cadeia de abastecimento e o acompanhamento daquilo que é a evolução tecnológica (Mageto, 2021). Uma cadeia de abastecimento transparente pode facilitar a identificação e correção de problemas assim como uma visão mais clara dos processos internos e externos (Muhammad et al., 2022). Para além disso, uma cadeia resiliente pode garantir a continuidade e qualidade do serviço (Ozdemir et al., 2022). De seguida, uma cadeia de abastecimento sustentável pode melhorar a reputação e a rentabilidade das empresas, não sendo apenas um compromisso ambiental, mas uma estratégia de longo prazo. Por fim, é cada vez mais saliente o reconhecimento das tecnologias como uma necessidade nesta área, sendo catalisadoras da eficiência operacional, rapidez, adaptabilidade e competitividade (Muhammad et al., 2022).

Segundo Ben-Daya et al. (2019), pesquisas futuras devem concentrar-se em integrar tecnologias emergentes para fortalecer as cadeias de abastecimento, desenvolver modelos dinâmicos contra disrupções, avaliar o valor económico e ecológico das informações geradas e analisar metodologias para avaliar o custo-benefício de tecnologias sustentáveis.

Tendo isto em conta, considera-se como objetivo geral da dissertação responder à seguinte questão:

“De que modo é que as cadeias de abastecimento são afetadas por fatores como transparência, resiliência, sustentabilidade e tecnologias emergentes”

De forma a alcançar o objetivo geral procedeu-se à segmentação da pesquisa em três objetivos específicos, que consistem em estudar quais são os principais fatores que sustentam a resiliência e a transparência nas cadeias de abastecimento, assim como perceber de que forma, as tecnologias emergentes podem impactar a transparência e resiliência nas cadeias de abastecimento. Por fim, considerou-se relevante avaliar quais são os principais desafios e oportunidades na promoção da sustentabilidade ambiental e social nas cadeias de abastecimento, para além das suas repercussões na transparência e resiliência das mesmas.

Deste modo, a dissertação será estruturada em 3 capítulos fundamentais. Na revisão de literatura, serão abordados os conceitos de sustentabilidade, transparência, resiliência e tecnologia nas cadeias de abastecimento com base em estudos anteriores. Além disso, serão discutidas as disrupções, riscos, desafios e capacidades associados às cadeias de abastecimento, destacando as interconexões entre essas dimensões.

Na metodologia, será descrito o método de pesquisa utilizado, o qual consiste em entrevistas semiestruturadas realizadas com membros de empresas de diversos setores. Estas abordam as dimensões estudadas na revisão de literatura, complementando a informação obtida anteriormente com base nas experiências dos entrevistados.

Na discussão de resultados, serão comparados os dados das entrevistas com a literatura existente, a fim de aprofundar a compreensão das várias dimensões estudadas e os seus impactos nas cadeias de abastecimento.

Por fim, esta dissertação visa fornecer um guia prático para as empresas que pretendam aprimorar as suas cadeias de abastecimento, com vista a aumentar a transparência, resiliência e sustentabilidade.

2. Revisão de Literatura

Com o propósito de compreender o tema em investigação, esta secção apresentará uma revisão bibliográfica fundamental para a compreensão da investigação académica. Nesta secção serão apresentados os conceitos de sustentabilidade, transparência, resiliência e tecnologia. Em seguida será feita uma análise da literatura existente sobre os mesmos. Por fim, serão mencionadas lacunas e respetivas contribuições da investigação para o desenvolvimento das cadeias de abastecimento.

2.1 Sustentabilidade na cadeia de abastecimento

Sustentabilidade é a capacidade de satisfazer as necessidades atuais sem comprometer as necessidades das gerações futuras, considerando os aspetos ambientais, económicos e sociais. Nas cadeias de abastecimento, a sustentabilidade refere-se à integração destes três objetivos em todos os processos, de forma estratégica e transparente, para satisfazer os requisitos dos *stakeholders*. Segundo Mageto (2021) existem quatro dimensões essenciais da SSCM (*Sustainable Supply Chain Management*), conforme se pode analisar na Tabela 1.

Tabela 1-Dimensões essenciais para Sustainable Supply Chain Management.

| | |
|----------------------|--|
| Dimensão Estratégica | Alinhar metas económicas, sociais e ambientais da cadeia de abastecimento com a visão e a missão da organização para maximizar o retorno sobre o investimento através da sustentabilidade (Seuring & Müller, 2008). |
| Gestão de riscos | Identificar, avaliar e mitigar os riscos que podem afetar negativamente o desempenho da cadeia de abastecimento, tais como desastres naturais, pandemias, escassez de matéria-prima e não conformidade com padrões de qualidade (Tang & Nurmaya Musa, 2011). |
| Transparência | Partilhar informações relevantes entre os parceiros da cadeia de abastecimento, bem como com os clientes e a sociedade em geral, de forma a construir confiança e cooperação, e a demonstrar o compromisso com as metas de sustentabilidade (Beske & Seuring, 2014). |

| | |
|------------------------|---|
| Cultura organizacional | Valores, normas e práticas que orientam o comportamento dos membros da organização e dos seus parceiros na cadeia de abastecimento, no sentido de incorporar as metas de sustentabilidade nas suas decisões e ações (Bai & Sarkis, 2010). |
|------------------------|---|

Nota: Retirado de Mageto (2021).

Tendo presente os conceitos das quatro dimensões, é essencial identificar qual o propósito das mesmas.

Neste contexto, a dimensão estratégica permite que as atividades na cadeia de abastecimento contribuam positivamente para os objetivos empresariais, estando alinhadas com os desenvolvimentos no mercado, redução de custos e consequente maximização de lucros (Feyissa et al., 2019).

Para além disso, através da gestão de riscos uma organização consegue antecipar e definir os mesmos, minimizando possíveis impactos e promovendo a coordenação ao longo da cadeia de abastecimento, com todos os membros cientes dos riscos. Posteriormente, existe a garantia de decisões mais informadas e bem-sucedidas (Ritchie & Brindley, 2007).

Seguidamente, a cultura organizacional define a forma como a organização se relaciona com os clientes e fornecedores, moldando as estratégias adotadas para melhorar a eficiência da cadeia de abastecimento. Em conformidade, uma cultura organizacional eficaz permite que exista estímulo para inovação e colaboração com parceiros, contribuindo para a competitividade da empresa (Braunscheidel et al., 2010).

Por fim, a transparência na cadeia de abastecimento oferece diversos benefícios para as organizações, que serão analisados na seguinte secção.

2.2 Transparência na cadeia de abastecimento

Nas cadeias de abastecimento, a transparência refere-se à capacidade das empresas partilhar informação relevante sobre os seus produtos, processos de produção, origens da cadeia de abastecimento e esforços de sustentabilidade com os seus *stakeholders* (Matteo et al., 2021).

De acordo com Kashmanian (2017), nos últimos anos, as cadeias de abastecimento têm-se tornado cada vez mais complexas e longas, com uma economia cada vez mais global. Tendo isto em conta, o autor realça que a transparência é crucial para as empresas divulgarem informações sobre os materiais dos seus produtos, processos de produção, origens da cadeia de abastecimentos e esforços de sustentabilidade. Adicionalmente, é referido que à medida que as mesmas se tornam mais complexas, a transparência torna-se mais essencial, podendo ser um fator crucial à capacidade de uma empresa medir os riscos e progredir nos objetivos de sustentabilidade.

Em conformidade, Searcy et al. (2022) afirmam que a transparência é definida pela qualidade percebida das informações partilhadas, sendo importante avaliar de que modo são acessíveis e recebidas de forma oportuna. Da mesma forma, também são referidos como fatores decisivos da transparência a clareza e precisão de toda a comunicação na cadeia. Os autores, apontam também para a diferenciação dos tipos de transparência, mais concretamente rastreabilidade de produtos e *sourcing*, regulação focada em segurança e políticas, orientação para o consumidor através de certificação e transparência pública para cidadãos, ONGs e *media*.

