FUNDAÇÃO DOM CABRAL

ESTUDO DA NECESSIDADE DE PLATAFORMAS DIGITAIS QUE SUSTENTEM A INTEGRAÇÃO MULTIMODAL NO BRASIL

Daniela Amaral

Glauco Bernardo

Laís Careche

Marcos Tobias

Orlando Mendes

Rodrigo Carneiro

Belo Horizonte

2019

Daniela Amaral

Glauco Bernardo

Laís Careche

Marcos Tobias

Orlando Mendes

Rodrigo Carneiro

ESTUDO DA NECESSIDADE DE PLATAFORMAS DIGITAIS QUE SUSTENTEM A INTEGRAÇÃO MULTIMODAL NO BRASIL

Projeto apresentado à Fundação Dom Cabral como requisito parcial para a conclusão do Programa de Especialização em Gestão de Negócios.

Professor Orientador: Paulo Renato de Sousa

Belo Horizonte

2019

Dedicamos este Projeto

Aos nossos familiares, que nos deram suporte em toda a caminhada.
Aos professores do curso e ao orientador do trabalho, que contribuíram com muito aprendizado.
Às empresas Avianca, LATAM, MRS, MetrôRio e VLI, pela oportunidade de realizarmos o curso e crescermos como pessoas e profissionalmente.

“A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo.”

Peter Drucker

RESUMO

A crescente competitividade externa e a economia oscilante do país reforçam a necessidade de as empresas brasileiras serem cada vez mais eficientes em custos. No Brasil, dada as suas dimensões territoriais, o transporte de carga é um elemento de custo desafiador para gerir. Somam-se a isso os diversos anos de baixo investimento em infraestrutura, assim como a dificuldade de acesso a informações sobre transportes alternativos ao tradicional e custoso modal rodoviário. O objetivo deste projeto é estudar a atratividade de desenvolvimento de uma plataforma que traga um leque de opções em soluções multimodais, indicando a alternativa específica e mais apropriada para o usuário, seja ela voltada aos custos ou ao prazo, de acordo com as preferências de cada cliente. Para compreender a real atratividade de uma plataforma dessa natureza, quatro pontos são de fundamental importância na análise: 1. profundo entendimento de cada modal, vantagens e desvantagens, possíveis aplicações e o cenário da multimodalidade no país; 2. traçar o panorama econômico do país e as expectativas do setor de transporte para os próximos anos; 3. análise detalhada de outras práticas de sucesso em ramos análogos, tais como plataformas de viagens (Decolar e Trivago) e plataformas de logística de carga (Flexport, FrightHub e Liftit); 4. quantificar e qualificar o interesse dos potenciais usuários (operadores logísticos de carga) em relação a essa plataforma, por meio da aplicação de questionário. Ao final do estudo, o presente trabalho trará o retorno sobre a atratividade da plataforma de multimodalidade.

Palavras-chave: Multimodal. Plataforma. Transporte de carga. Rodoviário. Aéreo. Ferroviário. Hidroviário. Marítimo.

ABSTRACT

The growing external competitiveness and the country's oscillating economy reinforce the need for Brazilian companies to be increasingly cost-efficient. In Brazil, given its territorial dimensions, freight transportation becomes a challenging management cost element. Added to this is the many years of low investment in infrastructure, as well as the difficulty of accessing information on alternative transportation to the traditional and costly road modal. The objective of this project is to study the attractiveness of developing a platform that brings a range of options for multimodal solutions, indicating the most appropriate alternative for the user, whether it is cost oriented or term. To understand the real attractiveness of a platform of this nature, four points are fundamental analysis: 1. Deep understanding of each modal, advantages and disadvantages, possible applications and the scenario of multimodality in the country; 2. Chart the country's economic outlook and transport industry expectations for the coming years; 3. Detailed analysis of other successful practices in similar branches, such as travel platforms (Decolar and Trivago) and cargo logistics platforms (Flexport, FrightHub and Liftit); in addition to 4. To quantify and qualify the interest of potential users (logistic load operators) in relation to this platform, through the application of a questionnaire. At the end of the study, the present work will bring about the return on the attractiveness of the platform of multimodality.

