



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO
GESTÃO ESTRATÉGIA INDUSTRIAL
TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

**LOGÍSTICA COMPARTILHADA: SOLUÇÕES E
APLICAÇÕES**

TERESA CHAINÇA PAULO

OUTUBRO/2021



Lisbon School
of Economics
& Management
Universidade de Lisboa

MESTRADO

GESTÃO E ESTRATÉGIA INDUSTRIAL

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

DISSERTAÇÃO

**LOGÍSTICA COMPARTILHADA : SOLUÇÕES E
APLICAÇÕES**

TERESA CHAINÇA PAULO

**ORIENTAÇÃO: PROFESSORA DOUTOURA GRAÇA
MARIA DE OLIVEIRA MIRANDA SILVA**

OUTUBRO/2021

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à Professora Doutora Graça Silva, pela orientação, disponibilidade pelo amor a profissão, por ter feito a diferença ao longo do curso e por ter tornado este trabalho possível.

As empresas entrevistadas, pela disponibilidade, pela atenção, simpatia e partilha de seus conhecimentos em contributo a este estudo.

À minha família, principalmente a minha filha, companheira de todas as horas, meu irmão e cunhada pelo auxílio e força, a minha mãe por ser fã incondicional, por todo o amor que a mim dedicam. Pai, onde estiver, estou aqui, a fazer o que você sempre quis.

As pessoas que me colocaram em contato com as empresas com quem fiz o Caso de Estudo.

Aos meus amigos por todo o apoio e, em especial, aos que me acompanharam nesta fase de elaboração do trabalho, sendo fundamentais quando faltava motivação, me apoiando e acreditando em minha capacidade.

E por fim, agradeço a Deus por permitir-me cumprir esta jornada.

RESUMO

Os desafios enfrentados como o crescimento da economia digital e o recente impacto mundial causado pelo COVID 19, fizeram com que mercados como os de transporte tenham que se atualizar e até reinventar-se para se adaptarem e superarem estes novos desafios.

O presente trabalho tem como principal objetivo perceber a aplicação das soluções de logística compartilhada pelas empresas e se esta aplicação trás vantagens como melhoria nos custos, rapidez nas entregas, se é possível identificar preocupações com sustentabilidade e se há evolução nos desafios logísticos, como o crescimento do *E-Commerce*.

Para cumprir o objetivo proposto, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas a gestores de duas transportadoras que já adotam este tipo de soluções e de uma empresa cliente do ramo de retalhos.

Os resultados das entrevistas semi-estruturadas realizadas permitiram perceber que as questões geográficas e culturais influenciaram a adoção das soluções de TCH (Transporte colaborativo horizontal) em algumas das empresas estudadas. Por exemplo, no caso das empresas brasileiras estudadas, pelo facto de o Brasil ter um extenso território e diversificação da concentração populacional, as soluções de agrupamento de cargas já foram implantadas à bastante tempo e cada vez mais se procura o desenvolvimento e evolução neste sentido. Já no cliente português, em Portugal, talvez por sua extensão territorial menor, ainda faz-se opção pelas cargas FTL e ainda não apresenta um alto índice de aplicação das soluções de TCH, inclusive as empresas interessadas na contratação destes serviços encontram dificuldades em conseguir quem os forneça.

Para as soluções mais novas e mais complexas de THC como por exemplo *Polling* Logístico e Internet Física, mesmo para a empresa situada no Brasil que já utiliza outras soluções de TCH, a evolução e aplicação é vista apenas no longo prazo.

Palavras-chave: Transporte colaborativo horizontal, colaboração horizontal, compartilhamento logístico, consolidação de frete.

ABSTRACT

This master's final work had as main objective to evaluate whether the logistic sharing of land transportation is used by companies and brings advantages such as cost improvement, speed of deliveries, improvement in sustainability indexes and evolution in logistical challenges with the growth of e-commerce. Challenges faced with the growth of the digital economy and the recent global impact caused by COVID 19 make markets such as transport to update and even reinvent themselves to adapt and face these new challenges.

The main objective of this work is to understand the application of shared logistics solutions by companies and whether this application brings advantages such as cost improvements, speed of delivery, whether it is possible to identify concerns about sustainability and whether there is an evolution in logistical challenges, such as growth of E-Commerce.

According to the surveys applied, it can be seen that geographic and cultural issues influenced the adoption of HCT solutions. It can be observed that in Brazil, due to its extensive territory and diversification of population concentration, cargo grouping solutions have already been implemented for a long time and development and evolution are increasingly sought in this direction. Portugal, for its smaller territory, still opts for FTL cargo and still does not present a high rate of application of HCT solutions. Even though companies are interested, it's still hard to find someone to contract.

For newer and more complex HCT solutions, even for Brazil that already uses HCT solutions, the evolution and application is seen in the long term.

Keywords: Collaborative horizontal transport, horizontal collaboration, logistic sharing, freight consolidation.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT	iii
ÍNDICE	iv
SIGLAS E ABREVIATURAS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1. <i>Benefícios do Transporte Colaborativo Horizontal</i>	5
2.2. <i>Classificação de Soluções de TCH</i>	7
2.2.1 <i>Colaboração de operadora única (S1)</i>	7
2.2.2 <i>Aliança ou Coligação de operadoras (S2)</i>	8
2.2.3 <i>Mercado de Transporte (S3)</i>	11
2.2.4 <i>Colaboração de entidades de controlo de fluxo (S4)</i>	12
2.2.5 <i>Pooling de logística (S5)</i>	12
2.2.6 <i>Internet Física (PI) (S6)</i>	13
2.3. <i>Fatores importantes para a implementação de soluções de TCH</i>	15
2.3.1 <i>Projeto de Rede Colaborativa (I1)</i>	15
2.3.2 <i>Otimização do planeamento de Transporte (I2)</i>	15
2.3.3 <i>Mecanismo de Troca de Pedidos (I3)</i>	16
2.3.4 <i>Compartilhamento de ganho (I4)</i>	17
2.3.5 <i>Tecnologia de comunicação (I5)</i>	17
2.3.6 <i>Organização (I6)</i>	19
2.3.7 <i>Gestão e Governança (I7)</i>	20
3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	22
3.1 <i>Recolha de dados</i>	22
3.2 <i>População alvo e seleção da amostra</i>	22
4. ANÁLISE DE RESULTADOS	23
4.1 <i>A visão Cliente – quem utiliza a solução</i>	23
4.2 <i>A aplicação das soluções pelas Transportadoras</i>	25
4.2.1 <i>Transportadora A – Presente em todo o território brasileiro</i>	25
4.2.2 <i>Transportadora B – Presente nas regiões Norte e Nordeste do território brasileiro</i>	28

5 CONCLUSÕES	32
5.1 <i>Limitações e estudos futuros</i>	32
5.2 <i>Contribuição para a gestão</i>	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	37
<i>Anexo A – Guião de Entrevista - Transportadora</i>	37
<i>Anexo B – Guião de Entrevista - Cliente</i>	40

SIGLAS E ABREVIATURAS

ALICE – *Alliance for Logistics Innovation*

B2B – *Business to Business*

B2C – *Business to Client*

C2C – *Client to Client*

CLCP – *Collaborative vehicle routing problem*

CVRP – *Collaborative lane covering problem*

EUA – Estados Unidos da América

FTL - *Full Truck Load*

HC –*Horizontal Collaboration*

LSS – *Logistics Solutions Services*

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económico

PI – *Physical Internet*

TCH – Transporte Colaborativo Horizontal

TIC – Tecnologia da Comunicação

VC –*Vertical Collaboration*

WDP – *Winner Determination Problem*

1. INTRODUÇÃO

O mundo globalizado, trouxe uma mudança significativa para as questões da oferta e da procura, requerendo mecanismos cada vez mais ágeis. Algo novo chega a cada dia, porém em contrapartida a isto, deparamo-nos com a necessidade de reduzir custos e ter em conta um problema crescente, tão rápido quanto a tecnologia, que são os desafios da sustentabilidade, além dos desafios de equilíbrio económico. Seguindo as tendências, a literatura mostra, por exemplo, que 93% dos compradores consideram as opções de entrega, um fator importante na experiência de compra geral. He, Wen, Ye e Li (2020) referem que o serviço de logística é intrinsecamente fácil de ser compartilhado por vários usuários, devido ao seu papel facilitador na redução do consumo de energia, protegendo o ambiente e gerando maiores lucros.

Seguindo esta linha de pensamento, o sector logístico é um dos que mais pode contribuir com as necessidades impostas por estes novos tempos, dependendo do funcionamento de uma engrenagem bem ajustada para que a cadeia de abastecimento cumpra o seu fluxo de uma maneira cada vez mais eficiente.

O conceito de economia compartilhada - uma extensão do conceito da internet das coisas - tem contribuído para o aparecimento de um novo paradigma de transporte de carga, onde os principais atores são os fantoches no controlo de dados e não apenas de ativos físicos.

A capacidade de compartilhamento de logística, pressupõe o acesso e compartilhamento de capacidades operacionais, seja por compartilhamento de veículos, por compartilhamento de capacidade de veículos, compartilhamento de armazenamento ou de infraestruturas. O termo 'economia compartilhada' surgiu durante o período financeiro global, uma crise que começou em 2008, que representa um processo através do qual um indivíduo ou organização aproveita o excesso de capacidade para um uso mais eficiente. A literatura afirma que a economia compartilhada, apoiada por novas tecnologias, irá trazer benefícios utópicos de sustentabilidade (Melo, Macedo & Batista, 2019).

A colaboração horizontal tem sido considerada uma prática eficaz para a logística sustentável e transporte de carga e tem ganho maior atenção nos últimos anos (Pan, Trentesaux, Ballot & Huang, 2019).

Devido às ineficiências evidentes no transporte, os mecanismos para compartilhar espaços vazios em camiões estão em ascensão. Atuando de uma forma económica e

ecologicamente sustentável, as empresas têm que aprender a jogar sob o paradigma do compartilhamento da economia (Gansterer & Hatl, 2020).

O objetivo deste estudo é perceber os benefícios percebidos pelos gestores a cerca das soluções de TCH (Transporte Colaborativo Horizontal). Pelo motivo de serem soluções ainda em desenvolvimento, há pouca literatura disponível onde mostram a aplicação e os resultados desta dinâmica. O estudo pretende assim avançar a literatura em TCH através de um Caso de Estudo realizado com duas transportadoras brasileiras e um cliente de sector de retalhos atuante em Portugal, que já utiliza-se das soluções. Pretende-se então compreender, os benefícios percebidos, as dificuldades de implementação, as adaptações necessárias para viabilizar as soluções e o que é expectável para o futuro.

A abordagem metodológica utilizada será qualitativa, aplicando-se como técnica de recolha de dados primária as entrevistas semi-estruturadas.

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo o primeiro capítulo referente à Introdução, onde se procede à identificação e justificação, assim como à apresentação da relevância do tema de investigação, identificação do problema de investigação e indicação da metodologia adotada. O segundo capítulo diz respeito à Revisão de Literatura, onde o Estado da Arte aborda as soluções existentes do TCH e as necessidades estruturais para que uma empresa adote estas soluções. O terceiro capítulo refere-se à Metodologia utilizada, onde se procede à identificação e justificação da abordagem metodológica para posteriormente se realizar a Apresentação, Análise e Discussão dos Resultados obtidos no quarto capítulo. O quinto, e último capítulo diz respeito às Conclusões, Limitações e Sugestões de Investigação Futura.