A transparência na cadeia de abastecimento oferece diversos benefícios para as organizações, entre os quais, é possível destacar a redução de custos e erros, automatizando processos de forma mais rápida e precisa e reduzindo intermediários (Guo et al., 2022). Além disso, potencia uma colaboração eficaz entre os *stakeholders* e consequente aumento da confiança do consumidor através do rastreamento do produto em toda a jornada (Venkatesh et al., 2020). Por fim, a transparência permite garantir a qualidade dos produtos, evitando o fornecimento de produtos indesejáveis e suporta a tomada de decisões, através do conhecimento profundo das origens dos produtos e processos de produção (Faisal et al., 2023).

2.3 Resiliência na cadeia de abastecimento

A resiliência na cadeia de abastecimento refere-se à capacidade de uma empresa ou de um grupo de entidades empresariais sobreviverem, adaptarem-se e crescerem face a disrupções (Fiksel et al., 2015). Resumidamente, consiste na capacidade que as organizações possuem de antecipação e mitigação do impacto das perturbações, de forma rápida e eficaz (Gunasekaran et al., 2015). Com a rapidez e imprevisibilidade do ambiente atual, o conceito de resiliência na cadeia de abastecimento torna-se crucial para as empresas.

De salientar que, existem inúmeros desafios no que diz respeito à resiliência das cadeias de abastecimento entre os quais é possível destacar o aumento significativo do comércio intermédio, ou seja, trocas comerciais entre países que não são nem a origem da matéria-prima nem o destino do produto final. Esse aumento conduz a uma maior complexidade das cadeias de abastecimento, criando uma interdependência intrarregional (Fan et al., 2024). Adicionalmente, segundo Chopra & Sodhi (2004) devido à elevada pressão competitiva sobre os prestadores de serviços logísticos e os seus clientes, existe uma tendência de centralização das operações. Exemplo disso, são os canais marítimos altamente utilizados, como o Estreito de Malaca, que são considerados pontos frágeis nas cadeias de abastecimento globais. Estima-se que cerca de um quarto do comércio marítimo global passe por esse estreito, tornando-o um potencial ponto de estrangulamento para o fluxo contínuo de mercadorias. Em concordância, a compressão temporal das atividades de produção e logística, embora proporcione eficiências significativas, também aumenta a exposição a riscos, tornando crucial o desenvolvimento de estratégias para fortalecer a resiliência das cadeias de abastecimento (Greening & Rutherford, 2011).

A resiliência permite às empresas não só minimizar as perturbações relacionadas com o transporte, mas também com o fornecimento, especialmente em períodos de crise (Accenture, 2021). A título de exemplo, durante a pandemia de COVID-19, muitas empresas enfrentaram desafios para manter o fluxo contínuo de bens e serviços, devido às restrições de mobilidade, às mudanças na procura e à escassez de recursos. Neste contexto, as empresas que conseguiram adaptar-se rapidamente às novas condições e encontrar soluções alternativas para os seus problemas de transporte e fornecimento

foram capazes de reduzir os impactos negativos da crise na sua operação e competitividade.

Durante a crise pandémica, vários foram os estudos que fizeram um levantamento de algumas das estratégias que as empresas adotaram a nível de resiliência, tendo sido destacadas:

- A diversificação dos modos e rotas de transporte, a colaboração com outros parceiros da cadeia de abastecimento, a digitalização dos processos logísticos, a implementação de medidas de segurança e higiene e a reconfiguração dos seus modelos de negócio (Ivanov, 2022).
- A diversificação de fornecedores para reduzir o risco de interrupções, a definição de um *stock* de segurança para corresponder à procura, a produção local de forma a reduzir a dependência de cadeias de abastecimento globais e o investimento em tecnologia para dar uma resposta mais rápida a eventuais desafios (Golan et al., 2020).
- A aposta numa previsão da procura e visibilidade das cadeias de abastecimento aprimoradas através do uso de tecnologias como inteligência artificial e análise de *big data* (Spieske & Birkel, 2021).

Existem vários conceitos relacionados com a resiliência, nomeadamente riscos, vulnerabilidade e disrupções.

Risco é a probabilidade de ocorrer um evento negativo, requerendo uma avaliação de todos os potenciais cenários de um projeto tendo em conta o risco. Vários fatores contribuem para o nível de risco associado, como é o exemplo de presença de um grande número de fornecedores, relações densas na sua base, vulnerabilidade dos fornecedores a flutuações de procura e até mesmo sobrecarga de informação na cadeia de abastecimento (Gunasekaran et al., 2015).

Vulnerabilidade é o grau de exposição e sensibilidade da cadeia de abastecimento a eventos negativos ou inesperados, que podem causar danos ou perdas. A vulnerabilidade depende das características internas e externas da cadeia de abastecimento, como a complexidade, a interdependência, a visibilidade, a flexibilidade e a capacidade de resposta. A vulnerabilidade pode ser reduzida através de medidas preventivas ou mitigadoras, como a diversificação dos fornecedores, o aumento dos estoques, o uso de

tecnologias de informação e comunicação e a implementação de planos de contingência (Pettit et al., 2010).

Disrupção é um evento negativo ou inesperado que interrompe ou perturba o fluxo normal da cadeia de abastecimento, causando impactos negativos no desempenho operacional, financeiro ou reputacional das empresas envolvidas. As disrupções podem ser causadas por fatores internos ou externos à cadeia de abastecimento, como greves, falhas técnicas, erros humanos, desastres naturais, ambiente geopolítico, crises pandémicas e mudanças regulatórias, respetivamente. As disrupções podem ser classificadas em diferentes tipos, como temporárias ou permanentes, localizadas ou generalizadas, previsíveis ou imprevisíveis e controláveis ou incontroláveis (Rice, 2005).

2.4 Impacto das tecnologias na cadeia de abastecimento

Na indústria 4.0, a tecnologia consiste na procura por desenvolvimentos tecnológicos específicos que promovam uma produção mais eficiente, através de sistemas inteligentes, automação e troca de dados em tempo real (Santos et al., 2018). Algumas das tecnologias centrais nesta indústria são a *internet of things*, *big data e analytics*, inteligência artificial e *machine learning*, etc.

A tecnologia nas cadeias de abastecimento pode contribuir para as três dimensões: transparência, resiliência e sustentabilidade. No entanto, a tecnologia por si só não é suficiente para garantir esses objetivos, sendo necessário considerar também os fatores sociais, ambientais e económicos que afetam as cadeias de abastecimento (Searcy et al., 2022).

Um exemplo de tecnologia que pode facilitar a transparência, a resiliência e a sustentabilidade nas cadeias de abastecimento é a blockchain. A blockchain é uma tecnologia que consiste numa rede descentralizada de blocos de dados interligados por métodos criptográficos. Cada bloco contém informações sobre transações realizadas na rede, que são verificadas e validadas pelos participantes (Lim et al., 2021).

A blockchain tem sido aplicada em vários setores, como o alimentar, para rastrear a produção e distribuição de alimentos desde a sua origem até ao consumidor final. Esta

permite uma maior transparência dos dados, uma vez que todos os membros da rede podem aceder às informações registadas nos blocos (Venkatesh et al., 2020b).

Para além disso, também aumenta a resiliência das cadeias de abastecimento, uma vez que reduz os riscos de fraude, adulteração ou perda de dados. A blockchain ainda contribui para a sustentabilidade das cadeias de abastecimento, uma vez que melhora a qualidade e segurança dos alimentos, reduz os custos e tempos de transação e gera mais receita para os produtores (Li et al., 2023).