Keywords: Multimodal. Platform. Cargo transport. Road. Air. Railway. Waterway. Maritime.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Projeção de demanda de carga doméstica por aeroporto (2015-2035) 21
Figura 2 – Sistema Ferroviário Brasileiro 26
Figura 3 – Portos da Navegação de cabotagem 32
Figura 4 – Fluxograma de causa e efeito entre logística e competitividade 33
Figura 5 – Custo do transporte por tonelada em diferentes regiões do Brasil 34
Figura 6 – Comparativo do custo de frete total 34
Figura 7 – Plataforma de cotação da FreightHub 51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Participação das empresas no mercado doméstico de cargas aéreas.....22
Gráfico 2 – Variação do volume dos serviços de transporte, armazenagem e correio e do setor de serviços entre 2013 e 2017.....41
Gráfico 3 – Indicadores Macroeconômicos.....42
Gráfico 4 – Porte Organizacional.....55
Gráfico 5 – Modal de atuação.....56
Gráfico 6 – Portfólio de Cargas Transportadas 56
Gráfico 7 – Fator de escolha do cliente.....57
Gráfico 8 – Modais de atuação 57
Gráfico 9 – Desafios para o cliente final.....58
Gráfico 10 – Entendimento de necessidade de integração de modais.....58
Gráfico 11 – Utilização de plataformas web 59
Gráfico 12 – Uso de sistemas Internet ou Intranet.....59
Gráfico 13 – Interesse em uma plataforma de integração de modais.....60
Gráfico 14 – Interesse em investir no desenvolvimento da plataforma.....60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do Modal Rodoviário 18
Quadro 2 – Vantagens e desvantagens do transporte de cargas no modal aéreo 20
Quadro 3 – Vantagens e desvantagens do transporte de cargas no modal ferroviário ... 28
Quadro 4 – Vantagens e desvantagens do transporte de cargas no modal marítimo 31
Quadro 5 – Benefícios e desafios plataformas de viagem 53
Quadro 6 – Benefícios e desafios plataformas logísticas 54
Quadro 7 – Cronograma das etapas 64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz do transporte de cargas no Brasil em 2018 16

Tabela 2 – Evolução da quantidade de carga paga e correios transportados – mercado doméstico, 2007 - 2017 21

Tabela 3 – Extensão da malha ferroviária brasileira 27

Tabela 4 – Indicadores Macroeconômicos 42

SUMÁRIO

1 RESUMO EXECUTIVO **11**
1.1 Contextualização da Multimodalidade no Brasil e Mundo **11**
1.2 Justificativa e Relevância do Trabalho **11**
1.3 Objetivos **12**
1.4 Apresentação das etapas do projeto **13**
2 BASES CONCEITUAIS **15**
2.1 Modal Rodoviário **16**
2.2 Modal Aéreo **19**
2.3 Modal Ferroviário **24**
2.4 Modal Hidroviário **29**
2.4.1 Modal Marítimo ***29***
2.5 Multimodalidade **32**
3 METODOLOGIA DE PESQUISA **37**
4 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO **40**
4.1 Análise do Setor **40**
4.1.1 Variação do setor transporte de carga nos últimos anos ***40***
4.1.2 Indicadores macroeconômicos e expectativa 2019 ..... ***41***
4.1.3 Conclusão ***45***
4.2 Benchmarking **46**
4.2.1 Benchmarking Decolar.com ***47***
4.2.2 Benchmarking Trivago ***48***
4.2.3 Benchmarking Flexport ***49***
4.2.4 Benchmarking Frighthub ***50***
4.2.5 Benchmarking Liftit ***52***
4.2.6 Conclusão ***53***
4.3 Pesquisa de Atratividade **55**
6 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO **61**
6.1 Proposta de Solução **61**
6.2 Análise de Viabilidade **62**
6.2.1 Viabilidade Técnica ***62***
6.2.2 Viabilidade Operacional ***62***
6.2.3 Viabilidade Estratégica ***62***
6.2.4 Viabilidade Financeira ***63***
6.3 Cronograma de Implementação e Gerenciamento do Projeto **63**
7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES **65**
REFERÊNCIAS **66**

1 RESUMO EXECUTIVO

1.1 Contextualização da Multimodalidade no Brasil e Mundo

Desde que a humanidade deixou de ser nômade e passou a conglomerar núcleos de civilizações, o transporte de mercadorias é crucial no sustento das cidades. À medida que as populações cresceram, tornou-se cada vez maior a importância de se transportar com mais agilidade e menor custo. Hoje em dia, com 7,7 bilhões de pessoas habitando o Planeta Terra, segundo a ONU News (2019), e com o nível da complexidade, a variedade e o volume das cargas transportadas, tornou-se necessário coordenar os diversos modais existentes para dar conta da demanda dentro das necessidades do cliente – prazo, custo, qualidade, volume etc.

Sabe-se que pelo seu tamanho e sendo uma das principais economias do mundo, um dos pilares fundamentais do Brasil é justamente o setor de transportes. Mas essa necessidade se torna mais evidente à medida que a economia tem seu crescimento limitado à oferta de infraestrutura logística (ERHART; PALMEIRA, 2006). Os investimentos necessários em infraestrutura para elevar o patamar do Brasil são gigantescos. Juntamente com a burocracia atual, dimensões territoriais e impasses políticos, esse desenvolvimento levaria prováveis décadas.

Como alternativa viável e de curto prazo para mitigar os impactos, Carneiro (2016) explora a possibilidade de se integrar os diversos modais existente e reduzir a grande dependência do modal rodoviário. Segundo a ANTT (2016), “na atual situação, os custos da logística no Brasil são altos demais. Uma abordagem multimodal integrada muito mais forte do setor de logística é uma grande necessidade”.