Segundo Creswell (2014), são definidas perguntas de investigação e não objetivos ou hipóteses num estudo qualitativo. Considerando a abordagem metodológica qualitativa adotada neste estudo, foram criadas duas questões de investigação.

Dada a necessidade do desenvolvimento logístico no compartilhamento de cargas no transporte terrestre, apresentando-se como um fenómeno recente e pouco desenvolvido e uma vez que se pretende compreendê-lo através da percepção e comportamento das transportadoras, considera-se pertinente colocar as seguintes questões de investigação:

- Questão de investigação: “Como é que as soluções de TCH têm sido adotadas pelas empresas em análise?”

A partir da questão de investigação, o objetivo será perceber:

- a) Quais as principais dificuldades sentidas pelas empresas durante a adoção das soluções?
- b) Quais os benefícios percebidos pelos gestores das empresas estudadas da TCH?

2. REVISÃO DA LITERATURA

Desde que o mundo se deparou com a Globalização, as mudanças nos cenários económicos são cada vez mais rápidas e mais abruptas. O mundo tem passado por transformações e mudanças profundas cada vez mais rápidas que exigem uma grande capacidade de compreensão, adaptabilidade e decisões tempestivas (Aveni, 2019). O crescimento da realidade digital que facilita as transações e comunicações, aceleram ainda mais estas mudanças de cenário. Todo este crescimento, aumento de consumo, força-nos a dar maior atenção à sustentabilidade, visto que os recursos são limitados e cada vez mais precisam de utilização, recuperação e acordos conscientes. Estes desenvolvimentos começaram a desafiar os tradicionais, refletindo como os recursos podem e devem ser oferecidos e consumidos, os argumentos de apoio a melhorias incrementais nos nossos sistemas de produção e consumo são insuficientes para transformar a economia global em direção à sustentabilidade (Melo, Macedo & Baptista, 2018). Para alcançar a sustentabilidade socioeconômica e ambiental, a utilização das capacidades e ativos existentes tornou-se um ponto desafiante para o sector de transporte. Estima-se que a participação da carga no total de gases de efeito estufa do transporte aumente de 42% em 2010 para 60% em 2050, o que representará um grande desafio para descarbonizar o sector de transporte de carga (OCDE 2015), (Ambra, Caris, & Macharis, 2018). Quando então nos vimos num cenário onde a Pandemia invadiu as nossas condições de vida e vem forçando-nos a reinventarmo-nos, o balanço económico mundial, as incertezas, as novas maneiras de viver são um desafio atual e urgente. Por todos os lugares por onde quer que o Covid-19 passe acaba por deixar marcas sanitárias, sociais, econômicas, culturais e políticas profundas. Estas marcas parecem coexistir também com a crença generalizada de que o mundo nunca mais será como era antes. Isso acontece porque as pessoas têm muita dificuldade de lidar com situações de incerteza. Afinal, não temos os guias práticos necessários para consultar de forma a saber como poderemos viver após a passagem do Covid-19 (Mattedi, Ribeiro, Spiess & Ludwig, 2020). Dados todos estes cenários acima relatados, um dos desafios mais importantes identificados foram a garantia do abastecimento da população, onde os transportes assumiram um papel fundamental na cadeia de abastecimento. Para otimizar, agilizar os processos logísticos e garantir o abastecimento, são fundamentais duas frentes que se encontram inseridas na cadeia de abastecimento, a Colaboração Vertical (VC) e a Colaboração Horizontal (HC). A Colaboração Vertical diz

respeito à cooperação entre elos da mesma cadeia (como indústria e os seus fornecedores ou indústria e retalho), bem como nas diversas camadas da mesma cadeia e abastecimento como produção, armazenagem, marketing, entre outros. Já a Colaboração Horizontal (HC) refere-se à cooperação ativa entre duas ou mais empresas que operam no mesmo nível da cadeia de abastecimentos. Pan *et al.* (2019), MA, Pal e Gustafsson (2019) e Basso, D'Amours, Ronnqvist e Weintraub (2019) definem colaboração horizontal como cooperação entre empresas no mesmo nível de uma cadeia de abastecimento, por exemplo, empresas transportadoras.

2.1. Benefícios do Transporte Colaborativo Horizontal

O conceito de TCH (transporte colaborativo horizontal) é relativamente novo, tendo em conta que o mesmo surgiu no ano 2000. Uma definição genérica do mesmo afirma que a TCH se refere a todos os tipos de cooperação ou colaboração horizontal no transporte de mercadorias entre jogadores que operam no mesmo nível, cadeia de abastecimentos (transportadoras, prestadores de serviços de logística, remetentes ou receptores), entre cadeias de abastecimentos independentes e entre redes de transporte, da cooperação ocasional à colaboração duradoura e do nível operacional ao nível estratégico (Basso *et al.*, 2019; Pan *et al.*, 2019). A definição também sugere que o TCH pode ser alcançado de várias perspectivas, desde o transporte até ao nível da cadeia de abastecimento, do operacional ao estratégico, ou do transportador ao nível do controlador de fluxo.

A economia do compartilhamento está em ascensão. Isso é especialmente verdadeiro para áreas urbanas densas, onde a utilização compartilhada de recursos é essencial. O sucesso das empresas como o Airbnb e o Uber tornaram-se possíveis devido à evolução das tecnologias, permitindo que os consumidores compartilhem informações de forma rápida e segura.

Isso também acontece para o transporte de cargas, este compartilhamento promove a redução de custos e a otimização de recursos, como eliminação no espaço interno vazio de camiões, já que estudos mostram que nos EUA, os reboques de caminhões têm uma utilização média da sua capacidade de 43% e 25% do total de milhas percorridas são com reboques quase ou completamente vazios. As milhas percorridas por camião vazio dentro da UE estão estimadas entre os 15 e os 20% (Gansterer & Hartl, 2020), a redução do trânsito de veículos vazios, contribui com a redução da emissão de CO₂ que representa

resultados significativos para as questões de sustentabilidade, apesar dos estudos que medem a relação entre esta otimização e os resultados não possuem medidas claras que representem a sua eficiência (Melo, Macedo & Batista, 2019). Esta ineficiência na utilização total dos camiões não aumenta apenas o custo de movimentação de cargas, mas também tem outros impactos negativos. Um deles é o seu impacto no meio ambiente, pela contribuição que a movimentação de cargas tem no crescimento das emissões de CO₂ devido aos combustíveis fósseis. Mesmo se aceitarmos que a combustão de combustível fóssil será o mecanismo de propulsão predominante para mover carga num futuro próximo, a quantidade de CO₂ associada a milhas vazias para reposicionar ativos é problemática na melhor das hipóteses e está a aproximar do inaceitável para alguns. A simples redução de viagens improdutivas faria a diferença. Impactos negativos adicionais estão associados ao congestionamento cada vez maior nas estradas e rodovias. O congestionamento afeta negativamente a qualidade de vida de quem usa as mesmas estradas (Ferrell, Kaminsky & Rainwater, 2020).

O TCH conta com diversas soluções, parte delas já tem vindo a ser amplamente utilizadas, outras estão ainda em fase de desenvolvimento, a aliança entre transportadoras e colaboração de controlador de fluxo foram as mais estudadas. Mas as soluções inovadoras recentes, como *pooling* e internet física também estão a ganhar mais atenção (Pan *et al.*, 2019), mas ainda são pouco conhecidas e aplicadas. As dificuldades operacionais, problemas na escolha de um líder, abertura de informações entre as empresas, são exemplos de dificuldades na implementação das soluções de TCH. Para Ferrel, Kaminsky e Rainwater (2020) os impedimentos e ameaças para a cooperação horizontal são descritos em termos de dificuldade em estabelecer parceiros, determinar e dividir os ganhos, negociar os termos e coordenação das tecnologias de informação e comunicação. Na secção seguinte serão analisadas as soluções existentes e as em desenvolvimento, nomeadamente: Colaboração de operadora única; Aliança e colisão de operadoras; Mercado de transporte; colaboração de entidades de controle de fluxo; *Pooling* de logística; Internet física. No que diz respeito à implementação das soluções de TCH, foram identificadas sete necessidades de desenvolvimento e adaptação na literatura, sendo elas: Projeto de rede colaborativa; Otimização do planeamento de transporte; Mecanismo para troca de pedidos; Compartilhamento de ganho; Tecnologia de comunicação; Organização; Gerenciamento e governança.

2.2 Classificação de Soluções de TCH

2.2.1 Colaboração de operadora única (SI)

A colaboração de operadora única é um termo usado para descrever uma solução de TCH para uma operadora autônoma e independente que colabora com uma ou mais operadoras (Pan *et al.*, 2019). Nesta solução, as operadoras são motivadas por pelo menos três objetivos, sendo estes a redução dos custos de transporte, adquirir capacidade externa para atender a pedidos em excesso ou melhorar o serviço ao cliente. Para cada cadeia de abastecimento, os remetentes (o mesmo para os destinatários) irão adquirir serviços de transporte de uma transportadora para enviar a carga a um destinatário. As duas operadoras que atendem a cadeia de abastecimento diferentes podem trocar pedidos a fim de melhorar a eficiência do transporte e, portanto, a lucratividade. Além disso, uma operadora recebe um pedido de outra com as restrições de transporte fornecidas pelo remetente e / ou pelo destinatário. As restrições podem ser via, volume, prazo de entrega, janelas de tempo, etc. (Pan *et al.*, 2019). Com o aumento exponencial do *e-Commerce*, estas trocas facilitam a centralização de entregas, reduzindo deslocamentos, com isto melhoram-se os custos e prazos de entrega, como é o caso das transportadoras expresso, por exemplo, Fedex (nos EUA) e Chronopost (na França) que colaboram para melhorar os serviços de entrega local e eficiência em ambos os países (Pan *et al.*, 2019). He, Wen, Ye e Li (2020) referem que na visão de 93% dos compradores, alguns pontos são de extrema importância no serviço de e-commerce, como o tempo de entrega, que afeta a procura dos consumidores em grande medida, portanto entende-se que no comércio eletrônico estes preferem uma entrega rápida e confiável. Verifica-se em He, Wen, Ye e Li, (2020) que muitos retalhistas de *e-commerce* gigantes reconheceram a importância do serviço de logística para os seus negócios, e, assim, construíram os seus próprios sistemas de logística para fornecer aos consumidores um serviço de logística superior caracterizado por um tempo de entrega muito curto. A Amazon nos EUA e a JD na China são dois exemplos típicos de tais gigantes do comércio eletrônico. Ambos fizeram grandes investimentos nos seus sistemas logísticos. No caso da JD, o serviço de logística é intrinsecamente fácil de ser compartilhado por vários usuários. Devido ao seu papel facilitador na redução do consumo de energia, protegendo ambiente, e gerando maiores lucros, o compartilhamento de serviços de logística (LSS) no mercado de *e-commerce*

tornou-se cada vez mais popular em últimos anos. Por exemplo, JD (www.jd.com), uma das maiores plataformas de *e-commerce* e retalhistas em China tem compartilhado o seu serviço de logística superior com os comerciantes registrando-se nele (por exemplo, livrarias *online*) desde 2016. Sem o LSS da JD, os comerciantes não têm escolha a não ser usar a logística de terceiros (3PL). Com o LSS, os comerciantes tem a opção de comprar e usar o serviço de logística superior da JD. Os consumidores chineses reconhecem que o serviço de logística da JD é superior a quase todos os serviços 3PL.