Outro exemplo de tecnologia que pode melhorar as três dimensões supramencionadas nas cadeias de abastecimento é a inteligência artificial (IA). A IA é uma tecnologia que permite criar sistemas capazes de aprender, raciocinar e tomar decisões com base em dados. Pode ser usada para melhorar a previsão da procura, otimizar o planeamento e a alocação de recursos, detetar anomalias e riscos, e fornecer insights para a melhoria contínua das cadeias de abastecimento. Esta tecnologia também pode contribuir para a sustentabilidade, reduzindo o desperdício, as emissões e o consumo de energia (Toorajipour et al., 2021).

Um terceiro exemplo de tecnologia que pode ter um impacto positivo nas três dimensões da sustentabilidade nas cadeias de abastecimento é a *internet of things* (IoT). Esta é uma tecnologia que permite conectar objetos físicos à internet, permitindo a sua identificação, monitorização e controlo remoto. A IoT pode aumentar a transparência e a resiliência das cadeias de abastecimento, fornecendo dados em tempo real sobre o estado, a localização e as condições dos produtos e dos ativos. Para além disso, também pode melhorar a sustentabilidade, facilitando a gestão do ciclo de vida dos produtos, a reciclagem e a economia circular (Ben-Daya et al., 2019).

Um quarto exemplo de tecnologia que pode otimizar as três dimensões da sustentabilidade nas cadeias de abastecimento é a robótica. A robótica é uma tecnologia que permite criar máquinas capazes de realizar tarefas físicas de forma autónoma ou assistida. A mesma pode melhorar a eficiência, a flexibilidade e a segurança das cadeias de abastecimento, automatizando processos como o armazenamento, a movimentação, a embalagem e a entrega de produtos. Adicionalmente, também pode apoiar a sustentabilidade, reduzindo os erros humanos, os acidentes e os impactos ambientais (Attaran, 2020).

Contudo, segundo Attaran (2012) existem desafios para as cadeias de abastecimento no que toca à implementação de tecnologias a nível fundamental, técnico, de segurança, privacidade e de regulamentação. Primeiramente, a nível fundamental, os elevados custos de capital conduzem à dificuldade em visualizar um retorno sobre o investimento, sendo crucial um incentivo para a adoção. A nível técnico, destaca a escassez de especialistas internos nas empresas para implementar a tecnologia, exigindo a formação dos mesmos e consequente dificuldade de adoção. Seguidamente, em termos de segurança, Attaran (2012) apresenta preocupações potenciais de segurança em relação ao comprometimento, armazenamento e locais de armazenamento de dados. Por fim, ainda menciona, as implicações sociais significativas, incluindo preocupações com a privacidade do consumidor e ameaças às liberdades civis. Consequentemente, as regulamentações governamentais nesse sentido podem também limitar a aplicação global da tecnologia nas cadeias de abastecimento.

2.5 Ligação entre dimensões

Na literatura a maioria dos estudos aborda apenas uma das três dimensões anteriormente referidas, o que se verifica pela observação da Tabela 2. Segundo, R. Kashmanian (2017) e Searcy et al. (2022) a transparência é importante para combater a escassez de recursos de forma garantir acesso contínuo a recursos essenciais, criar confiança no consumidor e gerir a complexidade da cadeia num mundo cada vez mais globalizado. Seguidamente, com base em Fiksel et al. (2015) é possível destacar que, a identificação de vulnerabilidades, juntamente com o desenvolvimento de capacidades específicas, é crucial para construir uma cadeia de abastecimento resiliente, tornando esta dimensão uma vantagem competitiva e não apenas uma medida de segurança.

No que diz respeito aos artigos que abordam a sustentabilidade e transparência, é de salientar que através da eficiência operacional existe uma melhoria na transparência com informações mais precisas e em tempo real, contribuindo também para a sustentabilidade da cadeia através da redução de desperdícios e energia (Astill et al., 2019). Em conformidade, segundo Li et al. (2023) elevada transparência e consequente confiança do consumidor, resulta num incremento significativo na procura por produtos, o que, por sua vez, impulsiona a sustentabilidade económica da cadeia de

abastecimento. Seguidamente, a par da evolução tecnológica existe cada vez mais integração de fontes de dados sustentáveis, facilitando o conhecimento acerca da origem de produtos e práticas de produção (Attaran, 2020). Da mesma forma, a transparência assegurada por tecnologias como *blockchain*, com fontes de informação inalteráveis, promove a segurança em diversos produtos, reduzindo riscos e aumentando a sustentabilidade (Venkatesh et al., 2020a).

Considerando os artigos estudados que abordam a resiliência, transparência e sustentabilidade é possível verificar que, atualmente, com um ambiente cada vez mais interconectado devido à evolução tecnológica, existe um monitoramento completo e mais detalhado que promove práticas mais sustentáveis (Ben-Daya et al., 2019). Para além disso, com a aplicação de *big data analytics* a eficiência operacional é aprimorada com dados em tempo real e análises avançadas, permitindo que as organizações construam cadeias de abastecimento transparentes, sustentáveis e adaptáveis a desafios emergentes (Mageto, 2021).

Tabela 2-Ligação entre dimensões.

| Artigo | Resiliência | Sustentabilidade | Transparência | Estudo Empírico |
|---------------------------|-------------|------------------|---------------|-----------------|
| Astill et al. (2019) | | x | x | |
| Mageto. (2021) | x | x | x | x |
| Matteo et al. (2021) | x | x | x | x |
| R. Kashmanian. (2017) | | | x | |
| Searcy et al. (2022) | | | x | |
| Fiksel et al. (2015) | x | | | |
| Gunasekaran et al. (2015) | x | | x | x |
| Ivanov. (2022) | x | x | | x |
| Pettit et al. (2010) | x | | | x |
| Rice. (2005) | x | | x | |
| Venkatesh et al. (2020b) | | x | x | |
| Li et al. (2023) | | x | x | |
| Toorajipour et al. (2021) | | x | | x |
| Ben-Daya et al. (2019) | x | x | x | x |

| | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|
| Attaran. (2020) | | x | x | x |
| Dissertação | x | x | x | x |

Tendo em conta o que os estudos referidos abordam, segundo Ben-Daya et al., (2019) é necessário em futuras investigações perceber de que forma a integração de tecnologias emergentes podem criar cadeias de abastecimento resilientes. Para além disso, salienta a importância de identificar modelos dinâmicos que combatam as disrupções e avaliem o valor económico e ambiental das informações geradas pelas tecnologias emergentes. Desta forma, torna-se mais claro para as empresas avaliar o valor económico e ecológico das informações geradas por este tipo de tecnologias e, consequentemente, desvendar os benefícios operacionais associados à sua implementação.

Assim, esta dissertação visa explorar mais aprofundadamente como as empresas podem adotar estratégias inovadoras e sustentáveis, alavancando-se na tecnologia de modo a criar cadeias de abastecimento mais transparentes, sustentáveis e resilientes face a eventos disruptivos.

A partir da literatura delineou-se o esquema, apresentado na Tabela 3 e 4, seguinte onde se sintetiza os principais pontos previamente explicados.