1.2 Justificativa e Relevância do Trabalho

Fruto de decisões de investimento focadas basicamente em um único modal (rodoviário), o transporte de cargas no Brasil deixa de aproveitar os benefícios que outros modais podem oferecer. A forte dependência do modal rodoviário - 61% de participação no transporte de carga em 2018 - traz à luz a falta de eficiência existente no transporte de carga nacional, dado que o Brasil é um país de dimensões continentais, característica desfavorável a esse modal. O transporte rodoviário seria mais bem aplicado, caso fosse realizado somente em distâncias curtas e com pouca quantidade de cargas. Dentro do espectro da multimodalidade, o

transporte rodoviário tem papel fundamental de ligação entre modos de transportes com maior capacidade e mais apropriados a longas distâncias, como o modal ferroviário e o modal aquaviário. Ao optar pela intermodalidade ou multimodalidade, é possível desfrutar das vantagens que cada modal de transporte oferece, compensando as desvantagens apresentadas pelos outros, ou seja, os modais atuam de forma complementar.

Para permitir uma maior disseminação da multimodalidade como alternativa para o transporte de cargas, é necessário sanar algumas necessidades do setor, como o desconhecimento do consumidor sobre a capilaridade dos outros modais além do rodoviário, a falta de unificação e de acesso às informações sobre a logística multimodal e a falta do entendimento sobre a melhor adequação das mercadorias transportadas e do modal utilizado. Sanando essas necessidades, será possível tirar a sobrecarga do sistema rodoviário e, ao mesmo tempo, eliminar a capacidade ociosa dos demais modais, além de estimular a indústria multimodal.

Num país como o Brasil, que carece de infraestrutura e investimentos adequados no setor de transporte, a multimodalidade é uma alternativa que demanda menor investimento e boa perspectiva de resultados a curto prazo, pois permite utilizar a melhor logística possível entre os modais - aéreo, rodoviário, aquaviário, ferroviário etc. - para se ter o melhor custo-benefício para empresas e clientes. Uma maior disseminação das possibilidades intermodais no transporte de cargas depende de munir o consumidor com informações sobre a capilaridade de todos os modais, além de pontos positivos e negativos de cada um, e que essas informações sejam acessíveis e simples.

Assim, uma plataforma multimodal de transportes permite unificar os diferentes modais para que, quando o cliente buscar um serviço de transporte, a plataforma automaticamente pesquise entre diferentes modais e/ou diferentes empresas a melhor logística possível, mesmo que seja necessário realizar conexões para reduzir os custos operacionais do transporte.

1.3 Objetivos

Um sistema de transportes forte, hábil e apropriado é imprescindível para um país prosperar social e economicamente. Por isso, antes do desenvolvimento econômico pleno, é fundamental dispor da infraestrutura adequada. Infelizmente, no Brasil, existem problemas estruturais que são um entrave ao desenvolvimento sustentável. Entre esses obstáculos estão a existência de uma matriz modal desequilibrada, com demasiada participação e dependência do modal rodoviário, deficiências de regulação e de políticas governamentais de investimento.

Diante disso, o setor de transportes de carga no Brasil tem um longo caminho em direção à eficiência operacional, uma vez que sua matriz modal e, consequentemente, seus problemas já citados geram perda de competitividade e aumento do custo dos produtos.

A utilização de sistemas integrados, a melhoria das malhas e da eficiência operacional são fundamentais para o desenvolvimento de todo o setor de logística de transportes. Boas práticas vistas em outros países, como da União Europeia, junto a estudos acadêmicos direcionam para soluções relacionadas aos benefícios da logística multimodal. O foco do trabalho é realizar um estudo de mercado que possibilite o desenvolvimento de uma plataforma de soluções de logística multimodal. São cinco objetivos específicos: 1. análise do perfil de cada modal e tipologia de carga mais adequada a cada um deles, incluindo a malha multimodal brasileira; 2. qualificação do cenário econômico e projeções de mercado; 3. avaliação de práticas de referência de sucesso nesse ou em outro setor (*benchmarking*); 4. mensuração do interesse da multimodalidade por empresas do setor logístico de cargas; 5. sugestão de estruturação de uma plataforma digital assertiva para o mercado interno brasileiro. Espera-se, ao final deste projeto, demonstrar a receptividade do mercado para o desenvolvimento de uma plataforma orientada para otimizar o transporte de cargas no Brasil através da integração dos modais.

1.4 Apresentação das etapas do projeto

O capítulo 2 do trabalho consiste em uma análise detalhada das modalidades do transporte de cargas, em que foram avaliadas todas as características, vantagens e aplicabilidade para cada perfil de carga, incluindo as características da multimodalidade no Brasil através de uma revisão bibliográfica vasta.

Na sequência, o capítulo 3 detalha a metodologia de pesquisa que, além da análise dos dados teóricos, apresenta mais três etapas: análise dos indicadores econômicos brasileiros, do setor de transporte e das expectativas de mercado; avaliação de boas práticas através do *benchmarking* com cinco empresas; e pesquisa sobre multimodalidade com 94 empresas do setor logístico de cargas.

O capítulo 4 também apresenta três etapas: avaliação dos últimos anos do setor de transporte de cargas, relacionando os seus indicadores com os econômicos brasileiros, juntamente com uma importante resenha da expectativa do empresariado do setor de transporte de carga para 2019 e 2020, realizado pela Confederação Nacional do Transporte, em 2018; análise de cinco *benchmarkings*, sendo três empresas do setor logístico e duas do setor de

viagens, qualificando as principais forças e fraquezas de cada caso. Por último, foram descritos os resultados da pesquisa realizada com empresários do setor logístico de carga por meio de um questionário sobre a empresa, em que se avaliou o perfil de cada empresa, o uso de multimodalidade e o interesse em uma plataforma de integração de modais.