2.2.2 *Aliança ou Coligação de operadoras (S2)*

A cooperação entre duas ou mais empresas que atuam ao mesmo nível da cadeia de abastecimento e desempenham uma função logística comparável (Ferrell, Kaminsky & Rainwater, 2020), é o que se pode encontrar nesta proposta de solução, onde a aliança é vista como um planeamento descentralizado e as coligações como o planeamento centralizado. Para aumentar a eficiência, essas empresas podem estabelecer colaborações, onde partes das suas operações logísticas são planeadas em conjunto. No caso do planeamento ser centralizado, uma autoridade é responsável por alocar encomendas de modo a que as exigências de todos os colaboradores são atendidas. Numa coligação, uma autoridade central com informações completas é a tomadora de decisões, porém esta pode não ter todo o poder para encontrar uma solução ideal simplesmente trocando pedidos, em vez disso, tem que decidir sobre o grau de colaboração, tanto para a terceirização como para solicitar a troca em consideração (Gansterer & Hartl, 2020). O planeamento colaborativo centralizado tem o potencial de melhorar o lucro total em cerca de 20-30% a mais que a solução não cooperativa, porém em casos de pequenas remessas, Gansterer e Hartl, (2020), identificam que os custos de centralização para posterior distribuição não compensam e neste caso a solução de coligação atinge melhores resultados. Muitos estudos apuraram que mais de 70% dos provedores de logística estão dispostos a entrar em coligações contando que uma autoridade central neutra esteja envolvida para controlar os processos de colaboração.

Para o planeamento descentralizado, as possibilidades são descentralizar com base em *auctions* ou descentralizar sem *auctions* (Gansterer & Hartl, 2018). Quando os *players* não estiverem dispostos a fornecer informações completas a um planeador central, deve-se recorrer ao planeamento descentralizado. No planeamento descentralizado sem

auctions os colaboradores podem cooperar individualmente ou ser apoiados por uma autoridade central, que não tem informações completas. O benefício das colaborações, é claro, dependente dos parceiros que formam a coligação e das características das suas operações. Este indicador é baseado nas necessidades de transporte das empresas participantes. No entanto, o tamanho médio do pedido e o número de pedidos parecem ser a característica mais influente no lucro das coligações. Seleções de parceiros, onde as sinergias podem colaborar para o sucesso da coligação, modelos matemáticos são utilizados para a busca de sinergias. Para a seleção de pedidos, normalmente, as operadoras não querem oferecer todas a seus pedidos, para que algumas delas sejam servidas com sua frota particular. E pedidos de trocas, onde se procuram trocas de cargas sinérgicas, quando estas trocas são muito complexas, procura-se o planeamento descentralizado com *auctions*. Os sistemas descentralizados não baseados em *auctions* têm vantagens e desvantagens. Eles são geralmente considerados menos complexos do que os baseados em *auction*, uma vez que não há, por exemplo, a necessidade de procedimento de licitação. Isso pode ser visto como uma vantagem, mas tem um preço, nenhum dos *players* tem informações estruturadas sobre as preferências das empresas colaboradoras, isso leva a lucros de colaboração relativamente baixos (Gansterer & Hartl, 2018).

No planeamento descentralizado com *auctions*, os *auctions* são usados para trocar pedidos. Por isso, os colaboradores normalmente desempenham tanto as funções de compradores como de vendedores. Uma autoridade central responsável pela coordenação do processo de licitação é denominado de leiloeiro. As trocas são organizadas em pacotes, um sistema complexo que é descrito em 5 fases:

1. As operadoras decidem quais a pedidos a colocar no *pool of auctions*.
2. O leiloeiro gera pacotes de pedidos e oferece-os as operadoras.
3. As operadoras fazem os seus lances para os pacotes oferecidos.
4. Determinação do vencedor: o leiloeiro aloca pacotes para as operadoras com base nos seus lances.
5. Participação nos lucros: os lucros arrecadados são distribuídos entre as transportadoras.

Os *auctions* podem ser mecanismos poderosos para aumentar os lucros da colaboração, porém existem ainda recolha de dados entre as cinco fases.

São vários os exemplos de coligação, como na Europa, Timocom1 é um provedor estabelecido de um sistema eletrônico *marketplace* para a bolsa de mercadorias. As autoridades públicas estão a oferecer incentivos para aumentar as colaborações entre provedores logísticos. A cidade de Zurique, por exemplo, financiou um projeto para desenvolver uma plataforma *online* que facilita a colaboração entre diferentes empresas de transporte. Gansterer e Hartl (2020) descrevem que mais de 70% dos provedores de logística estão dispostos a entrar em coligações, contando que uma autoridade central neutra esteja envolvida para controlar os processos de colaboração.

Basso F, D'Amours S, Ronnqvist M e Weintraub (2019) entrevistaram empresas que participam em coligações na Suécia e estas relataram que os impedimentos mais graves para a cooperação são os problemas de encontrar uma parte confiável que possa coordenar a cooperação de forma a que todos os participantes estejam satisfeitos. O número certo de parceiros depende do contexto industrial, mas este raramente é superior a dois ou três, embora algumas exceções se apliquem. Simmer *et al*, (2017) mostra como exemplo, o estudo de um caso real na Áustria de oito empresas florestais que inicialmente concordaram com um esquema de colaboração, obtendo economias de até 14,2%. Apesar do grande potencial de economia, tal colaboração nunca foi implementada. Contudo, três destas empresas concordaram em testar a colaboração e esta foi implementada com sucesso por um curto período de tempo. Esta experiência funcionou porque uma terceira parte estava envolvida, sem interesse em qualquer uma das empresas. Este parceiro representou uma organização de pesquisa e desenvolvimento; quando os experimentadores estavam à procura de um novo parceiro independente, nenhum foi encontrado, colocando, assim, um fim para a colaboração de três empresas. Algumas empresas trabalharam juntas seguindo a experiência, embora as economias fossem menores. Mas essa colaboração continuou porque uma colaboração em pares foi mais fácil de coordenar.

Como exemplo de alianças, em Dos Santos, (2019) vê-se que em Itália, as empresas Carrefour, Nestlé *Waters*, Coca-Cola, Procter & Gamble (P & G) e CHEP participam num programa piloto para partilhar transportes através da cadeia de abastecimento. O programa de transporte colaborativo tem como objetivo, procurar e encontrar oportunidades para partilha do transporte com os parceiros (fabricantes e

retalhistas) da cadeia de abastecimento que possuem fluxos de distribuição sinérgicos para eliminar a viagem de caminhões vazios.

A colaboração gira à volta da recolha de paletes, entregas e viagens de retorno, que resultam numa maior eficiência no transporte para todas as partes. O Carrefour conta com a participação de três programas, em que foram criados circuitos fechados. Os três programas pilotos envolvem os seguintes participantes:

⇒ P & G, CHEP e Carrefour;

⇒ Nestlé *Waters* e Carrefour;

⇒ Coca-Cola e Carrefour.

A iniciativa do Carrefour com a P & G e CHEP resultou numa redução de 18% em quilômetros vazios. O projeto com a Nestlé *Waters* reduziu 45% km vazios. O projeto Coca-Cola, resultou numa redução de 25%. No total, o projeto piloto inicial salvou 65 toneladas de emissões de CO₂ por ano, com o potencial de poupança 3.000 toneladas nos próximos 3 anos.

2.2.3 Mercado de Transporte (S3)

O TCH também pode ser alcançado por meio de mercados de transporte, mais precisamente, é uma solução para cooperação ao nível operacional (Pan *et al.*, 2019). Também chamado de mercado de carga, é um lugar onde os remetentes adquirem serviços dos transportadores, aquisição comumente feita através de plataformas *online*. Este esquema de colaboração difere das alianças e coligações e da colaboração de uma operadora única devido à sua flexibilidade. Uma operadora pode simplesmente inserir a seu pedido no sistema sem procurar parceiros a longo prazo. Então, qualquer operadora que esteja a oferecer um preço atraente pode responder ao pedido através do sistema (Pan *et al.*, 2019). Neste caso, nenhum contrato a longo prazo é exigido, diferente das demais soluções já aqui apresentadas, aumentando a flexibilidade e a agilidade do TCH. Porém a otimização dos custos é oportunista, dependendo do valor proposto pela transportadora, o mecanismo do *auction*, assim como no planeamento descentralizado e portais *online* são bastante utilizados para esta solução. Muito investimento são feitos afim de melhorar soluções como esta, a cidade de Zurique, por exemplo, financiou um projeto para desenvolver uma plataforma que facilita a colaboração entre diferentes empresas de transporte. O objetivo era reduzir o número de veículos a operar em entregas de última

milha dentro da área urbana. Outros projetos relacionados com a minimização da pegada de carbono são financiados pelo programa Horizonte 2020 da União Europeia (Gansterer & Hartl, 2020). Empresas brasileiras oferecem uma plataforma para ligar armadores e transportadores a camionistas, valendo-se de um algoritmo próprio para encontrar os melhores fornecedores para cada carga. Além disso, orienta o planejamento de rotas inteligentes, informa as etapas concluídas no processo de entregas e tem uma tecnologia de rastreamento de transporte que permite analisar o desempenho de motoristas e veículos (CARGO, 2020).

2.2.4 *Colaboração de entidades de controlo de fluxo (S4)*

Além da colaboração entre as operadoras, o TCH pode, também, surgir entre atores horizontais que têm o controlo direto sobre o fluxo de mercadorias a nível da Cadeia de Abastecimentos. Os atores, incluindo expedidores (fornecedores), LSP (gerenciador de tarefas de logística do remetente) e destinatários (retalhistas) são chamados de entidades de controle de fluxo (Pan *et al.*, 2019). Este tipo de solução é fundamentalmente diferente das soluções TCH anteriores, uma vez que nesta as transportadoras não têm permissão para modificar as restrições de transporte impostas pelo remetente, limitando assim a sinergia de transporte, situações como transporte de medicamentos, por exemplo. Esta atribuição do LSP que deve ser capaz de controlar a logística do remetente e restrições de transporte para estabelecer a colaboração do remetente, que pode ser requisitado como um colaborador de todo o processo ou apenas utilizado como um LSP comum, que aloca a carga cumprindo as suas exigências e restrições, com o objetivo de minimizar a taxa de desocupação dos veículos, melhorar custos e reduzir o impacto ambiental do trânsito de camiões com baixa ocupação.

2.2.5 *Pooling de logística (S5)*

As próximas soluções que serão apresentadas, envolvem uma complexidade bem maior, onde não visam apenas o TCH, mas a conjunção de toda a cadeia de abastecimento.

Logistics pooling, ou *supply chain pooling*, pode ser descrito como uma solução para explorar sinergias entre cadeias de abastecimento por uma combinação entre colaboração vertical e horizontal. Pan *et al.*, 2019, definem como solução para projetar e compartilhar uma rede logística comum por parceiros (fornecedores, retalhistas, transportadoras, LSP,

etc.) com um objetivo comum, onde os recursos (armazéns, plataformas, recursos de transporte, etc.) são agrupados e compartilhados pelos parceiros. A diferença entre esta solução e a anterior está exatamente na inclusão da colaboração vertical, neste caso, o objetivo de otimização é analisado em todas as etapas da cadeia, o que torna esta solução muito mais complexa.