Tabela 3- Disrupções e Riscos da cadeia de abastecimento

| Disrupções nas cadeias de abastecimento | Riscos nas cadeias de abastecimento |
|---|--|
| Disrupções Internas <ul style="list-style-type: none"> • Greves • Falhas técnicas • Erros humanos | Riscos internos da empresa <ul style="list-style-type: none"> • Desastres naturais • Ambiente geopolítico • Crises pandémicas • Mudanças regulatórias |
| Disrupções Externas <ul style="list-style-type: none"> • Número de fornecedores • Grau de integridade das relações | Riscos internos da cadeia <ul style="list-style-type: none"> • Risco de procura • Capacidade de lidar com informação |
| | Riscos externos da cadeia <ul style="list-style-type: none"> • Risco ambiental |

Tabela 4 - Desafios e Capacidades das dimensões estudadas.

| Desafios nas cadeias de abastecimento | | | |
|--|---|---|---|
| Sustentabilidade <ul style="list-style-type: none"> • Identificação de riscos • Identificação de visão e missão da organização • Dependente de transparência • Estabelecimento de cultura organizacional | Resiliência <ul style="list-style-type: none"> • Aumento do comércio intermédio • Dependência inter-regional • Centralização das operações • Compressão temporal das atividades de produção | Transparência <ul style="list-style-type: none"> • Complexidade das cadeias • Tamanho das cadeias • Exige maior regulação • Exige maior segurança • Exige maior rastreabilidade | Tecnologia <ul style="list-style-type: none"> • Elevados custos de capital • Dificuldade em visualizar o ROI • Escassez de especialistas • Exigência de formação • Segurança de dados • Regulamentações governamentais |
| Capacidades das cadeias de abastecimento | | | |
| Sustentabilidade <ul style="list-style-type: none"> • Alinhamentos com desenvolvimentos do mercado • Redução de custos • Maximização de lucros • Melhor gestão de riscos • Cultura organizacional eficaz | Resiliência <ul style="list-style-type: none"> • Diversificação de modos e rotas de transporte • Diversificação de fornecedores • Definição de stock de segurança • Produção local • Investimento em tecnologia | Transparência <ul style="list-style-type: none"> • Redução de custos • Redução de erros • Automatização de processos • Redução de intermediários • Confiança do consumidor • Garantia de qualidade dos produtos • Suporte na tomada de decisões | Tecnologia <ul style="list-style-type: none"> • Maior transparência de dados • Redução de riscos de fraude • Aprendizagem facilitada • Suporte na tomada de decisões • Redução de desperdícios • Redução de emissões • Redução de consumo de energia • Dados em tempo real • Melhoria na gestão do ciclo de vida dos produtos • Redução do erro humano |

3. Metodologia

Nesta dissertação pretende-se examinar os fatores que sustentam a resiliência, a transparência e o impacto das tecnologias emergentes nas cadeias de abastecimento.

Tendo isso em conta, analisar-se-ão os desafios e as oportunidades para a sustentabilidade, oferecendo orientações práticas para melhorar o desempenho da cadeia de abastecimento no meio de perturbações complexas e imprevisíveis.

A pesquisa qualitativa caracteriza-se pela recolha de dados narrativos de indivíduos ou grupos de indivíduos com o objetivo de produzir um conhecimento aprofundado sobre os fenómenos de interesse (Adeoye-Olatunde & Olenik, 2021).

Um dos métodos de recolha de dados que pode ser usado é a realização de entrevistas. Entrevistas são um processo técnico no qual o investigador levanta questões em prol da investigação, tratando-se de um diálogo assimétrico, sendo que o entrevistador deseja recolher informação e o entrevistado se assume como fonte da mesma (Creswell & David Creswell, 2018)

As entrevistas podem subdividir-se tendo por base o nível de estruturação: não estruturada (aberta), semiestruturada, estruturada (fechada). Tendo em conta que o estudo em causa apela à opinião do entrevistado para se compreender os diferentes contextos, consequências e ações tomadas para solucionar problemas, optou-se pelo método de entrevista semiestruturada.

Este método divide-se em seis etapas: elaboração do guião da entrevista, contacto com os participantes, realização da entrevista, transcrição da entrevista, análise de dados e relato metodológico. Este tipo de abordagem utilizada na pesquisa qualitativa identifica e compreende os principais tópicos, questões e significados presentes nas respostas dos participantes, dividindo assim os dados em temas e subtemas para uma análise mais eficaz (Maguire & Delahunt, 2017).

3.1 Entrevista

Numa primeira fase, será realizado um estudo da literatura existente para a elaboração do guião e, posteriormente, recolher-se-á dados através de entrevistas semiestruturadas a membros de diferentes empresas de diferentes setores. Este é um método que combina elementos de perguntas abertas e fechadas, sendo que as questões que surgem ao longo da entrevista visam esclarecer e recolher informações adicionais e mais detalhadas em relação a algum tema ou subtema relatado.

Numa segunda fase, será implementado um esquema, apresentado nas Tabelas 7 e 8, semelhante ao mencionado anteriormente com base na literatura (Tabelas 3 e 4). Porém, este terá como fundamento as respostas obtidas nas entrevistas realizadas. O objetivo será realizar uma comparação entre ambos e assim acrescentar valor à literatura estudada.

Considerando as entrevistas realizadas, é possível observar na Tabela 5 a descrição dos entrevistados e respetivas empresas.

Tabela 5-Descrição dos entrevistados.

| Empresa | Tamanho | Setor | Entrevistado | Papel do entrevistado |
|-----------|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Empresa A | Grande Empresa | Marketplace | Entrevistado 1 (E1) | Chief Operating Officer |
| | | | Entrevistado 7 (E7) | Chief Executive Officer |
| Empresa B | Pequena e média empresa | Distribuição | Entrevistado 2 (E2) | Financial Manager and Board Advisor |
| | | | Entrevistado 5 (E5) | Fundador |
| Empresa C | Grande Empresa | Bebidas | Entrevistado 3 (E3) | Financial Controlling |
| | | | Entrevistado 6 (E6) | Project and Process Engineer |
| Empresa D | Grande Empresa | Retalho eletrónico | Entrevistado 4 (E4) | Head of Stock & Space Management |

A elaboração do guião da entrevista teve como foco perceber de que modo é que as cadeias de abastecimento são afetadas por fatores como transparência, resiliência,

sustentabilidade e tecnologias emergentes com base na experiência e opinião de membros de 4 empresas de diferentes setores no que diz respeito às respectivas cadeias de abastecimento. Esta entrevista foi orientada segundo os temas que se pretendia abordar fundamentando a elaboração das questões com base na literatura, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6-Temas e respetivo guião da entrevista.

| Tema | Questão |
|--|---|
| Transparência e resiliência da cadeia de abastecimento | Quais são os principais fatores, na sua opinião, que sustentam a resiliência e transparência nas cadeias de abastecimento? |
| Sustentabilidade da cadeia de abastecimento | Quais são os principais desafios e oportunidades na promoção da sustentabilidade ambiental e social nas cadeias de abastecimento? De que forma estes afetam a transparência e resiliência das cadeias de abastecimento? (Sarkis, 2020) |
| Transparência na cadeia de abastecimento | Como é que definem a transparência na cadeia de abastecimento, tendo em conta a integração de informação com os stakeholders? (Matteo et al., 2021) |
| | Quais sistemas e tecnologias (<i>Internet of things, blockchain etc.</i>) já implementaram ou consideraram para melhorar a transparência na cadeia de abastecimento? (Matteo et al., 2021) |
| | Quais mecanismos utilizam para partilhar informações com <i>stakeholders</i> na cadeia de abastecimento e como é que esses veículos facilitam a transferência de conhecimento e aprendizagem eficaz entre os parceiros? (Matteo et al., 2021) |
| | Como é que a vossa empresa utiliza sistemas de informação para a recolha de dados em tempo real na cadeia de abastecimento? (Angappa et al., 2015) |