Dando continuidade ao trabalho, no capítulo 5 está o detalhamento da proposta de solução, a qual consiste em uma plataforma multimodal de transporte de carga, buscando otimizar custos e tempo, gerando melhor aproveitamento da estrutura disponível dos diferentes modais no Brasil. Nesse item estão descritas as etapas necessárias para desenvolvimento da plataforma.

Finalmente, a conclusão do trabalho considera a atratividade da solução para o mercado brasileiro conforme os resultados obtidos com *benchmarking*, expectativas do setor e interesse do empresariado na plataforma. Soma-se ainda a sugestão de melhoria para o projeto.

2 BASES CONCEITUAIS

Em qualquer nação, e principalmente em um país com dimensões continentais como o Brasil, o transporte é um dos pilares fundamentais para sustentar o desenvolvimento. À medida que a capacidade produtiva do país cresce, aumenta a sua interface com o transporte e a logística. Por isso é primordial que a infraestrutura de transporte seja moderna, interligada, planejada e atenda às demandas específicas do território (CNT, 2018a). No Brasil, o setor tem um longo caminho em direção à eficiência operacional, uma vez que hoje o país tem problemas estruturais que são um entrave ao desenvolvimento econômico e social. Entre esses problemas estão deficiências de regulação, falta de políticas governamentais de investimento e existência de uma matriz modal desequilibrada, com forte predominância e dependência do setor rodoviário. A distorção presente na matriz modal brasileira acarreta perda de competitividade e aumento do custo-Brasil (ERHART; PALMEIRA, 2006).

Avaliando o contexto histórico que levou à realidade brasileira atual, Barat (1978 apud SCHMIDT, 2011) explica que a colonização do Brasil instituiu no país um modelo de transporte voltado inicialmente para atender à exportação. Primeiramente, o transporte constituía-se basicamente da ligação com o modal marítimo, que levava os produtos primários para a Europa. Depois foram criadas as primeiras ferrovias, com o objetivo de escoar os produtos até os portos, consolidando o modelo exportador. Essa finalidade fez com que a malha ferroviária ficasse desconexa para as necessidades do país e voltada apenas para atender aos portos.

A partir da década de 1940, a indústria automobilística começou a se consolidar, tornar-se mais acessível e tomar força na matriz modal brasileira. A falta de investimentos nos outros setores atrelado à vantagem de flexibilidade do rodoviário corroborou para o fortalecimento do setor e seu domínio no território brasileiro (SILVA JUNIOR, 2004; BARAT, 1978 apud SCHMIDT, 2011). Além disso, Graciano (1971 apud SCHMIDT, 2011) explica que a "consolidação do modal rodoviário como sistema preferencial de transporte teve como determinante o seu custo de implantação por quilômetro, e por ser o sistema que possibilita uma ampliação gradual de capacidade, atendendo à demanda conforme se apresenta". A Tabela 1 a seguir mostra a representatividade de cada modal no Brasil em 2018, deixando clara a forte predominância do rodoviário.

Tabela 1 – Matriz do transporte de cargas no Brasil em 2018

Modal	Participação (%)
Rodoviário	61,1
Ferroviário	20,7
Aquaviário	13,6
Dutoviário	4,2
Aéreo	0,4
Total	**100**

Fonte: CNT (2018a).

Cada segmento do transporte oferece determinada capacidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e frequência, atendendo mais ou menos às necessidades de cada cliente. Justamente por essas diferenças, a utilização dos sistemas integrados e a melhoria das malhas e da eficiência operacional são fundamentais para o desenvolvimento de todo o setor de logística de transportes (CNT, 2018a). Dada a malha existente e as características de cada setor, o desafio é selecionar qual modal, ou combinação de modais, é ideal para cada transporte. No presente trabalho serão analisadas as características dos modais rodoviário, aéreo, ferroviário, aquaviário e marítimo, assim como será feita uma explanação sobre a multimodalidade.

2.1 Modal Rodoviário

O transporte rodoviário caracteriza-se por ser realizado sobre rodas nas vias e rodagem, pavimentadas ou não, e por veículos automotores. Por possuir, na maioria dos casos, preço de frete superior ao hidroviário e ao ferroviário, é adequado para o transporte de mercadorias perecíveis ou de alto valor, produtos acabados ou semiacabados. Também é indicado para pequenas distâncias, trajetos exclusivos, ou seja, onde não há vias para outros modais ou quando o tempo de trânsito for valor agregado. (BIT, 2019b; ROCHA, 2015).

As estradas como conhecemos hoje apenas surgiram no Brasil do século XIX. A necessidade de escoamento dos produtos e o crescimento do intercâmbio comercial entre regiões requeriam a abertura de rotas mais modernas. Por isso, em 1928, foi inaugurada no Brasil a primeira rodovia pavimentada, conhecida como Washington Luiz, ligando a cidade do Rio de Janeiro a Petrópolis. Em meados do século passado, o estabelecimento da indústria automobilística foi condição determinante para a consolidação do transporte rodoviário como o mais utilizado do Brasil (CNT, 2006 apud ROCHA, 2015).