Um exemplo prático do *pooling* é o liderado pela FM *Logistic* em França, que compreende 7 fabricantes, 6 retalhistas e 10 LSP. O sector de bens de consumo de movimento rápido e o sector de alimentos, são muito otimizados com a aplicação desta solução. Outro exemplo é de uma famosa cadeia de *Fast Food's*, com o objetivo de reduzir custos operacionais, melhorar o nível de serviço e satisfação dos clientes, descrito no estudo Andrade e Fortes, (2018), visa no planeamento colaborativo da procura, uma gestão mais moderna onde é possível alcançar melhorias de performance, agregando valor aos seus produtos e serviços oferecidos. Segundo Andrade e Fortes (2018) a rede utiliza um Prestador de Serviços Logísticos (PSL), onde este controla as variações na procura nas lojas, recebe as informações de ações promocionais, consolida todas as necessidades e repassa as mesmas para os fornecedores e ainda administra todo o ciclo de pedido dos pontos de vendas, separação, transporte e entrega dentro das datas e horários estabelecidos por um contrato. Providência a transferência de stock entre os centros de distribuição, gestão fiscal, financeira e demais coordenação de operações.

Aloui, Hamani, Derrouche e Delahoche, (2021) descrevem também que o *pooling*, é o método mais eficaz para redução das emissões de gases de efeito estufa e dos custos de logística.

2.2.6 *Internet Física (PI) (S6)*

Esta solução é prevista como uma tendência para o futuro, a Plataforma Tecnológica Europeia denominada *Alliance for Logistics Innovation* através da colaboração na Europa (ETP-ALICE), serve para definir uma pesquisa estratégica abrangente, bem como a inovação e a implantação do mercado de gestão da cadeia de abastecimento e logística na Europa, e para aconselhar a Comissão Europeia sobre a implementação do programa EU Horizon2020 (ALICE 2017). De acordo com o percurso definido pela plataforma, o *PI* deve ser totalmente implementado até 2030 após atingir o nível intermediário específico.

A Internet Física, geralmente referida como *PI* ou π , deve oferecer uma nova solução fundamental para as operações insustentáveis de produção e transporte de carga para reduzir a sustentabilidade social, ambiental e econômica. O *PI* é inspirado na metáfora da internet digital que usa comutação de pacotes; a mensagem é dividida em diferentes partes (pacotes) que viajam pela internet através de várias rotas e, em seguida, são reunidos no lado do receptor. Esta abordagem de desmontagem está, portanto, a ser adaptada pelo *PI*, onde os bens físicos ou, em geral, os objetos físicos podem ser encaminhados através de diferentes *links* das suas origens para destinos em recipientes padronizados usando procedimentos de manuseamento padronizados. A solução assemelha-se a distribuição de dados na rede de internet e também na busca de informações na rede. Esta solução foi apresentada como uma solução para melhorar a maneira como os objetos físicos são movidos, armazenados, realizados, usados e fornecidos em todo o mundo para alcançar mais eficiência econômica, ambiental e social, sendo a inter-conectividade universal, encapsulamento, padrão de interfaces inteligentes, protocolos de coordenação padrão, uma facilidade (Ambra, Caris & Macharis, 2019). Dentro da rede *PI*, as operadoras podem trocar pedidos através de um *PI-hub* aberto para otimizar as taxas de ocupação de caminhões ou reduzir espaços vazios. É semelhante à maneira como os pacotes de dados são roteados por meio de roteadores na Internet digital (pacotes e roteadores são respectivamente carga e *PI-hubs* em *PI*). Desta forma, um pedido pode ser realocada para a operadora mais competitiva sempre que chega a um *hub*, e cada relocação é considerada uma otimização local. A particularidade do *PI* é que o transporte é organizado e otimizado de forma descentralizada. Noutras palavras, para um determinado pedido, a rota ideal da origem ao destino final será atualizada de todas as vezes que chegar a um *PI hub* de acordo com o tempo realocado da *web* de logística e um sistema de logística aberto (Pan *et al.*, 2019)

A internet física tem vindo a ser vista como a solução ideal para aplicação em toda a cadeia de abastecimento, já que se verifica também uma redução dos níveis e stock e uma melhoria na eficiência logística das cidades.

O desafio desta e de outras soluções é a resistência a implementá-la, a possibilidade de compartilhamento de informações, a partilha de clientes e de dados, são barreiras que causam um posicionamento negativo por parte dos atores que devem envolver-se nestas soluções. As secções seguintes descrevem as dificuldades de implementação destas

soluções. Esta é uma proposta de uma solução futura que ainda não possui exemplos de aplicações. Embora seja uma visão convincente para o futuro, há uma série de razões pelas quais a Internet Física não pode ser implantada hoje. Para Simmer, Pfoser, Grabner, Schauer e Putz, (2017), muitos itens ainda precisam ser investigados e desenvolvidos, para viabilizar a implementação desta solução.

2.3 *Fatores importantes para a implementação de soluções de TCH*

De seguida serão descritas sete questões relativas à implementação (*seven implementation issue*) de soluções de TCH.

2.3.1 *Projeto de Rede Colaborativa (I)*

No contexto do TCH, o projeto de rede colaborativa visa reorganizar ou desenhar um projeto colaborativo comum e compartilhado entre a logística e a rede de transporte para os *stakeholders* da cadeia de abastecimento. O objetivo de uma rede colaborativa é consolidar os fluxos logísticos de diferentes cadeias de abastecimento (Pan *et al.*, 2019). Um exemplo é o compartilhamento de armazéns por multi-expedidores, apresenta-se muito semelhante a uma rede tradicional. Para as soluções de TCH, as redes colaborativas geralmente diminuem o número de viagens realizadas pelas transportadoras, o que implica menos emissões. Desta forma, a colaboração incentiva a sustentabilidade logística e reduz os impactos ambientais negativos, metas atuais e com grande impacto nas pesquisas futuras por questões de sustentabilidade. O desafio é construir colaborações eficientes, estáveis, sustentáveis e justas (Basso *et al.*, 2019). Para Pan *et al.*, (2019), atualmente, existem poucos estudos que comprovem os resultados da implementação da rede colaborativa no sector dos transportes.

2.3.2 *Otimização do planeamento de Transporte (I2)*

Na literatura, muita atenção é dedicada à questão da otimização do planeamento de transporte colaborativo. Uma determinada rede de transporte, consiste em todos os atores colaboradores - operadoras ou transportadoras - estabelecerem planos de transporte ótimos, coletiva e mutuamente. Estes efeitos são chamados, respetivamente, de economias de escala e *economies of scope* no transporte (Pan, 2017).

Duas abordagens de modelação que são frequentemente utilizadas para o planeamento de transporte colaborativo são o problema de roteamento de veículos colaborativos (CVRP- *collaborative vehicle routing problem*) e o problema de cobertura da via colaborativa (CLCP- *collaborative lane covering problem*). A principal diferença entre CVRP e CLCP é que o primeiro concentra-se na otimização do percurso, enquanto o último se concentra mais em otimização da troca de tipos de cargas, sem considerar o percurso dos veículos, este último é o mais utilizado em colaborações de entidades de controle de fluxo (Pan *et al.*, 2019).

2.3.3 Mecanismo de Troca de Pedidos (I3)

O mecanismo de troca de pedidos (*Mechanism for exchanging requests*) é muito importante dado que pode estar envolvido em todas as soluções TCH. Esta questão trata de incentivos e métodos para a troca de pedidos, e o design do mecanismo é uma abordagem popular. Dois mecanismos principais foram estudados na literatura: *side payment* e *auction* (Pan, 2017). O *side payment* refere-se à transferência monetária entre duas operadoras quando os pedidos (ou capacidade) são trocados. Basicamente, pode ser visto como o preço fixo por uma transportadora pela capacidade extra que ela quer vender. A decisão crucial é fixar o preço certo com um objetivo duplo: eficácia para encorajar as operadoras a trocar pedidos e eficiência para alcançar uma troca de uma solução ideal. Noutras palavras, o preço é uma alavanca para otimizar o transporte (Pan, 2017). O mecanismo de *auction* também é proposto para a troca de pedidos. Nesse contexto, o *auction* pode ser visto como um meio de transporte do processo de aquisição em que as transportadoras submetem (ao leiloeiro) um preço para um pedido de transporte feita por um remetente ou outra transportadora. Em seguida, o leiloeiro decidirá o vencedor de cada pedido de acordo com os preços apresentados. O processo apresenta dois problemas principais: o problema da definição do preço de licitação e o problema da determinação do vencedor (WDP – *Winner Determination Problem*). Em comparação com o mecanismo de pagamento lateral, o mecanismo de *auction* é mais adequado para soluções TCH descentralizadas devido à sua capacidade de otimização local em tempo real. No entanto, a desvantagem é que o mecanismo de *auction* pode não garantir a otimização global para todas as transportadoras como um todo, uma vez que não depende de sistemas centralizados (Pan *et al.*, 2019).

2.3.4 *Compartilhamento de ganho (I4)*

O *gain sharing* é procura de uma forma justa para o ganho comum entre os empresas participantes é um desafio e uma barreira para a adoção do TCH pelas empresas. A participação nos ganhos não é nova na teoria econômica, mas a sua aplicação em TCH é particularmente promissora. A teoria do jogo cooperativo é a abordagem dominante. Com o mesmo objetivo desenvolvem regras ou modelos justos para alocar ganhos. As características de fluxo do jogador ou flexibilidade no transporte ou ainda o custo de clientes são registrados em roteamento colaborativo.

Estes problemas estão mais implicados em soluções que geralmente são empregadas dentro de uma organização de coligação / aliança, como por exemplo as soluções S1, S2, S4 e S5 anteriormente descritas. Outras soluções, como S3 e S6 são menos preocupantes, pois não dependem necessariamente desse tipo de organização (Pan *et al.*, 2019).

2.3.5 *Tecnologia de comunicação (I5)*

Pan *et al.*, (2019) diz que a tecnologia de comunicação (*Communications technology*) é crucial para melhorar a eficiência da colaboração, o quanto os parceiros comunicam de forma eficaz e eficiente com outros para compartilhar informações, torna-se um problema e um impedimento para o TCH. Existem soluções de TIC (Tecnologia de Comunicação) a nível do transporte e da cadeia de abastecimento, mas há uma falta de oferta e uso de TIC na rede nível. Como a partilha de informações em tempo real desempenha um papel vital no TCH, é previsível que esta atraia mais atenção. Este é particularmente importante para soluções na cadeia de abastecimento e nível de rede, por exemplo, S4, S5 e S6, porque a monitorização, rastreamento e rastreamento de carga de ponta a ponta será mais complicado em tais sistemas abertos e compartilhados com multi-SC ou rede (Pan, 2017). Poucos estudos são encontrados onde tratam este tema, porém, conforme Dos Santos (2019) tem sido criada diversas plataformas *online* com o intuito de gerar soluções colaborativas para reduzir os custos e aumentar a produtividade para ambas as partes envolvidas, gerando uma relação ganha-ganha. Abaixo seguem os exemplos descritos em Dos Santos, 2020:

Freight Quote - <http://www.freightquote.com/>

Fundada em 1998, a *Freight Quote* é uma das maiores plataformas de transportes *online*. Com atuação direta nos Estados Unidos, a empresa faturou mais de US\$ 600 milhões em 2014. Trata-se de uma plataforma B2B e B2C que permite aos clientes comparar as taxas de carga instantâneas a partir de centenas de transportadoras de carga dos EUA e reservar os seus embarques *online*, de forma gratuita.