| | |
|---|--|
| | <p>Conseguem partilhar exemplos de iniciativas bem-sucedidas de colaboração com parceiros que tenham melhorado a transparência na cadeia de abastecimento? (Angappa et al., 2015)</p> |
| | <p>Conseguem partilhar exemplos de como indicadores claramente definidos têm apoiado a transparência na cadeia de abastecimento? (Angappa et al., 2015)</p> |
| | <p>Como é que a transparência na cadeia de abastecimento pode fornecer garantias aos clientes sobre padrões de segurança do produto e outras práticas sustentáveis, construindo confiança e fidelidade à marca? (Matteo et al., 2021)</p> |
| | <p>De que forma a transparência na cadeia de abastecimento, especialmente quando apoiada por tecnologias emergentes, reduz a assimetria de informações entre vendedores e compradores, promovendo uma cultura de colaboração e abertura? (Matteo et al., 2021)</p> |
| <p>Resiliência na cadeia de abastecimento</p> | <p>Que estratégias utilizam para quantificar e lidar com riscos associados aos fornecedores e restantes parceiros logísticos? (Jacob et al., 2020)</p> |
| | <p>Que práticas implementam ao nível da logística de forma a fomentar a resiliência na cadeia de abastecimento (para garantir adaptabilidade e crescimento durante períodos turbulentos)? (Angappa et al., 2015)</p> |
| | <p>Que critérios consideram ao configurar a vossa cadeia de abastecimento em termos do número de fornecedores, parceiros e troca de informação? (Jacob et al., 2020)</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Durante períodos de perturbação, como o caso da pandemia, que estratégias utilizaram para reforçar as relações com os principais fornecedores? (Gunasekaran et al., 2015)</p> |
| | <p>Até que ponto a decisão da vossa localização geográfica foi influenciada pela localização dos fornecedores? (Van Hoek, 2020)</p> |
| | <p>Quais são os KPIs utilizados para monitorizar a resiliência da cadeia de abastecimento, especialmente em períodos como a pandemia? (Jacob et al., 2020)</p> |
| <p>Investigação acerca sustentabilidade, resiliência e transparência na cadeia de abastecimento</p> | <p>Com base nas vossas experiências, que áreas na gestão da vossa cadeia de abastecimento consideram que necessitam de mais investigação ou desenvolvimento para melhorar a resiliência e transparência?</p> |

As entrevistas foram realizadas via Microsoft Teams.

4. Apresentação e análise de resultados

Após a transcrição das entrevistas, e partindo do esquema previamente analisado com referência a diferentes artigos, proceder-se-á a uma análise similar, com vista a complementar o mesmo, utilizando como base as entrevistas realizadas.

4.1 Disrupções nas cadeias de abastecimento

Tendo por base as entrevistas realizadas, no que diz respeito às disrupções internas foi mencionada pelos E1, E3, E6 e E7 a imprevisibilidade que se faz sentir na procura por produtos e serviços, tendo em conta que essas mudanças de padrões necessitam de uma sólida gestão de stock. Do mesmo modo, foi mencionada pelo E1 e E7 a possibilidade de haver instabilidade na capacidade de produzir bens e serviços nas organizações devido à existência de cadeias de abastecimento muito longas e mais complexas. No que diz respeito ao “Tempo de resposta incerto” os E3, E4 e E6 ressaltam a necessidade de flexibilidade operacional e sistemas ágeis de forma a lidar com mudanças na procura. Por fim, os E1, E2 e E3 referem os “Custos Incertos” explicando volatilidade nos custos associados à produção, transporte, e armazenamento, podendo impactar a rentabilidade da cadeia de abastecimento. O E1 acrescentou ainda a importância de reduzir a dependência do capital humano, de forma que exista uma adaptabilidade constante e eficaz da cadeia de abastecimento. Para além disso, os sistemas tecnológicos são referidos direta e indiretamente por todos os entrevistados como possíveis fontes de disrupção interna, seja devido aos elevados custos que dificultam a adaptação e inovação ou ameaças de ciber-segurança provenientes da falta de preparação dos sistemas. Da mesma forma, a reduzida visibilidade da cadeia de abastecimento é mencionada pelo E1 e E7 como um fator preponderante a evitar disrupções internas, visto que pode provocar desafios significativos na previsão, planeamento e gestão de riscos da cadeia.

Por outro lado, de uma perspetiva externa todos os entrevistados abordaram os impactos do “Ambiente Geopolítico” como é o exemplo do conflito armado entre a Ucrânia e Rússia, os quais podem impactar a logística de diferentes formas. Por último, o tema COVID-19 foi um evento igualmente abordado com todos os entrevistados, sendo este uma fonte de disrupção externa com um grau de impacto diferente para as empresas dos entrevistados.

4.2 Riscos nas cadeias de abastecimento

Numa perspetiva interna à empresa, existem vários fatores que podem afetar o desempenho, operações e resultados. Nesse sentido, o E1 e E7 mencionaram a importância de haver um controlo diário daquilo que são os processos, através da monitorização de métricas como *ratings* de satisfação do cliente e número de encomendas realizadas. De seguida, o E3, E4 e E6 mencionaram que os ciberataques podem desempenhar um elevado ou baixo risco para as empresas, consoante a existência de falhas nos sistemas tecnológicos. Em concordância, o E3 menciona a importância da segurança no escritório, logística e constante melhoria a esse nível de forma a reduzir o risco associados a acidentes. Por fim, a reduzida formação dos colaboradores é mencionada pelo E1, E3 e E6 como um potencial risco associado à necessidade de digitalização e inovação da cadeia de abastecimento de forma a manter a competitividade das empresas.

Por outro lado, considerando os riscos internos associados à cadeia de abastecimento, a reduzida diversificação e reputação dos fornecedores são considerados fatores de risco, segundo todos os entrevistados.

Por fim, tendo em conta os riscos externos associados às cadeias de abastecimento, o E6 refere as dificuldades associadas à subida dos preços dos combustíveis devido ao conflito entre a Ucrânia e Rússia. Em concordância, ainda menciona a dificuldade em encontrar motoristas para efetuarem os transportes de mercadoria devido à crise pandémica.

Tabela 7- Disrupções e Riscos das cadeias de abastecimento.

| Disrupções nas cadeias de abastecimento | Riscos nas cadeias de abastecimento |
|--|---|
| Disrupções Internas <ul style="list-style-type: none"> • Procura incerta • Tempo de resposta incerto • Capacidade de oferta incerta • Custos incertos • Dependência do capital humano • Sistemas tecnológicos caros • Ameaças de cibersegurança • Reduzida visibilidade | Riscos internos da empresa <ul style="list-style-type: none"> • Riscos dos processos • Riscos de controlo • Falhas em sistemas tecnológicos • Segurança Interna • Reduzida formação |
| Disrupções Externas <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente geopolítico • Crises pandémicas | Riscos internos da cadeia <ul style="list-style-type: none"> • Risco de procura • Risco de oferta • Falta de Diversificação de Fornecedores |
| | Riscos externos da cadeia <ul style="list-style-type: none"> • Risco geopolítico • COVID-19 |

4.3 Desafios e capacidades nas cadeias de abastecimento

No que toca às capacidades nas cadeias de abastecimento, relativamente à sustentabilidade, os diferentes entrevistados abordam vantagens como a aposta em veículos elétricos, a otimização de entregas e consequente redução de deslocações desnecessárias, redução do número de documentos através da digitalização e até mesmo reutilização de equipamentos. Para além disso, o E4 ressalva a importância da definição de stocks, margens mínimas e também da capacidade em converter propostas em encomendas de modo a garantir a sustentabilidade financeira do negócio.

Tendo em consideração a dimensão da resiliência, os E1 e E7 remetem para a importância do controlo de todas as fases e correta gestão de informação. Adicionalmente, a simbiose entre membros da cadeia (E6) permite estabelecer parcerias estratégicas, partilhar recursos, conhecimentos e tecnologias, criando uma sinergia que fortalece a resiliência da cadeia. Além do mais, a comunicação juntamente com as parcerias eficazes (E2 e E5) promovem uma cultura de colaboração e transmissão de informação de forma eficiente. Por fim, com foco na resiliência, a otimização de custos e alocação de capital para investimento (E4) permitem identificar áreas críticas com necessidade de investimento e oportunidades económicas sem sacrificar a qualidade e a flexibilidade das cadeias.

Ao implementar uma cultura de transparência, o E1 e E7 mencionaram a maior facilidade na rastreabilidade e rotulagem dos produtos, assim como a conservação e transporte adequado. Em linha com as restantes capacidades, foi acrescentado que a flexibilidade (E3), controlo de custos (E3) e gestão de stock (E1, E4 e E6), permitem desenvolver processos ágeis, manter as cadeias de abastecimento competitivas e gerar um fluxo contínuo de produtos, respetivamente. Por fim, o estabelecimento de metas, controlo de nível de serviço ao cliente (E3 e E6) e a mitigação de acidentes através do acompanhamento regular do progresso (E3), da receção de feedback de forma a melhorar a experiência do cliente e da formação da equipa, respetivamente, também se revelam capacidades no que diz respeito à transparência da cadeia de abastecimento.