O transporte rodoviário no Brasil teve o auge de seu desenvolvimento entre as décadas de 1960 e 1980. Durante esse período, a extensão da malha rodoviária federal pavimentada passou de 8.675 km, em 1960, para 47.487 km, em 1980. A adoção de uma série de políticas que priorizaram os investimentos nesse modal permitiu essa expansão, com destaque para a criação do Fundo Rodoviário Nacional (FRN) (CNT, 2018d).

O FRN, fundo formado pelo Imposto Único sobre Combustíveis e Lubrificantes Líquidos e Gasosos (IUCL), garantiu um fluxo de recursos estável e elevado, permitindo a expansão da malha rodoviária federal pavimentada. Porém, a partir da década de 1970, os recursos destinados a esse fundo passaram a ser transferidos para o recém-criado Fundo Nacional de Desenvolvimento (FND), deixando de ser exclusivo ao transporte rodoviário, até que em 1982 a vinculação desses recursos ao setor rodoviário foi extinta. Com isso, o Governo Federal passou a depender somente de dotações previstas nos orçamentos anuais para realizar investimentos no setor. Diante desse cenário, a infraestrutura rodoviária brasileira sofreu gradativa deterioração, uma vez que esses investimentos não eram suficientes sequer para a manutenção adequada das rodovias (CNT, 2018d).

A Constituição Federal de 1988 abriu a possibilidade de empresas privadas prestarem serviços considerados como de utilidade pública através de licitação. Assim, a concessão de rodovias passou a ser uma alternativa para a recuperação dos investimentos na malha rodoviária federal. O programa de concessão rodoviária começou com números tímidos em 1995, entretanto, hoje, o Brasil conta com 9.223,8 km de rodovias federais concedidos à iniciativa privada. O órgão responsável por gerir e fiscalizar as concessões no âmbito federal é a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que representa um dos dois agentes públicos que atuam no setor rodoviário em relação à infraestrutura; o outro agente é o DNIT (CNT, 2018d). Apesar da forte redução no ritmo de expansão e investimento na malha rodoviária, o transporte rodoviário corresponde atualmente a 61,1% do transporte de cargas do Brasil. (CNT, 2018a; ROCHA, 2015).

O transporte rodoviário caracteriza-se pela simplicidade de funcionamento. Porém, apresenta menor capacidade de carga e maior custo operacional quando comparado ao ferroviário ou aquaviário, além da diminuição da eficiência das estradas quando ocorrem grandes congestionamentos (ROCHA, 2015).

A seguir e no Quadro 1 estão as características, vantagens e desvantagens do transporte rodoviário de carga no Brasil (BIT, 2019b):

- Maior representatividade entre os modais existentes.

- Adequado para curtas e médias distâncias.
- Baixo custo inicial de implantação.
- Alto custo de manutenção.
- Muito poluente, com forte impacto ambiental.
- Segurança no transporte comprometida devido à existência de roubos de cargas.
- Serviço de entrega porta a porta.
- Maior flexibilidade com grande extensão da malha.
- Transporte com velocidade moderada.
- Alto custo para grandes distâncias.
- Tempo de entrega confiável.
- Baixa capacidade de carga com limitação de volume e peso.
- Integração de todos os estados brasileiros.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do Modal Rodoviário

Vantagens	Desvantagens
Capacidade de tráfego por qualquer rodovia (flexibilidade).	Limite do tamanho da carga / veículo.
Usado em qualquer tipo de carga.	Alto custo de operação.
Agilidade no transporte.	Alto risco de roubo / acidentes.
Não necessita de entrepostos especializados.	Vias com gargalos, gerando gastos e tempo de entrega extras.
Amplamente disponível.	O modal mais poluidor que há.
Elimina manuseio entre origem e destino.	Alto valor de transporte.
Tem se adaptado a outros modais.	
Fácil contratação e gerenciamento.	

Fonte: Logística para todos (2011).

Apesar de ser o principal meio de transporte utilizado no Brasil, devido a suas desvantagens em relação a outros modais, nos últimos anos vêm ocorrendo mudanças que devem influenciar sua participação na matriz modal e permitir aos outros modais uma contribuição mais eficiente para o transporte de cargas (BIT, 2019b).

O transporte rodoviário nacional apresenta muitos problemas que prejudicam o seu desempenho. Além da baixa qualidade das rodovias, há no país uma reduzida oferta de malha rodoviária, sendo que apenas 12,4% da extensão de toda a malha viária é pavimentada. Nos últimos 10 anos, o crescimento das rodovias federais pavimentadas foi de apenas 8,4%, o que

resulta em uma média menor que 1% ao ano. A pesquisa CNT de Rodovias de 2018 mostra, mais uma vez, que a maior parte da malha rodoviária pavimentada avaliada continua em condições insatisfatórias. Considerando o estado geral das rodovias, 57,0% apresentam resultado regular, ruim ou péssimo. Essa condição está associada a problemas repetidamente identificados no pavimento, na sinalização ou na geometria da via (CNT, 2018d).