Pontos fortes: Maior empresa do ramo, possui anos de experiência no mercado, possui uma das plataformas mais completas, os valores das cargas são pagos através do site e uma equipa de campo eficiente.

Pontos Fracos: só trabalha com grandes transportadoras, atua apenas no mercado americano.

Roadie - <http://www.roadie.com/>

Ainda no mercado americano, a empresa Roadie (www.roadie.com) opera com uma plataforma C2C, que liga pessoas que querem enviar alguma carga com pessoas dispostas a levá-la. A empresa ajuda a utilizar a capacidade não utilizada em veículos de passageiros, ligando as pessoas com carga para enviar, com pessoas que já estão a viajar.

Pontos Fortes: segmentação diferenciada de ramo, custos mais acessíveis, interface amigável, seguro de carga.

Pontos Fracos: atua numa superfície muito específica (C2C), precisa de confiança entre as partes envolvidas e é, também, focado no mercado americano.

Orangutrans - <http://www.orangutrans.com/es/>

Centralizada no Chile, a *Orangutrans* é uma plataforma *online* B2C que liga pessoas que desejam transportar um determinado objeto com empresas de transporte que vão pelo mesmo caminho, ajudando a comercializar os espaços dos veículos, quando conduzido a meia carga ou quando este fizer uma viagem de retorno vazia ou meio vazia.

Pontos Fortes: preços acessíveis para consumidores, redução da ociosidade para os transportadores.

Pontos Fracos: necessidade de veículos ociosos na mesma rota, funciona como um *auction* de cargas *online* e restrita ao mercado chileno.

CargoBr, Fretebras, Sontra Cargo e Querofrete:

Centralizadas no mercado brasileiro, estas empresas trabalham com intermediação de cargas. Porém são plataformas mistas, que atendem tanto ao mercado B2B, quanto ao mercado B2C.

Pontos fortes: plataforma móvel simples e interativa, grande base de armadores e transportadores, serviço de localização.

Pontos fracos: são somente um catálogo *online*, as transações têm que ser fechadas verbalmente. Não possui serviço de pagamento, não interage com a procura de forma colaborativa. Possuem foco em pequenas cargas (*Spot*) e em caminhoneiros autônomos.

TruckPad - <http://www.truckpad.com.br/>

Trata-se de uma plataforma *marketplace* B2B, que liga transportadores e cargas no Brasil. A empresa atua na intermediação de compra e venda de cargas. Os armadores anunciam as suas cargas e recebem cotações das transportadoras registradas no sistema, que efetuam lances e ofertas, e o cliente seleciona a que melhor atende às suas necessidades.

Pontos fortes: Mesmos das empresas citadas acima, porém com uma base de armadores e transportadores maior (maior empresa do ramo no Brasil) e com maior interatividade social (ferramentas de chat e informações da estrada em tempo real).

Pontos fracos: Como as outras concorrentes, também é um catálogo *online*. Foco maior em agências de carga e caminhoneiros autônomos. Não possui serviço de pagamento.

2.3.6 Organização (I6)

As questões da organização (*Organisation issues*) examinam como construir e organizar a TCH. Estas relacionam-se com a organização, motivos e conceitos organizacionais (facilitadores) do TCH (Pan *et al.*, 2019). Estas questões estão diretamente ligadas ao tipo de soluções, cada uma delas já apresentadas anteriormente.

Para a colaboração da operadora (S2 por exemplo), uma empresa de responsabilidade limitada geralmente é formada para organizar e gerenciar uma aliança (ou coligação). Esta empresa pode ser economicamente independente (pertencente a alguém fora da aliança) ou dependente (pertencente aos parceiros da aliança). O primeiro é mais autocrático - os membros podem aceitar a decisão do conselho ou deixar a aliança - enquanto o último é mais democrático - os membros tomam decisões estratégicas juntos. Para uma colaboração cruzada da cadeia de abastecimento (S4 e S5 por exemplo), o orquestrador é um conceito a ser destacado. Um *cross lider* da cadeia de abastecimento pode ser considerado um coordenador imparcial que faz a gestão e coordena o fornecimento múltiplo das cadeias para criar uma colaboração horizontal e valor. Pode ser um único gerente, gerindo múltiplas cadeias de abastecimento. Pode também ser um

"curador", adicionando o dever de alocar o ganho aos padrões, e os conceitos de colaboração do projeto para modalidade CO (CO3) (Pan, 2017).

2.3.7 *Gestão e Governança (I7)*

As questões de *Management and governance* lidam com a forma de como gerir e manter uma solução TCH. O desenvolvimento da estrutura de gestão e os modos de governança operacional são os dois principais problemas referidos na investigação (Pan, 2017). Estas incluem questões entre empresas colaboradoras, por exemplo, cultura organizacional, comportamento de gerentes e funcionários, conflito de interesse (Pan *et al.*, 2019), sendo consideradas como os principais desafios para a implementação do TCH pelas empresas. Conforme descrito por Dos Santos (2019) devido à complexidade de um projeto de TCH, os problemas e conflitos são inerentes ao processo, como os descritos abaixo:

Barreiras Culturais: devido à necessidade de envolver várias empresas de diferentes culturas organizacionais, formas de operação e sistemas de dados distintos, é necessária uma integração muito complexa para que todas as informações sigam o mesmo padrão. Além do facto que tradicionalmente as relações entre as empresas e seus fornecedores tendem sempre a uma relação perde-ganha, onde o embargador tende a maximizar os seus lucros reduzindo ao máximo o valor pago às transportadoras.

Partilha de informação: talvez esse seja um dos principais paradigmas a ser quebrado na implementação de um projeto de TCH, pois há uma grande resistência por parte das empresas em partilhar as informações. Como o transporte será compartilhado com empresas concorrentes, clientes e fornecedores, há sempre o receio sobre as informações que serão recebidas pelos demais *players* envolvidos no TCH. Informações como carteira de clientes, volume de vendas/abastecimentos, entre outras informações que são sigilosas.

Fortalecimento da concorrência: o fato de saber que sua colaboração irá ajudar o sector como um todo, gera certa resistência. A carga compartilhada vai reduzir os custos de todas as empresas que participarem no modelo, porém essas empresas podem ser concorrentes de mercado.

Falta de envolvimento da gestão: a colaboração não é uma decisão tática, mas sim estratégica. Assim sendo, é de suma importância o comprometimento da alta gerência com a implementação de projetos desse porte. Pode ser necessário adequar acordos

comerciais e/ou de fornecimento, além da necessidade de implantação de uma política de planejamento colaborativo.

Uma estrutura de governança pode conter 3 estágios, sendo a primeira a escolha dos parceiros. Os estudos indicaram que a posição de mercado, objetivos e motivos comuns, estrutura e similaridade de fluxos influenciam a seleção de parceiros. A segunda é dedicada à implementação, incluindo a definição das responsabilidades do parceiro, liderança e benefícios e a terceira é a evolução e o crescimento a longo prazo da colaboração (Pan *et al.*, 2019).

Dois modelos principais de governança apresentam-se como, o corporativo e o cooperativo, o primeiro atua como uma única empresa e o segundo como colaboradores independentes, este segundo é um exemplo do que acontece na solução aliança.

3 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

O presente capítulo tem como objetivo descrever detalhadamente os procedimentos metodológicos deste estudo. Este estudo segue uma abordagem qualitativa, dedutiva.

A presente dissertação consiste num Caso de Estudo em duas transportadoras brasileiras e em um cliente que utiliza este tipo de solução em Portugal. Será mantido o anonimato e confidencialidade das empresas, sendo relatado apenas a que mercado pertencem.

3.1 *Recolha de dados*

Os dados foram recolhidos através de entrevistas semi-estruturadas, baseadas num guião (ANEXO A e B), feitas a gestores de duas transportadoras e de um cliente utilizador de uma solução de transporte terrestre compartilhado. As entrevistas foram feitas *online*, via software de vídeo chamadas.

3.2 *População alvo e seleção da amostra*

A população alvo deste estudo eram empresas que utilizassem as soluções de TCH e empresas clientes das mesmas. Foram selecionadas duas transportadoras brasileiras e uma empresa cliente que utiliza este tipo de solução em Portugal. Os respondentes chave em cada empresa foram os seguintes:

Na transportadora A, foi entrevistado o Diretor de Operações e Infra Estrutura; na Transportadora B a entrevistada foi a Gestora Comercial da Região Nordeste; na empresa cliente, foi entrevistado o Líder Logístico Cais e Transporte através de *Entrevistas semi-estruturadas*.

Em relação à estrutura do guião, em primeiro lugar contamos com uma pequena introdução onde é explicado o objetivo do estudo e onde é assegurada a confidencialidade e anonimato das respostas.

O guião das entrevistas semi-estruturadas envolve questões relacionadas com a implementação das soluções, os benefícios percebidos, as dificuldades de implementação, as adaptações necessárias para viabilidade da solução e a expectativa de futuro.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Segundo Saunders, Lewis e Thornhill (2007), o uso de entrevistas pode ajudar a reunir dados válidos e confiáveis relevantes para as questões e objetivos de investigação.

A recolha de dados para os casos de estudo foi feita, como mencionado anteriormente, através de entrevistas semi-estruturadas dirigidas a duas Transportadoras Brasileiras, e um Cliente do mercado Português, utilizador de uma solução de TCH. O objetivo, tal como descrito no capítulo da introdução, foi perceber quais as soluções que cada uma das empresas entrevistadas utiliza, quais as necessidades de desenvolvimento e adaptação para a implantação e os benefícios percebidos com a implementação das soluções de TCH, foram elaborados dois guiões com questões abertas, um para as transportadoras e outro para o cliente, encontrados nos Anexos A e B para perceber se as soluções e necessidades foram aplicadas e percebidas pelas empresas.

4.1 A visão Cliente – quem utiliza a solução

A entrevista realizada ao Líder Logístico de Cais e Transporte do sector de Retalho, atuante em todo território Português, mostra a visão de um utilizador de uma solução de TCH.

A empresa conta com um armazém centralizado que distribui para Portugal inteiro tanto para vendas *online*, como para vendas B2B e B2C. Utiliza soluções de TCH a três anos, envia cargas por agrupamentos apenas para as lojas menores, normalmente enviando para 5 ou 6 lojas simultaneamente, que por se tratarem de lojas menores, não justificam o envio de carga num camião completo. Segundo o entrevistado, a transportadora recolhe as paletes e completa o camião com outras cargas, de outros clientes antes de iniciar a distribuição. Entre o retalhista e as transportadoras que oferecem este serviço, o entrevistado informa que existem contratos anuais e por procura, ou seja, não há um volume obrigatório a ser enviado, nem uma quantidade obrigatória de pedidos, o envio é feito consoante os pedidos que têm. Estes contratos assemelham-se à solução S1, porém o entrevistado não se pode afirmar que as transportadoras troquem cargas para otimizar rotas ou taxa de ocupação dos camiões, pois a empresa cliente não tem esta informação. O entrevistado da empresa cliente percebe que uma das vantagens é a do “pagamento ser apenas pelo espaço ocupado e não por uma carga num camião completo, porém percebe que é mais fácil controlar camiões que vão do ponto A ao B, pois há mais qualidade e

maior disponibilidade, já que é possível saber exatamente a hora em que a carga chega à loja”, conforme as palavras do entrevistado.