Por fim, na dimensão da tecnologia foi mencionado por todos os entrevistados o poder da tecnologia no que diz respeito à rapidez do fluxo de informação e consequente rastreabilidade. Adicionalmente, a interligação de todos os membros da cadeia de abastecimento e a maior facilidade em controlar os tempos de entrega são fatores positivos chave da tecnologia. Foi ainda mencionado pelos E1, E3, E4, E6 e E7 a formação online dos trabalhadores. Por fim, os pagamentos online e redução do número de documentos são capacidades fornecidas inerentes à tecnologia tidas em conta segundo os E1, E7 e E3, E6, respetivamente.

Por outro lado, em termos de desafios, segundo o E1, E7, E3 e E6 uma cultura organizacional que promova a sustentabilidade poderá cruzar-se com dificuldades como a fragilidade e o peso dos produtos, como é o exemplo da transição do plástico para vidro. Mencionam ainda, a necessidade de analisar se o transporte elétrico é o mais eficaz tendo em conta as distâncias percorridas, assim como a qualidade do *packaging*. A grande maioria dos entrevistados remete ainda para a possibilidade da redução da satisfação do consumidor em troca de um produto/serviço mais sustentável. Com os elevados investimentos inerentes a opções mais sustentáveis existe uma preocupação transversal entre os entrevistados como ameaça ao poder competitivo das organizações.

Em seguida, a localização dos armazéns é um elemento que suscita certa discrepância na perceção da resiliência entre os entrevistados. Os participantes E1 e E7 acreditam que há uma influência, ao passo que os demais não compartilham dessa visão. Por outro lado, há consenso em relação à perceção da dependência entre os membros da cadeia de abastecimento e a gestão de transportes como um desafio nessa dimensão.

Com base nas entrevistas realizadas, identificaram-se também diversos desafios na dimensão da transparência das cadeias de abastecimento. Primeiramente, destaca-se a dificuldade de implementação, indicando que a efetiva aplicação de práticas transparentes enfrenta obstáculos práticos. Além disso, a necessidade de formação dos operadores surge como um fator crucial, ressaltando a importância de capacitar os profissionais envolvidos para garantir uma transparência eficaz. A comunicação também se revela como um desafio, demandando a necessidade de estratégias eficazes para garantir a troca transparente de informações ao longo da cadeia de abastecimento. O limite de raio de distribuição é apontado como um ponto crítico, indicando que a expansão geográfica pode comprometer a visibilidade e a transparência. Por fim, a dependência entre os membros da cadeia emerge como um desafio central, destacando a complexidade das interações e a necessidade de equilíbrio para manter uma cadeia de abastecimento transparente e eficiente.

Por fim, ao analisar a dimensão da tecnologia com base nas entrevistas conduzidas, foram identificados desafios relevantes. O processo de transição da digitalização emerge como uma consideração, apontando para a complexidade envolvida na adoção e integração eficaz de tecnologias digitais. Além disso, a necessidade de investimento em formação destaca-se como um fator crítico, enfatizando a importância de capacitar os profissionais para lidar com as tecnologias emergentes.

Tabela 8- Desafios e Capacidades das cadeias de abastecimento.

| Desafios nas cadeias de abastecimento | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Sustentabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragilidade dos produtos • Peso dos produtos • Transporte eficaz • Packaging • Satisfação do consumidor • Competição pelos preços • Elevado investimento | <p>Resiliência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localização dos armazéns • Dependência entre membros da cadeia • Gestão de transportes | <p>Transparência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade de implementação • Necessidade de formação dos operadores • Necessidade de comunicação eficaz • Limite de raio de distribuição • Dependência entre membros da cadeia | <p>Tecnologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processo de transição da digitalização • Necessidade de investimento em formação |
| Capacidades das cadeias de abastecimento | | | |
| <p>Sustentabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aposta em veículos sustentáveis • Potencia a otimização de entregas • Digitalização dos documentos • Definição de margens mínima de stocks • Conversão de propostas para encomendas • Reutilização de equipamentos | <p>Resiliência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controlo de todas as fases • Gestão de informação • Análise de risco • Comunicação eficaz • Parcerias eficazes • Simbiose entre membros da cadeia • Realização de testes • Otimização de custos • Alocação de capital para investimento | <p>Transparência</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rastreabilidade dos produtos • Rotulagem dos produtos • Conservação adequada • Transporte adequado • Criação de confiança • <i>Tracking</i> de falhas • Flexibilidade • Controlo de custos • Gestão de stock • Estabelecimento de metas • Controlo de nível de serviço ao cliente | <p>Tecnologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapidez de fluxo de informação • Rastreabilidade • Interligação entre membros da cadeia • Controlo do tempo de entrega • Formação dos trabalhadores • Pagamentos online • Redução de número de documentos |

5. Discussão

Comparando as Tabelas 3 e 4 com as Tabelas 7 e 8, pretende-se identificar as principais semelhanças e diferenças entre a literatura e os resultados obtidos através das entrevistas realizadas. Seguidamente, complementar-se-á a informação recolhida nas mesmas.

As Tabelas 3 e 4 baseadas na literatura fundamentam-se sobretudo em conceitos teóricos, fornecendo uma visão abrangente e estruturada das dimensões sustentabilidade, transparência, resiliência e tecnologia nas cadeias de abastecimento, através de definições e enquadramento teórico.

Por outro lado, com as entrevistas realizadas (Tabelas 7 e 8) tornou-se possível recolher insights valiosos com base nas experiências e perspetivas de profissionais que lidam diariamente com as operações nas cadeias de abastecimento. Tendo isso em conta, adotou-se uma visão mais prática e contextualizada com a realidade e atualidade, incluindo exemplos específicos de disrupções, riscos percebidos e estratégias adotadas.

Com base nas respostas fornecidas e na literatura apresentada, foi possível destacar algumas vantagens específicas que as entrevistas trouxeram para compreensão do tema abordado na dissertação.

Primeiramente, a literatura foi reforçada com a realização das entrevistas através da ilustração de disrupções internas e externas. Exemplo disso, são as falhas relativas a fornecedores mencionadas pelo E6: “Aliás, pelo ano passado, nós tivemos um problema com fornecedores de cápsulas... Nós tivemos uma falha com o fornecedor que não conseguia fornecer aquelas cápsulas, e as garrafas de pedras tiveram que vir com as caricas semelhantes às da cerveja. Isso criou um desafio em maioria dos cafés, restaurantes e hotéis... Isso foi um exemplo real... Mas nós contornamos a situação porque tínhamos o fornecedor de cápsulas de metal.”. Outro exemplo que serviu de reforço à literatura, foi mencionado pelo mesmo entrevistado: “Outro exemplo ainda melhor foi a parte da Somersby, que até resultou numa boa estratégia de marketing e acabou por não afetar as vendas da marca. O problema foi a falta de vidro branco transparente. Isso fez com que tivéssemos que mudar a garrafa de Somersby para a garrafa âmbar, semelhante à cerveja.... Essa mudança deu-nos uma estratégia de marketing do tipo “Mudámos a casca, mas o interior continua igual.”

Seguidamente, em conformidade com as disrupções, as entrevistas ofereceram casos reais de riscos associados à cadeia de abastecimento, entre os quais foi possível destacar os ciberataques, reduzida formação dos trabalhadores e reputação dos fornecedores.