O tráfego em rodovias de baixa qualidade prejudica a operação logística e o estado do veículo e gera ineficiência energética da atividade, elevando os custos com manutenções corretivas assim como com o consumo de combustíveis. O consumo excessivo de combustível leva ao aumento dos níveis de emissão dos gases poluentes. Além do problema ambiental, as emissões de gases são uma ameaça à saúde do transportador e à saúde pública. Com a queima de combustíveis, os veículos emitem diversos poluentes prejudiciais ao sistema respiratório (CNT, 2018d).

O mapeamento das rodovias pela CNT identificou pavimentos com defeitos, sinalização problemática e curvas perigosas sem dispositivos de segurança necessários, além dos problemas já apresentados, resultando em mais duas consequências negativas imediatas para a sociedade: aumento do risco de acidentes e do custo médio do transporte rodoviário de cargas (CNT, 2018d).

Desse modo, as deficiências na infraestrutura rodoviária mantêm-se como um dos principais entraves ao desempenho eficiente do transporte, ao sistema logístico e ao desenvolvimento nacional, levando a prejuízos ambientais, sociais e econômicos significativos e inibindo a competitividade do país. Todo esse contexto explica a posição do Brasil no Ranking de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial (FEM) no quesito qualidade da infraestrutura rodoviária. Na edição 2018, o Brasil ocupou a posição 112 entre 140 países com relação à qualidade das rodovias (CNT, 2018d).

2.2 Modal Aéreo

O sistema brasileiro de transporte aéreo exerce um papel fundamental no desenvolvimento e na integração do Brasil, uma vez que possibilita conectar, de modo ágil, as diferentes regiões geográficas. Além de desempenhar importante função no transporte doméstico de pessoas, insumos e produtos, também viabiliza a logística internacional de passageiros e de cargas com vantagens de tempo e segurança em relação a outros modais de transportes. A relevância do modal de transporte aéreo brasileiro vem avançando a passos largos

nos últimos anos e se manteve em evolução, mesmo com a crise econômica do país. São notáveis também as mudanças tecnológicas e institucionais as quais o setor atravessou.

O modal aéreo, além de ser o mais rápido existente, é o único que consegue transportar cargas e pessoas com independência de acidentes geográficos ou fronteiras internacionais. Além disso, tem a maior integração produtiva em âmbito regional e internacional, promovendo a produção de mercadorias ao longo de cadeias de valor que são integradas a partir de unidades de produção geograficamente distantes, o que resulta na maior importância de um meio de transporte eficiente, rápido e que viabiliza baixos custos de estoque. Nesse sentido, entende-se o impulso ao uso do modal aéreo, em virtude de sua eficiência, segurança e, principalmente, em termos de velocidade (ajustado ao padrão *just in time*) perante os demais modos de transporte. Suas vantagens e desvantagens encontram-se no Quadro 2.

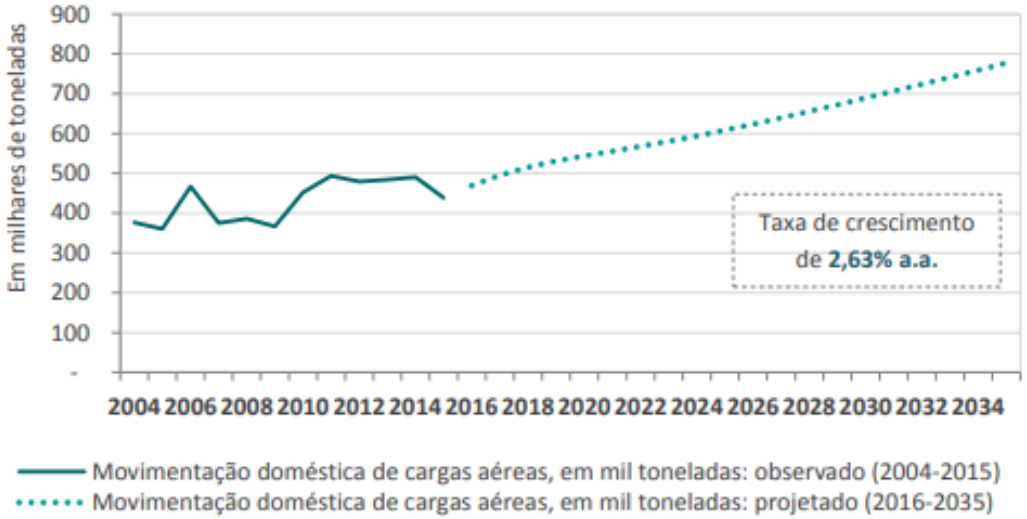
Quadro 2 – Vantagens e desvantagens do transporte de cargas no modal aéreo

Vantagens	Desvantagens
Modal mais veloz.	Restrições a grandes quantidades de cargas e artigos perigosos.
Menor custo de embalagem.	Frete alto em relação a outros modais.
Mais vantajoso no transporte de mercadorias de alto valor agregado, bem como amostras e outros produtos perecíveis.	Alto custo de infraestrutura e custos variáveis (como o combustível).
Seguro mais baixo em relação a outros modais.	Impossibilidade de transporte de carga e granel.

Fonte: Alves (2007); Curiel (2001); Kaufmann (2009); Rodrigues (2005); Wellner (2015 apud LABTRANS / UFSC (2017).