A empresa conta com um software que apresenta uma média de vendas do ano anterior e dos últimos dez dias, porém, isto não é suficiente para que tenha-se uma previsão fiel das vendas e portanto não consegue garantir apenas a saída de cargas completas, o clima é um dos fatores que interfere na sazonalidade das vendas. O entrevistado refere ainda que, caso as previsões fossem mais precisas, a empresa optaria apenas por FTL, já que possui contratos com preços muito mais competitivos a camião completo. Por questões de práticas diárias, a distribuição consegue chegar a uma ocupação de 80% do camião, na maioria das vezes, conforme informação do entrevistado. A empresa não consegue medir a ocupação por volume, só por quantidade. Um estudo feito pela empresa em Franca, mostra que o volume médio por camião é de 5000 unidades, a movimentação de Portugal é de 8000 unidades por semana, conforme informação do entrevistado. Mesmo que os camiões não saiam completos, as lojas preferem assumir o prejuízo do transporte, garantindo assim o prazo de entrega. Conforme verificamos na teoria isto prejudica a taxa de eficiência, a optimização de rotas e a redução de CO₂, o potencial das soluções de compartilhamento logístico e respetivas capacidades de transporte para reduzir as emissões e mitigar os impactos do sector de transporte nas mudanças climáticas vem juntamente com benefícios para as empresas com a redução das despesas operacionais globais, reduzindo os custos de transporte por quilo e cortando a manutenção e os custos de pessoal, pois são necessários menos ativos (Melo, Macedo & Batista, 2019). Questões como atrasos nas entregas, tratados como uma ineficiência nas soluções de compartilhamento, que são verificadas na literatura (He, Win & Lin, 2020), aparecem quando o entrevistado pontua que onde as lojas precisam que a carga chegue de manhã para que seja colocada nos lineares e de qualidade, com isto faz-se a opção de entrega ponto a ponto, mesmo com o camião a meia carga, evitando danos e atrasos.

Pelo facto de Portugal ter poucos *players* que oferecem estas soluções no mercado, o entrevistado da empresa retalhista relata ter muitas dificuldades para encontrar parceiros para estabelecer serviços. Com o interesse em colocar mais cargas nas soluções de grupamento de cargas, o entrevistado refere que não conhece no mercado Português uma empresa especializada e com o desenvolvimento necessário às suas necessidade. Refere ainda que solicitou a uma das maiores empresas portuguesas do sector de transporte uma

proposta para prestação de serviços por grupagem de cargas e a empresa não quis passar o orçamento para prestar serviços nestes moldes.

Quando questionado quanto às soluções mais amplas de compartilhamento, que incluam também VC's (*Vertical Collaboration*), o entrevistado informou não ter conhecimento sobre o conceito de PI (S6) – Internet Física, cuja implementação da Internet Física leva à necessidade de repensar alguns conceitos básicos de logística como a mudança de redes privadas de fornecimento para redes de fornecimento abertas, conforme verifica-se na literatura (Simmer *et al.*, 2017) e que caminhando para uma solução S5 (*Pooling Logístico*), procurou um serviço de armazenagem partilhada e o custo apresentado era cerca de 4 vezes o custo de armazenamento que pratica hoje.

O entrevistado refere ainda que a empresa está à procura de melhorias em vários dos seus processos logísticos, por falta de opções de grupagem, estuda a distribuição das vendas *online*, onde a procura é determinada por preços e prazos de entrega, conforme diz a literatura (He, Win & Li, 2020) A intenção do entrevistado é inserir estas vendas *online* em seus camiões, e com isto reduzir os custos em transporte, um dos mais caros dentro da cadeia logística, estando focado na última milha, afim de reduzir os custos e agilizar as entregas, e com isso conseguir a redução de viagens improdutivas. Impactos negativos adicionais estão associados ao congestionamento cada vez maior em estradas e rodovias, conforme verifica-se na literatura (Ferrell, Kaminski & Rainwater, 2020).

4.2 A aplicação das soluções pelas Transportadoras

4.2.1 Transportadora A – Presente em todo o território brasileiro

Esta entrevista foi realizada com o Diretor de Operações e Infra-Estrutura da Transportadora A, trata-se de uma empresa brasileira fundada em 1977, onde os fundadores ainda são o Presidente e Vice- Presidente da empresa. O conceito de encomenda fracionada existe desde a fundação, conforme informa o entrevistado, portanto o fracionamento é o negócio da empresa, têm como principais clientes o setor Têxtil, mas conta também com empresas do setor eletrônico e indústrias Farmacêuticas. A empresa procura realizar transporte de maior valor agregado e portanto, com menor peso, a proporcionar economias de escala e com isso a possibilidade de oferecer preços menores e torna-se mais competitiva. O entrevistado explica que a carga é consolidada em seu centro de distribuição, a partir da recolha efetuada por vários veículos, roteirizados

por geo posicionamento, a partir do código postal do cliente. Nesta fase, a carga é personalizada através de uma etiqueta com código de barras, para que seja agrupada e encaminhada ao destino. A empresa conta com 112 filiais espalhadas pelo país e faz cerca de 12000 viagens por mês. O entrevistado relata que cada filial, atende um raio de 25km e as rotas maiores, que ocorrem para entregas especiais com rotas pré-estabelecidas, produzem 1,5 milhões de serviços em 20 dias úteis de cada mês. Conta com uma frota de 2800 veículos e mais 2000 veículos através de parcerias, que recebem elevada procura, trabalhando quase que exclusivamente para a empresa, sendo que 60% da distribuição é feita pela própria empresa e 40 % pelos parceiros, o que pode variar de acordo com a época do ano. As parcerias são feitas através de contrato direto, as soluções que se assemelham a estas parcerias são a S1 (Colaboração de operadora única), onde o contrato é feito diretamente com outra transportadora e S2, na modalidade Aliança de Operadoras, descentralizado, sem leilões, onde faz-se distribuição de cargas, a partir de contrato com outras transportadoras, diretamente, sem um negociador central de volumes ou quantidades de transportes. A empresa procura aumentar o nível de serviço, reduzir os custos logísticos e aumentar a produtividade de toda a cadeia para aumento dos lucros, como diz a literatura (Dos Santos, 2019).

Segundo o entrevistado, a empresa também contrata caminhões autônomos, fazendo uma triagem onde identifica o cumprimento das regras de transporte impostas pela empresa e firma contratos de prestação de serviços por carga. A remuneração é feita por produtividade, o motorista recebe a procura, a rota de entrega, através de um aplicativo utilizado pela empresa e nele registra a baixa das entregas. Toda a contratação de parceiros e caminhões autônomos é feita pela própria empresa que conta com um departamento que atua exclusivamente para gestão das parcerias, não fazendo uso de agentes ou operadores para a procura de contratação de parceiros distribuidores, caracterizando a utilização da solução S2.

O entrevistado refere ainda que, a empresa trabalha com equilíbrio de fluxo, porém 13% do total de viagens efetuadas no mês, tem o retorno do caminhão sem carga, por conta da necessidade de se ter novamente o veículo na origem, o retorno do veículo vazio é remunerado através de um cálculo próprio, onde se estima a taxa de espaço vazio, o consumo do gasoleo e o desgaste do veículo. Segundo Dos Santos (2019) cerca de 30% da quilometragem percorrida por veículos de carga no Brasil é feita por veículos vazios.

Indicando um potencial ganho financeiro e ambiental mediante a um melhor planejamento das viagens.

O entrevistado refere que a empresa está empenhada nas questões de sustentabilidade e por isso conta com uma frota de idade média de 3,6 anos, nos últimos 10 meses, comprou 850 camiões novos, faz controle de telemetria, formação dos motoristas em simuladores para assegurar uma condução mais adequada, evitando a emissão de excesso de poluentes e desgastes. A empresa já conta com 6 veículos elétricos, apesar do alto custo e baixa autonomia, que circula dentro da Cidade de São Paulo, por conta do perfil do trânsito local e procura frequentemente novos métodos de contribuição para um transporte mais sustentável. A empresa não tem interesse em desenvolver outras soluções de TCH, pois conta com uma estrutura muito verticalizada, tendo 70% de seus escritórios em poder próprio, o sistema de gestão é proprietário, contando com uma estratégia de negócio bem conservadora, conforme informou o entrevistado.

Na questão da comunicação com armadores e clientes, o entrevistado salienta que recebe as informações através de um SAC – Serviço de atendimento a clientes, onde clientes e armadores registam também as suas reclamações. Está em desenvolvimento um aplicativo para medir a satisfação da entrega e este contará com todas as informações da carga, do armador até o cliente e deve ser implantado até junho de 2022. Para Speranza (2018) a internet, os desenvolvimentos tecnológicos, o uso individual de dispositivos de informação e a disponibilidade generalizada de grandes quantidades de dados criaram novos desafios e oportunidades para os sistemas de transporte e logística.

Segundo o entrevistado, cada perfil de cliente tem um índice de satisfação previsto em contrato que varia entre 92 e 99,7 %, este último exigido pelos laboratórios farmacêuticos e pela indústria de eletrônicos. O registo do nível de serviço ao cliente da empresa em 2020 foi de 99,7%.

O entrevistado afirma ainda que a combinação das cargas em um camião, além da disposição de pesos e volumes, conta também com a medição do perfil de riscos, onde a empresa não concentra um alto valor de um determinado produto em uma única carga, para não ter problemas com os seguros estabelecidos em caso de sinistro, cada cliente tem um limite financeiro de transporte por veículo.

Quando questionado acerca dos novos conceitos de soluções de compartilhamento logístico, o entrevistado refere ter conhecimento do conceito de Internet Física (PI) (S6).

Refere ainda que a empresa já efetua testes e estudos tecnológicos para a logística 4.0 e diz que no momento a implantação é inviável pela questão do alto custo de aplicação. A empresa já está redesenhando o seus sistemas de gestão e controle no conceito 4.0. A ideia subjacente é trazer o cliente para a preocupação com rastreabilidade de cargas, envolvendo todos os participantes da cadeia de abastecimento, procurando redução nos custos de transporte. O entrevistado salienta que o medo da exposição das informações da empresa e de informações de seus clientes é uma das limitações para a implementação desta solução.

O entrevistado salienta mesmo que a empresa participa dos teste do projeto LoRa, considerado uma das tecnologias que mais chamam atenção dentro das tecnologias associadas ao conceito de internet das coisas. A intenção da tecnologia é para o tracking de veículos. O LoRa é uma tecnologia de rádio que permite comunicação entre dispositivos muito distantes entre si (distância na ordem de quilômetros) utilizando para isso pouca energia elétrica. Isso significa que dispositivos portáteis e/ou alimentados a bateria possam se comunicar com uma central ou outros dispositivos distantes alguns quilômetros entre si, sem comprometer drasticamente a vida útil da bateria (Filipeflop, 2020).

O entrevistado acredita que soluções completas de *PI*, que inclui também as camadas verticais da cadeia de abastecimento, não são viáveis a curto prazo, apesar de já participar de projetos rumo a estas soluções, por questões como a lei da proteção de dados, com a experiência no mercado, acredita que “a solução ainda será maturada nos próximos 5 anos, mas que em um País como o Brasil, questões políticas podem atrasar ainda mais esta implementação”.