Relativamente às capacidades inerentes à cadeia de abastecimento, as entrevistas permitiram validar a literatura Mageto, (2021) através de exemplos, entre os quais se destacou a importância das empresas investirem em práticas sustentáveis, como o uso de veículos elétricos, otimização de entregas e redução do uso de materiais e recursos de modo a contribuir não só para a preservação do meio ambiente mas também para melhorar a eficiência operacional. Adicionalmente, os entrevistados destacaram a relevância do controlo de todas as fases e da gestão eficaz da informação para promover uma cadeia de abastecimento mais resiliente, assim como criação de parcerias estratégicas e promoção de uma cultura de colaboração e comunicação entre todos os membros da cadeia. Em concordância, as entrevistas ressaltaram a necessidade de promover práticas transparentes que facilitassem a rastreabilidade dos produtos, controlo dos custos e nível de serviço, estabelecimento de metas e mitigação de riscos inerentes às operações. Por fim, para além de validarem a literatura, as entrevistas acrescentaram que a tecnologia desempenha um papel crucial naquilo que é o controlo dos tempos de entrega, rastreabilidade, pagamentos online, rapidez do fluxo de informação e redução do número de documentos.

Por outro lado, em concordância com Bai & Sarkis (2010), Fan et al.(2024), Golan et al. (2020) e Gunasekaran et al., (2015), relativamente aos desafios nas cadeias de abastecimento, é de salientar que os entrevistados remeteram para as dificuldades que podem existir ao promover uma cultura organizacional que priorize a sustentabilidade e a inovação, havendo uma certa resistência por parte dos funcionários, especialmente quando se trata de adotar novas tecnologias ou práticas operacionais. Da mesma forma, a dependência entre membros da cadeia de abastecimento é um fator que as empresas dos entrevistados priorizam, de modo a haver uma distribuição ótima que reduza o risco de indisponibilidade de materiais ou redução da qualidade do serviço. Por último, os entrevistados abordam a tecnologia e digitalização com certas precauções pois, em conformidade com a literatura Attaran, (2012), embora a tecnologia ofereça oportunidades significativas, a transição para sistemas digitais pode ser complexa e dispendiosa, assim como a necessidade de formação dos trabalhadores com vista a utilização eficaz das novas tecnologias pode representar um desafio adicional.

6. Conclusão

Este capítulo tem como objetivo responder à questão de investigação previamente definida no capítulo da introdução. Para além disso, as contribuições práticas e teóricas são abordadas assim como as limitações são discutidas e complementadas com sugestões para investigações futuras.

6.1 Conclusões Principais

Com a realização desta dissertação, é possível concluir através da literatura e entrevistas realizadas que os fatores transparência, resiliência, sustentabilidade e o impacto de tecnologias emergentes afetam as cadeias de abastecimento, desempenhando papéis significativos naquilo que é a eficiência operacional, qualidade do produto ou serviço e conseqüente satisfação do cliente final.

Os dados recolhidos em 7 entrevistas realizadas mostram que a dimensão da transparência é essencialmente crucial para a rastreabilidade de produtos, controlo de custos e comunicação entre membros da cadeia de abastecimento. Esta dimensão promove a confiança do consumidor assim como garante a conformidade com regulações, ajuda na mitigação de riscos associados à reputação e responsabilidade social corporativa.

De forma semelhante, a resiliência é fundamental para manter a cadeia preparada para desafios imprevistos, garantindo a continuidade das operações. Deste modo, torna-se importante controlar todas as fases da cadeia, gerir informação de forma eficaz e estabelecer parcerias estratégicas. Adicionalmente, uma cultura de colaboração e comunicação é essencial para fortalecer ainda mais esta dimensão.

A dimensão da sustentabilidade emerge como uma prioridade crescente, com práticas que visam reduzir o impacto ambiental sem afetar a eficiência operacional. Para que isso seja possível, é necessário alinhar as metas económicas, sociais e ambientais da cadeia com a visão e a missão de cada organização de forma a maximizar o retorno sobre o investimento. Adicionalmente, a gestão de riscos de forma a minimizar impactos e promover coordenação e o estabelecimento de uma cultura organizacional

inovadora e colaborativa são igualmente cruciais no que diz respeito à sustentabilidade na cadeia de abastecimento.

Relativamente aos impactos das tecnologias emergentes torna-se cada vez mais evidente as oportunidades associadas, sendo que existe uma relutância por parte das empresas na sua adoção devido aos desafios inerentes às transições que podem ser desafiantes e dispendiosas. Apesar de estarem associadas a investimentos elevados em formação e morosidade de implementação, a automação, análise de dados e inteligência artificial são referidas como tecnologias a serem implementadas nos processos operacionais e tomadas de decisões.

6.2 Limitações da Investigação

O facto da amostra utilizada para as entrevistas semiestruturadas ter sido reduzida é um dos limites encontrados nesta investigação. Uma amostra mais ampla, com mais empresas de diferentes setores, iria oferecer uma diversidade de visões que seriam mais enriquecedoras, tanto no que diz respeito às capacidades como desafios enfrentados pelas empresas relativamente às suas cadeias de abastecimento. Por fim, alguns dos entrevistados eram especializados em áreas distintas à cadeia de abastecimento e operações, algo que afeta a qualidade e o grau de confiança dos dados recolhidos.

6.3 Futura Investigação

Através da análise da literatura existente e elaboração das entrevistas foi possível observar que existem áreas a necessitar de mais investigação. Primeiramente, considera-se que é importante haver um estudo mais detalhado acerca de otimização das rotas de entrega, tendo em conta diversos fatores como distância, tempo de viagem, condições de trânsito, restrições de veículos e pontos de entrega. Seguidamente, na gestão de stock, embora a literatura existente oferece *insights* sobre modelos existentes, surgem cada vez mais oportunidades para pesquisa de novas estratégias, como a aplicação de tecnologias de automação e análise de dados em tempo real para melhorar a eficiência e reduzir custos. Adicionalmente, considera-se que ainda existe espaço para investigar como melhorar a integração de sistemas, segurança dos dados e tomada de decisões mais informadas. Por fim, sendo a última milha o estágio final da cadeia de abastecimento, onde os produtos são entregues ao cliente final, e um fator de diferenciação e de vantagem

em relação à concorrência, entende-se como crucial que haja mais pesquisa com vista a encontrar soluções mais inovadoras de modo a tornar esse processo mais eficiente e sustentável.

Referências

- Accenture. (2021). *Service expansion will determine logistics' leaders* | Accenture.
- Adeoye-Olatunde, O. A., & Olenik, N. L. (2021). Research and scholarly methods: Semi-structured interviews. *JACCP Journal of the American College of Clinical Pharmacy*, 4(10), 1358–1367. <https://doi.org/10.1002/jac5.1441>
- Angappa, G., Nachiappan, S., & Shams, R. (2015). Supply chain resilience: role of complexities and strategies. *International Journal of Production Research*.
- Astill, J., Dara, R. A., Campbell, M., Farber, J. M., Fraser, E. D. G., Sharif, S., & Yada, R. Y. (2019). Transparency in food supply chains: A review of enabling technology solutions. *Trends in Food Science and Technology*, 91, 240–247. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.024>
- Attaran, M. (2012). *Mohsen Attaran Critical Success Factors and Challenges of Implementing RFID in Supply Chain Management Journal of Supply Chain and Operations Management*. 10(1). <https://www.researchgate.net/publication/281331964>
- Attaran, M. (2020). Digital technology enablers and their implications for supply chain management. *Supply Chain Forum*, 21(3), 158–172. <https://doi.org/10.1080/16258312.2020.1751568>
- Bai, C., & Sarkis, J. (2010). Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies. *International Journal of Production Economics*, 124(1), 252–264. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.11.023>
- Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (2019). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 57(15–16), 4719–4742. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1402140>
- Beske, P., & Seuring, S. (2014). Putting sustainability into supply chain management. *Supply Chain Management*, 19(3), 322–331. <https://doi.org/10.1108/SCM-12-2013-0432>
- Braunscheidel, M. J., Suresh, N. C., & Boisnier, A. D. (2010). Investigating the impact of organizational culture on supply chain integration. *Human Resource Management*, 49(5), 883–911. <https://doi.org/10.1002/hrm.20381>
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (n.d.). *Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown*. <https://www.researchgate.net/publication/237646139>
- Creswell, J. W., & David Creswell, J. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- EY US. (2021). *Que impacto teve a COVID-19 nas cadeias de abastecimento e que desafios se seguem*.
- Faisal, M. N., Sabir, L. Bin, & Sharif, K. J. (2023). Operationalizing transparency in supply chains using a systematic literature review and graph theoretic approach. *Benchmarking*. <https://doi.org/10.1108/BIJ-05-2022-0291>
- Fan, Z., Zhou, Y., & Anwar, S. (2024). Centralization of trade agreements network and global value chain participation. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 94, 11–24. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2023.12.008>