No Brasil, segundo um estudo da Associação Brasileira das Empresas Aéreas (Abear), mesmo com a facilidade que o setor aéreo representa para o transporte em um país com a dimensão territorial, a logística de cargas por avião ainda é pouco aproveitada. Menos de 20% da capacidade para transporte de cargas nas aeronaves é utilizada. A projeção de demanda indica um incremento de 56,50% no volume movimentado no ano de 2035, comparado a 2015, o que equivale a 777 mil toneladas ao final do período projetado (Figura 1).

Figura 1 – Projeção de demanda de carga doméstica por aeroporto (2015-2035)



Fonte: ANAC (2017).

Desde o início da crise econômica mundial em 2008, o tráfego de carga aérea mundial teve uma média de crescimento de apenas 1,7% ao ano até 2013. De forma positiva, o tráfego de carga aérea mundial voltou a crescer no segundo trimestre de 2013. Em 2014, o tráfego de cargas começou a sofrer um declínio diante da crise político-econômica do Brasil, mas já apresentou crescimento novamente em 2017, e as previsões são de um crescimento sustentado para 2018 e 2019 (Tabela 2).

Tabela 2 – Evolução da quantidade de carga paga e correios transportados – mercado doméstico, 2007 - 2017

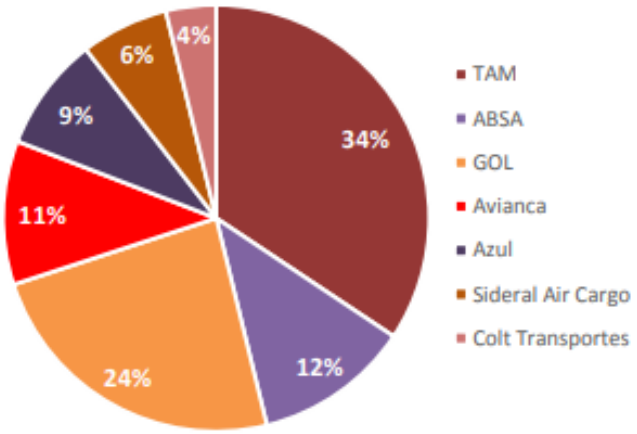
Ano	Carga Paga Transportada (Tons)	Variação
2007	418.012.825	-
2008	421.398.938	**1%**
2009	394.121.514	**-6%**
2010	480.540.211	**22%**
2011	524.880.463	**9%**
2012	511.676.562	**-3%**
2013	521.913.166	**2%**
2014	514.923.090	**-1%**
2015	455.777.940	**-11%**
2016	419.352.764	**-8%**
2017	426.614.244	**2%**

Fonte: ANAC (2017).

Em boa parte, a timidez no crescimento se dá por capacidade da infraestrutura. O setor vem debatendo demandas de infraestrutura logística, políticas de preços, segurança e operação e vem trabalhando para atender a regulamentações nacionais e internacionais, principalmente porque alguns conceitos de cinco ou seis anos atrás não são mais válidos quando falamos sobre frete aéreo. Companhias surgiram e malhas aéreas ainda são alteradas o tempo todo. A dinâmica do setor possibilita hoje o que não era possível no passado.

Em relação às companhias aéreas, o transporte de carga é realizado pela maioria delas, juntamente ao transporte de passageiros, ou seja, é comum que uma aeronave de passageiros também realize o transporte de cargas. Há, no entanto, empresas essencialmente cargueiras que atuam no mercado nacional de transporte aéreo, cuja maior parte é estrangeira. Entre carga doméstica e internacional, as empresas aéreas que alcançaram, individualmente, mais de 1% de participação no mercado nacional desse modal e suas respectivas fatias de mercado são: TAM (43,2%), ABSA (18,2%), Gol (16,5%), Avianca (8,2%), Azul (6,7%), Sideral Air Cargo (4,5%) e Colt Transportes (2,6%), conforme ANAC (2017). Destaca-se que, entre as cinco empresas com maior participação no mercado doméstico de carga (Gráfico 1), Avianca e Gol foram as únicas que alcançaram crescimento com relação a 2014, respectivamente, na ordem de 42,9% e 2,9%. Já a Colt teve aumento de 489% (ANAC, 2017).

Gráfico 1 – Participação das empresas no mercado doméstico de cargas aéreas



Fonte: ANAC (2017).

De acordo com a Infraero, alguns aeroportos apresentam problemas estruturais. Em Guarulhos, que concentra 54% da carga aérea movimentada no país, faltam locais de armazenagem e câmaras refrigeradas para acomodar produtos perecíveis e medicamentos. Já

no aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, o principal problema é a atual extensão da pista, insuficiente para a operação de cargueiros de grande porte, encarecendo ou desestimulando o transporte aéreo de cargas na região. Um outro fator relevante é a necessidade de as empresas contratarem e efetuarem transportes de cargas de grande porte via transporte rodoviário até os terminas de alto porte, como Guarulhos-SP e Galeão-RJ, o que dificulta e aumenta ainda mais o tempo para o deslocamento de produtos. Esses problemas são alguns exemplos do que pode inibir a competitividade para as empresas.