4.2.2 Transportadora B – Presente nas regiões Norte e Nordeste do território brasileiro.

Tal como mencionado anteriormente, o entrevistado da transportadora B foi a Gestora Comercial da Região Nordeste. A Transportadora B surgiu em 1995 a partir de uma empresa de Transporte de passageiros, cresceu, consolidou-se no mercado em 2010 foi vendida para o seu atual proprietário. Tendo seu centro de distribuição no Nordeste do Brasil e atendendo as regiões Nordeste e Norte do país, a empresa atende a sete estados, alguns com filiais e outros com atendimento a partir da matriz. Segundo o entrevistado, o compartilhamento de cargas já existe desde o início das operações da empresa, estas regiões contam uma diversificação muito grande de volumes de negócios, o que na

maioria das vezes não justifica uma carga FTL. O entrevistado refere ainda que a empresa conta com uma frota própria, em média com 5 anos de vida, contratação de caminhões autônomos e parcerias com outras transportadoras, fazendo uso da solução S2 (Aliança ou Coligação de operadoras) , descentralizado, sem leilões, onde as transportadoras tratam entre si, sem a presença de um gestor que faça as negociações por elas. Pontualmente, a empresa também utiliza a solução Mercado de Transportes (S3), onde empresa informam qual a carga a transportar, através de um *site* e as transportadoras verificam sua disponibilidade e negociam valores, prazos e tratam o transporte da carga, a partir do site www.fretebras.com.br. O site oferece uma plataforma onde a empresa publica a carga, os camionistas procuram os fretes compatíveis com o seu veículo e a empresa e o camionista negociam diretamente o valor do frete, sem nenhum intermediário (FRETEBRAS, 2021).

De acordo com o entrevistado, a empresa conta com uma carteira de clientes de diversos setores, sendo essa a sua estratégia de negócio, acredita que tendo uma quantidade grande de clientes, consegue um melhor resultado na composição da carga, melhorando o preenchimento do veículo por viagem. Refere ainda que a mão de obra é capacitada, treinada para agrupar a carga por peso, fragilidade, risco de avaria no trajeto e outros, reduzindo os riscos de derramamento de líquidos ou quebras ao longo do trajeto. Esta região conta com estradas de baixa qualidade e acessos difíceis, por tanto os riscos de sinistro são grandes. Segundo o entrevistado, a rentabilidade da empresa é medida a partir de receita por quilo, os custos operacionais variam por região e com isto variam a receita. Salienta ainda que a parceria com distribuidores locais é de mais valia, dado a especialização e conhecimento dos locais de distribuição da mercadoria. A busca pelo melhor valor agregado da mercadoria transportada na carga, é semelhante ao já visto na Transportadora A.

O entrevistado refere também que as empresas de outras regiões também enviam cargas para que o seu centro de distribuição consolide e encaminhe para os locais de distribuição abrangidos por suas filiais, nestas transações observamos a solução S1 (Colaboração de operadora única) , onde as tratativas são diretas entre duas transportadoras. Assim como a transportadora A, a empresa também não utiliza agentes ou operadoras, para negociação com outras transportadoras.

No que diz respeito à questão de retorno de veículo vazio esta é melhor tratada por esta empresa. Segundo o entrevistado, apenas em dois estados, onde não tem presença de filiais, é que pode acontecer de um veículo retornar de uma entrega sem carga, nos locais onde há presença de filiais, todos retornam carregados. Nesta empresa, as parcerias de Aliança apresentam melhor resultado em se tratando de logística reversa. Segundo o entrevistado, a transportadora B identificou um aumento significativo de rentabilidade a partir da pandemia, os resultados variaram de um valor anterior de entre 10 a 15% para entre 22 e 25% e mesmo com o retorno das atividades as condições normais: Os resultados positivos de rentabilidade se mantêm, o setor foi considerado como atividade essencial, a fim de transportar produtos também considerados essenciais, como fármacos e alimentos (Pintoni, 2020).

De acordo com o entrevistado, a empresa já conta com um sistema de gestão da carga, onde investiu na comunicação e informação do cliente, o sistema gera um arquivo com todas as informações do armador e encaminha para o cliente final, incluindo a possibilidade de alimentar os sistemas do cliente com informações sobre a carga, através de troca de arquivo, as baixas das entregas são feitas através de Telemóvel pelo próprio motorista. O prazo praticado pela empresa, em contrato, é de 3 a 4 dias, porém na prática as entregas giram em torno de 2 dias. Os atrasos são medidos pelo o número de remessas de pedidos entregues aos clientes fora do prazo ou incompletas. Segundo Lafkihi, Pan Ballot (2020) isto ajuda a determinar a eficácia com que uma transportadora está a cumprir os prazos acordados com o remetente.

Dos Santos, 2020 refere que as exigências crescentes por prazos melhores é o maior desafio que a empresa enfrenta, as condições de tráfego e muitas vezes a necessidade de troca de veículos, dificulta a redução nos prazos, e ainda a deficiência da infraestrutura nas estradas brasileiras aumenta os custos com transportes (Dos Santos, 2020) . De acordo com o entrevistado, o maior número de clientes da empresa está em localidades mais distantes, com bons prazos de entrega, pois nestes locais, consegue praticar preços mais competitivos, nas regiões próximas da sede, existem muitas pequenas transportadoras que aumentam a concorrência e a competitividade.

A empresa não trata o tema sustentabilidade em suas operações até o momento, a empresa considera um investimento muito alto, dado o momento atual em que se encontra, além de que as condições locais de sua operação dificultarem ainda mais a implementação das

práticas de sustentabilidade, segundo Ferrell, Kaminsky e Rainwater, (2020), infelizmente a adoção generalizada de medidas sustentáveis é desafiadora e complexa, conforme indicado pelo pequeno número de estudos de caso documentados envolvendo colaboração horizontal.

Segundo o entrevistado, a empresa não pretende adotar outras soluções de TCH a curto prazo, o foco desta está no fortalecimento das alianças com os parceiros atuais, exigindo mais qualidade, desenvolvimento de tecnologia e melhores prazos, crescendo a procura nos territórios em que já atua. As exigências de performance com prazos de entregas são bem próximas das da transportadora A, variando entre 90 e 95%, chegando a 97% em alguns setores.

Quando questionada sobre as novas soluções de TCH, como por exemplo *PI*, a entrevistada disse não ter familiaridade com o conceito. Em um estudo realizado na Áustria, seis entre 16 gestores estavam familiarizadas com o termo Internet Física e estavam também capazes de defini-lo (Simmer *et al*, 2017).

A entrevistada também refere como dificuldade a composição de cargas de setores muito distintos em um mesmo caminhão. Refere ainda que às vezes que liberar caminhões a meia carga, por modo a não interferir na qualidade e na composição de cada produto. A empresa concentra 50 % do seu faturamento em seus 20 maiores clientes, a rentabilidade mínima por caminhão tem meta de 12 %. Por questões geográficas, o desenvolvimento das soluções mais tecnológicas em logística compartilhada, ainda é mais remoto do que o já descrito na Transportadora A.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho final de mestrado tinha como objetivo perceber quais as soluções que as empresas estudadas utilizam, o que foi necessário desenvolver e implantar para que as soluções funcionassem e quais os benefícios percebidos com a implementação de soluções de TCH e se as soluções de TCH são uma realidade nos mercados Português e Brasileiro e se terá continuidade no futuro destas organizações.

Após a realização das entrevistas semi-estruturadas foi possível concluir que a empresa cliente teve algumas dificuldades para encontrar parceiros nestas soluções, o que pode de certo modo revelar que em Portugal a aplicação das soluções de TCH ainda estão presentes de forma modesta. Nas duas empresas Brasileiras verificou-se que, por questões de necessidade, o TCH já está a ser aplicado, porém adaptado às necessidades e condições locais. No entanto, apenas as soluções mais simples são utilizadas, não se verifica ainda a expansão de soluções que englobem toda a cadeia de abastecimento.

5.1 *Limitações e estudos futuros*

Uma das limitações deste estudo é o número de empresas entrevistadas em cada um dos países ser demasiado reduzido. O facto de não haver entrevistas com empresas transportadora Portuguesas e empresas clientes Brasileiras é também uma limitação que não permite comparar os resultados .

Outra limitação pode ter sido o facto de como apenas empresas de dois países foram abordadas, não foi possível identificara aplicação de soluções em âmbito mundial, como visto na revisão da literatura, que mostra exemplos de vários países.

Em estudos futuros seria interessante aplicar um questionário a empresas de ambos os países para permitir uma melhor generalização dos resultados. Seria ainda interessante aplicar este estudo a outras empresas situadas noutros s países da Europa e também dos EUA.

5.2 *Contribuição para a gestão*

Este estudo pode ser uma ferramenta importante para que outras empresas conheçam as soluções e busquem implementá-las em seu negócio, observando a partir dos Casos de Estudos, os resultados atingidos pelas empresas entrevistadas e as oportunidades de negócio, particularmente no caso de Portugal que ainda apresenta poucas opções deste tipo de serviço.

Com este estudo e com o conhecimento adquirido, se assim o desejar, as empresas podem passar a utilizar-se destas soluções e alcançar maior rentabilidade, redução de custos e boas contribuições as metas de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aloui, A., Hamani, N., Derrouiche, R., & Delahoche, L. (2021). Systematic literature review on collaborative sustainable transportation: overview, analysis and perspectives. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 9, 100291

Ambra, T., Caris, A., & Macharis, C. (2019). Towards freight transport system unification: reviewing and combining the advancements in the physical internet and synchro modal transport research. *International Journal of Production Research*, 57(6), 1606-1623.

ANDRADE, E. C., & FORTES, R. M. B. (2018). Benefícios do planejamento colaborativo de demanda por meio de operador logístico em rede de restaurantes fast food.

Aveni, A. (2019). OS DESAFIOS LOGÍSTICOS E AS TENDÊNCIAS EM RELAÇÃO AO CHAMADO E-COMMERCE. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, 2(5), 71-83.

Basso, F., D'Amours, S., Rönnqvist, M., & Weintraub, A. (2019). A survey on obstacles and difficulties of practical implementation of horizontal collaboration in logistics. *International Transactions in Operational Research*, 26(3), 775-793.

CARGO (2020). 5 soluções inovadoras em logística que você precisa conhecer. Disponível em: [http:// https://cargox.com.br/blog/solucoes-inovadoras-logistica](http://https://cargox.com.br/blog/solucoes-inovadoras-logistica)
[Acesso em: 2021/09/27].

Creswell, J.W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 4ª Ed. Thousand Oaks, California: Sage Publications.

dos Santos (2019), T. M. GERENCIAMENTO DO TRANSPORTE COLABORATIVO.

FILIFELOP (2020). Comunicação LoRa ponto-a-ponto com Módulos ESP32 LoRa. Disponível em: <https://www.filieflop.com/blog/comunicacao-lora-ponto-a-ponto-com-modulos-esp32-lora/>. [Acesso em: 2021/10/09].

FRETEBRAS (2021). Disponível em: <https://www.fretebras.com.br/>. [Acesso em: 2021/10/09].

He, P., Wen, J., Ye, S., & Li, Z. (2020). Logistics service sharing and competition in a dual-channel e-commerce supply chain. *Computers & Industrial Engineering*, 149, 106849.

Ferrell, W., Ellis, K., Kaminsky, P., & Rainwater, C. (2020). Horizontal collaboration: opportunities for improved logistics planning. *International Journal of Production Research*, 58(14), 4267-4284.