- Feyissa, T. T., Sharma, R. R. K., & Lai, K. K. (2019). The impact of the core company's strategy on the dimensions of supply chain integration. *International Journal of Logistics Management*, 30(1), 231–260. <https://doi.org/10.1108/IJLM-03-2017-0080>
- Fiksel, J., Polyviou, M., Croxton, K. L., & Pettit, T. J. (2015). *From Risk to Resilience: Learning to Deal With Disruption*. 56(2). <http://mitsmr.com/1uOW55d>
- Garcia, D. J., & You, F. (2015). Supply chain design and optimization: Challenges and opportunities. *Computers and Chemical Engineering*, 81, 153–170. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2015.03.015>
- Golan, M. S., Jernegan, L. H., & Linkov, I. (2020). Trends and applications of resilience analytics in supply chain modeling: systematic literature review in the context of the COVID-19 pandemic. *Environment Systems and Decisions*, 40(2), 222–243. <https://doi.org/10.1007/s10669-020-09777-w>
- Greening, P., & Rutherford, C. (2011). Disruptions and supply networks: A multi-level, multi-theoretical relational perspective. *International Journal of Logistics Management*, 22(1), 104–126. <https://doi.org/10.1108/09574091111127570>
- Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Rahman, S. (2015). Supply chain resilience: Role of complexities and strategies. *International Journal of Production Research*, 53(22), 6809–6819. <https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1093667>
- Guo, L., Chen, J., Li, S., Li, Y., & Lu, J. (2022). A blockchain and IoT-based lightweight framework for enabling information transparency in supply chain finance. *Digital Communications and Networks*, 8(4), 576–587. <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2022.03.020>
- Hoang Tien, N. (2022). *Russia-Ukraine war and risks to global supply chains*. <https://www.researchgate.net/publication/361701652>
- Ivanov, D. (2022). Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives—lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*, 319(1), 1411–1431. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03640-6>
- Jacob, L., Niels, B., & Rainer, L. (2020). Analysis of resilience strategies and ripple effect in blockchain-coordinated supply chains: An agent-based simulation study. *International Journal of Production Economics*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107882>
- Kashmanian, R. (2017). *Building Greater Transparency in Supply Chains to Advance Sustainability*. © 2017 Wiley Periodicals, Inc.
- Kashmanian, R. M. (2017). Building Greater Transparency in Supply Chains to Advance Sustainability. *Environmental Quality Management*, 26(3), 73–104. <https://doi.org/10.1002/tqem.21495>
- Katsaliaki, K., Galetsi, P., & Kumar, S. (2022). Supply chain disruptions and resilience: a major review and future research agenda. *Annals of Operations Research*, 319(1), 965–1002. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03912-1>
- Li, K., Lee, J. Y., & Gharehgozli, A. (2023). Blockchain in food supply chains: a literature review and synthesis analysis of platforms, benefits and challenges. *International Journal of Production Research*, 61(11), 3527–3546. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1970849>

- Lim, M. K., Li, Y., Wang, C., & Tseng, M. L. (2021). A literature review of blockchain technology applications in supply chains: A comprehensive analysis of themes, methodologies and industries. *Computers and Industrial Engineering*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107133>
- Mageto, J. (2021). Big data analytics in sustainable supply chain management: A focus on manufacturing supply chains. *Sustainability (Switzerland)*, 13(13). <https://doi.org/10.3390/su13137101>
- Maguire, M., & Delahunt, B. (2017). *Doing a Thematic Analysis: A Practical, Step-by-Step Guide. Doing a Thematic Analysis: A Practical, Step-by-Step Guide for Learning and Teaching Scholars*. * (Issue 3). <http://ojs.aishe.org/index.php/aishe-j/article/view/335>
- Matteo, M., Kirk, P., & Douglas, C. W. (2021). Supply chain transparency: A bibliometric review and research agenda. *International Journal of Production Economics*.
- Muhammad, K., Gohar Saleem Parvaiz, Alisher Tohirovich Dedahanov, Odiljon Sobirovich Abdurazzakov, & Dilshodjon Alidjonovich Rakhmonov. (2022). The Impact of Technologies of Traceability and Transparency in Supply Chains. *MDPI*.
- Ozdemir, D., Sharma, M., Dhir, A., & Daim, T. (2022). Supply chain resilience during the COVID-19 pandemic. *Technology in Society*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101847>
- ÖZKANLISOY, Ö., & AKKARTAL, E. (2022). The Effect of Suez Canal Blockage on Supply Chains. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 14(1), 51–79. <https://doi.org/10.18613/deudfd.933816>
- Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (2010). ENSURING SUPPLY CHAIN RESILIENCE: DEVELOPMENT OF A CONCEPTUAL FRAMEWORK. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 1–21. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00125.x>
- Rice, J. B. (2005). *A Supply Chain View of the Resilient Enterprise*. <https://www.researchgate.net/publication/255599289>
- Ritchie, B., & Brindley, C. (2007). Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development. *International Journal of Operations and Production Management*, 27(3), 303–322. <https://doi.org/10.1108/01443570710725563>
- Santos, B. P., Alberto, A., Lima, T. D. F. M., & Charrua-Santos, F. M. B. (2018). INDÚSTRIA 4.0: DESAFIOS E OPORTUNIDADES. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 1, 111–124. <http://revistas.cefet-rj.br/index.php/producaoedesenvolvimento>
- Sarkis, J. (2020). Supply chain sustainability: learning from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Searcy, C., Castka, P., Mohr, J., & Fischer, S. (2022). Transformational Transparency in Supply Chains: Leveraging Technology to Drive Radical Change. *California Management Review*, 65(1), 19–43. <https://doi.org/10.1177/00081256221126204>
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- 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>

- Tang, O., & Nurmaya Musa, S. (2011). Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 25–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.06.013>
- Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 122, 502–517. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.009>
- Van Hoek, R. (2020). Research opportunities for a more resilient post-COVID-19 supply chain – closing the gap between research findings and industry practice. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Venkatesh, V. G., Kang, K., Wang, B., Zhong, R. Y., & Zhang, A. (2020a). System architecture for blockchain based transparency of supply chain social sustainability. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 63. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2019.101896>
- Venkatesh, V. G., Kang, K., Wang, B., Zhong, R. Y., & Zhang, A. (2020b). System architecture for blockchain based transparency of supply chain social sustainability. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 63. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2019.101896>

Anexo 1

O abstract relativo a esta dissertação foi submetido e aceite à conferência 2024 POMS International Conference Istanbul, Türkiye.

| Abstract Title | |
|--|---|
| Abstract Number 125-0085 | Status Accepted |
| Contributed Paper | Title Navigating Disruptions: Insights into Supply Chain Sustainability, Resilience and Transparency |
| Schedule / | Track Sustainable Operations Management |
| <input type="button" value="View Recording"/> <input type="button" value="Withdraw Abstract"/> <input type="button" value="Full Length Paper"/> <input type="button" value="Edit Abstract"/> | |

Anexo 2

Transcrição das entrevistas:

<https://docs.google.com/document/d/15k1s4ObtheIpgNhFWX1hwixUIxBkQT7ltWEvNUGS7-I/edit?usp=sharing>