Gansterer, M., & Hartl, R. F. (2018). Collaborative vehicle routing: a survey. *European Journal of Operational Research*, 268(1), 1-12.

Gansterer, M., & Hartl, R. F. (2020). Shared resources in collaborative vehicle routing. *Top*, 28(1), 1-20.

Lafkihi, M., Pan, S., & Ballot, E. (2020). Rule-based incentive mechanism design for a decentralized collaborative transport network. *International Journal of Production Research*, 58(24), 7382-7398.

Ma, K., Pal, R., & Gustafsson, E. (2019). What modelling research on supply chain collaboration informs us? Identifying key themes and future directions through a literature review. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2203-2225.

Mattedi, M. A., Ribeiro, E. A., Spiess, M. R., & Ludwig, L. (2020). Epidemia e contenção: cenários emergentes do pós-Covid-19. *Estudos Avançados*, 34, 283-302.

Melo, S., Macedo, J., & Baptista, P. (2019). Capacity-sharing in logistics solutions: A new pathway towards sustainability. *Transport Policy*, 73, 143-151.

Pan, S. (2017). Horizontal Collaboration for Sustainable Transport and Logistics. Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis (Habilitation thesis).

Pan, S., Trentesaux, D., Ballot, E., & Huang, G. Q. (2019). Horizontal collaborative transport: survey of solutions and practical implementation issues. *International Journal of Production Research*, 57(15-16), 5340-5361.

Pintoni, R. Z. (2020). Como o coronavírus infectou a saúde da infraestrutura brasileira de transportes.

Saunders, M., Lewis, P. H. I. L. I. P., & Thornhill, A. D. R. I. A. N. (2007). Research methods. *Business Students 4th edition Pearson Education Limited, England*.

Simmer, L., Pfoser, S., Grabner, M., Schauer, O., & Putz, L. M. (2017). From horizontal collaboration to the Physical Internet—a case study from Austria. *International Journal of Transport Development and Integration*, 1(2), 129-136.

Speranza, M. G. (2018). Trends in transportation and logistics. *European Journal of Operational Research*, 264(3), 830-836.

ANEXOS

Anexo A – Guião de Entrevista - Transportadora

Caso de Estudo – Questionário – Logística Compartilhada : Soluções e aplicações.

Guião de entrevista

Bom dia(Boa tarde)

O meu nome é Teresa Chainça Paulo, sou aluna do Mestrado de Gestão e Estratégia Industrial no ISEG – Lisbon School of Economics & Management. Neste momento, estou um projeto de investigação no âmbito do meu trabalho final de mestrado cujo tema é a Logística Compartilhada – TCH particularmente o compartilhamento de cargas em transportes terrestres. O objetivo do trabalho é perceber quais as soluções adoptadas presentemente pelas empresas, as razões para a sua adopção, os benefícios percebidos pelas empresas, os desafios sentidos durante a implementação das mesmas e as perspectivas futuras.

Gostaria de agradecer desde já a sua disponibilidade para participar nesta entrevista. Esta entrevista envolve várias questões de resposta aberta, às quais peço que responda de acordo com a sua opinião. Não existem respostas certas ou erradas, apenas nos interessa a sua opinião baseada na sua experiência.

Gostaria de lhe pedir se é possível gravar a entrevista. A gravação tem como único propósito mais tarde poder ouvir a mesma e assim não perder informação. Asseguro desde já a confidencialidade das respostas dadas por si.

Questões:

1. Quais as soluções de logística partilhada adoptadas pela sua empresa?

Colaboração de operadora única (S1)

Colaboração de portadora única é um termo usado para descrever uma solução de TCH para uma operadora autónoma e independente que colabora com uma ou mais outras operadoras. (Pan *et al.*, 2019) Nesta solução as operadoras são motivadas por pelo menos três objetivos, sendo redução os custos de transporte, adquirir capacidade externa para atender a pedidos em excesso ou melhorar os serviços para o cliente.

Aliança ou Coalizão de operadoras (S2)

A cooperação entre duas ou mais empresas que atuam no mesmo nível da cadeia de abastecimento e desempenham uma função logística comparável (Ferrell, Kaminsky & Rainwater, 2020), é o que se pode encontrar nesta proposta de solução, onde a aliança é vista como um planeamento descentralizado e as coalizões como planeamento centralizado.

Mercado de Transporte (S3)

Também chamado de mercado de frete, é um lugar onde os remetentes adquirem serviços dos transportadores, aquisição comumente feita através de plataformas *on line*. Este esquema de colaboração difere das alianças e coalizões e da colaboração de operadora única devido a sua flexibilidade. Uma operadora pode simplesmente inserir seu pedido no sistema sem procurar parceiros de longo prazo.

Colaboração de entidades de controle de fluxo (S4)

Os atores, incluindo expedidores (fornecedores), LSP (gerenciador de tarefas de logística do remetente) e destinatários (retalhistas) são chamadas de Entidades de controle de fluxo (FCE). (Pan *et al.*, 2019) Este tipo de solução é fundamentalmente diferente das soluções TCH anteriores, uma vez que neste último, as transportadoras não têm permissão para modificar as restrições de transporte impostas pelo remetente, limitando assim a sinergia de transporte, situações como transporte de medicamentos, por exemplo.

Pooling de logística (S5)

Logistics pooling, ou supply chain pooling, pode ser descrito como uma solução para explorar sinergias entre cadeias de abastecimento por combinação entre colaboração vertical e horizontal. Definido também por alguns autores como solução para co-projetar e compartilhar uma rede logística comum por parceiros (fornecedores, retalhistas, transportadoras, LSP, etc.) com um objetivo comum. E os recursos (armazéns, plataformas, recursos de transporte, etc.) são agrupados e compartilhados por os parceiros.

Internet Física (PI) (S6)

- i. Estas soluções são adoptadas para todos os clientes ou a solução é diferente mediante o tipo de cliente?
- ii. Como é que a sua empresa oferece este serviço ao mercado?
Trabalha com algum segmento em particular?

- iii. Como é que a sua empresa oferece o serviço logística partilhada?
(leilão, contrato direto, parceria, cooperativa, software, etc).
(geral)
2. Há quanto tempo a sua empresa utiliza soluções de logística partilhada?
3. Quais as razões que levaram a sua empresa a adotar estas soluções?
 - a. Prazo de entrega
 - b. Lucro
 - c. Exigências do cliente
 - d. Sustentabilidade
 - e. Etc
4. Quais as dificuldades enfrentadas pela empresa na implementação das soluções mencionadas anteriormente? *(estes dependem da solução implantada)*
 - Inserção da empresa na Rede colaboradora de serviço de compartilhamento;
 - Otimização das rotas dos veículos frente as cargas carregadas;
 - Troca de pedidos ou pagamento de leilões;
 - Compartilhamento dos ganhos;
 - Tecnologia de comunicação;
 - Organização (S2)
 - Governança (barreiras culturais, partilha de informações).
5. Face à realidade da sua empresa, quais os principais benefícios da adoção destas soluções?
6. Um dos benefícios da logística partilhada identificados na literatura é redução do impacto ambiental. A sua empresa mede este impacto? Trata este tema como vantagem para a sua empresa?
7. Que outros benefícios a empresa identificou com a implementação desta solução?
8. Na sua opinião, como é que a logística partilhada afeta o tempo que o produto demora a chegar ao cliente? Reduz? Aumenta? Porquê?

9. A sua empresa utiliza as soluções de logística partilhada para qualquer distância ou apenas para *last mile*? Porquê?
10. O conceito de Internet Física é familiar para a empresa?
 - a. Na sua opinião, considera que é possível a implementação desta no curto prazo?
11. Na sua opinião, acha que as empresas devem implementar as soluções de logística partilhada no futuro caso ainda não o tenham feito? Porquê?
12. Quais os ganhos que a empresa encontra com a prestação deste tipo de serviço?
13. Qual a perspectiva de futuro para esta solução em sua empresa? O que entende que precisa melhorar?
14. Antes/ ou após de adoptar estas soluções a sua empresa analisou o impacto das mesmas nos lucros (comparando transporte de carga completa versus carga fracionada)?
15. Qual o segmento de mercado da sua empresa?
 - a. Principais clientes (clientes)

Anexo B – Guião de Entrevista - Cliente

Caso de Estudo – Questionário – Logística Compartilhada : Soluções e aplicações.

Guião de entrevista

Bom dia(Boa tarde)

O meu nome é Teresa Chainça Paulo, sou aluna do Mestrado de Gestão e Estratégia Industrial no ISEG – Lisbon School of Economics & Management. Neste momento, estou um projeto de investigação no âmbito do meu trabalho final de mestrado cujo tema é a Logística Compartilhada - TCH, particularmente o compartilhamento de cargas em transportes terrestres. O objetivo do trabalho é perceber quais as soluções adoptadas presentemente pelas empresas, as razões para a sua adopção, os benefícios percebidos pelas empresas, os desafios sentidos durante a implementação das mesmas e as perspectivas futuras.

Gostaria de agradecer desde já a sua disponibilidade para participar nesta entrevista. Esta entrevista envolve várias questões de resposta aberta, às quais peço que responda de acordo com a sua opinião. Não existem respostas certas ou erradas, apenas nos interessa a sua opinião baseada na sua experiência.

Gostaria de lhe pedir se é possível gravar a entrevista. A gravação tem como único propósito mais tarde poder ouvir a mesma e assim não perder informação. Asseguro desde já a confidencialidade das respostas dadas por si.

Questões:

1. Há quanto tempo a sua empresa utiliza soluções de logística partilhada?
2. Quais as razões que levaram a sua empresa a adotar estas soluções?
 - a. Prazo de entrega
 - b. Lucro
 - c. Exigências do cliente
 - d. Sustentabilidade
 - e. Etc
3. Como você solicita o serviço a transportadora? (leilão, contrato, sistemas tecnológicos, provedor)
4. Face à realidade da sua empresa, quais os principais benefícios da adopção destas soluções?
5. Na sua opinião, como é que a logística partilhada afeta o tempo que o produto demora a chegar ao cliente? Reduz? Aumenta? Porquê?
6. Quais as principais barreiras/dificuldades sentidas durante a adopção da logística partilhada na sua empresa?
7. A sua empresa utiliza as soluções de logística partilhada para qualquer distância ou apenas para *last mile*? Porquê?
8. O conceito de Internet Física é familiar para a empresa?
 - a. Na sua opinião, considera que é possível a implementação desta no curto prazo?
9. No seu entendimento, o que precisa ser melhorado na solução implementada para que continue utilizando no futuro?

10. A empresa considera continuar a utilizar este tipo de solução?
11. O que levou a sua empresa a procurar pelo TCH?
12. Você já utiliza o TCH a tempo suficiente para medir a redução dos custos com transporte?
13. Foi fácil encontrar empresas que prestem esse tipo de serviço?
14. Sua empresa tem contrato fixo com a empresa que efetua o TCH ou com o provedor deste serviço? Já trabalhou com caminhoneiro autônomo?
15. Sua empresa trabalha apenas com um provedor deste tipo de serviço?
16. Qual a sua percepção quanto a qualidade deste serviço?
17. Além da qualidade, que outros requisitos considera muito importante neste tipo de serviço?
18. Antes/ ou após de adoptar estas soluções a sua empresa analisou o impacto das mesmas nos lucros (comparando transporte de carga completa versus carga fracionada)?
19. Identifica quais benefícios imediatos gostaria de ter com este tipo de serviço?