Para tentar sanar ou ao menos diminuir esses problemas, é necessário que o governo invista no setor, com novas sugestões para viabilizar esses processos de investimentos, construções de novos terminais ou parcerias com a iniciativa privada, para que os aeroportos brasileiros consigam acompanhar o crescimento do mercado de transportes de cargas aéreas.

A oferta de transporte aéreo no Brasil pode ser analisada sob dois aspectos principais: a democratização do serviço, caracterizada pelo número de localidades atendidas, e a disponibilização do serviço, caracterizada pela atuação dos fornecedores de transporte aéreo. Considerando-se a quantidade de localidades atendidas pela oferta de voos remunerados no ano de 2009 (cerca de 130), é possível constatar que, apesar da extensão continental do País e do seu grande número de municípios, há um número restrito de localidades servidas pelo transporte aéreo regular. Segundo a ANAC, também restrito é o número de fornecedores de transporte aéreo no Brasil. Pode-se verificar que a oferta de voos se encontra concentrada sobremaneira em apenas duas companhias aéreas, que, juntas, representam mais de 80% do mercado de voos domésticos.

No médio-longo prazos, não obstante o aumento de participação de mercado das companhias aéreas de menor porte, verificada nos últimos anos, o confronto de concentração da oferta com o crescimento consistente da demanda por transporte aéreo no Brasil estabelece um cenário desafiador ao papel das agências reguladoras e ao governo brasileiro. Atuar com o objetivo de reduzir barreiras ao acesso de novos ofertantes e ampliar a oferta de transporte aéreo com novas rotas e frequências são essenciais à superação desse desafio.

O panorama atual do transporte de cargas traça um aumento elevado de desenvolvimento para esse setor e há otimismo no ar, devido aos recentes bons resultados nas operações logísticas de cargas. Em contratempo, em relação à infraestrutura, estudos feitos por órgãos como BNDES, CNI, entre outros, advertem que os investimentos foram feitos, mas não o suficiente para sanar todos os gargalos e problemas sofridos pelo modal. Fica notório que investimentos correspondentes a esse crescimento estão atrasados e que melhorar a estrutura do tráfego aéreo, modernizar sistemas de controle, segurança, recursos humanos, entre outros,

tornará o modal mais competitivo para conseguir suprir a demanda e ter o suporte necessário para o que enfrentará no futuro.

Algumas vantagens desse modal em comparação aos demais são que o aéreo oferece qualidade, agilidade e segurança nos bens transportados e que a frota está em crescimento com novas rotas e investimentos. O cenário não poderia ser melhor para as companhias cargueiras no mercado brasileiro, apesar de o modal ainda ter os fretes mais elevados do setor de transporte de cargas. As empresas aéreas têm boas perspectivas do mercado para os próximos anos e estão se aprimorando para ter maior capacidade e eficiência no escoamento de cargas.

O transporte de cargas pelo modal aéreo tem se apresentado como a opção mais adequada para o envio de produtos de alto valor agregado e que exigem prazos reduzidos de entrega. Além disso, o surgimento do *e-commerce* e a redução nos intervalos de inovações em setores como o de moda e o de tecnologia trouxeram para as empresas um constante desafio no sentido de manter baixos níveis de estoques em virtude da alta sensibilidade desses produtos às constantes mudanças. Nesse contexto, o modal aéreo, por se tratar do meio de transporte mais veloz, desponta como um aliado logístico. Entende-se, por outro lado, que o setor ainda possui grandes desafios, tais como a concentração em poucos aeroportos dos maiores volumes transportados, além de problemas de infraestrutura e elevados custos operacionais associados à política de preços e à tributação do querosene de aviação. Ainda assim, os resultados do modelo trazem a perspectiva de um crescimento continuado no setor para os próximos anos.

2.3 Modal Ferroviário

O transporte ferroviário caracteriza-se, especialmente, pela utilização de linhas férreas (trilhos) para o transporte de cargas e passageiros e pela capacidade de transportar grandes volumes. Podemos dizer que a maior parte das mercadorias transportadas no modal ferroviário são de baixo valor agregado e, no mercado brasileiro, os que mais se destacam são minério de ferro, produtos siderúrgicos, grãos, cimento e cal, adubos e fertilizantes, derivados do petróleo, contêineres, entre outros. (ROCHA, 2015; ANTT, 2011).

> O transporte ferroviário tem custo baixo, porém não tem muita flexibilidade e os prazos de entrega são longos e variáveis, além de haver necessidade, em alguns casos, de baldeação para troca de trem, pois há ferrovias que possuem bitola estreita, enquanto outras possuem bitola larga. Este tipo de transporte é indicado para grandes quantidades de produtos, longas distâncias e produtos não perecíveis e não frágeis. (MARTINS, LAUGENI, 2006, p. 271).

Segundo Pires (2002), a vocação para transporte de cargas com baixo valor agregado e para fluxos concentrados (em se tratando de origens e destinos) pode ser aferida também na representatividade das ferrovias na matriz de transporte de vários países, e que é medida em tonelada quilômetro útil, como China, com 37%, EUA com 44%, e Rússia com aproximadamente 60%. Em contrapartida, retomando a Tabela 1, observa-se que apenas 20,7% da produção brasileira passa por ferrovias nacionais.

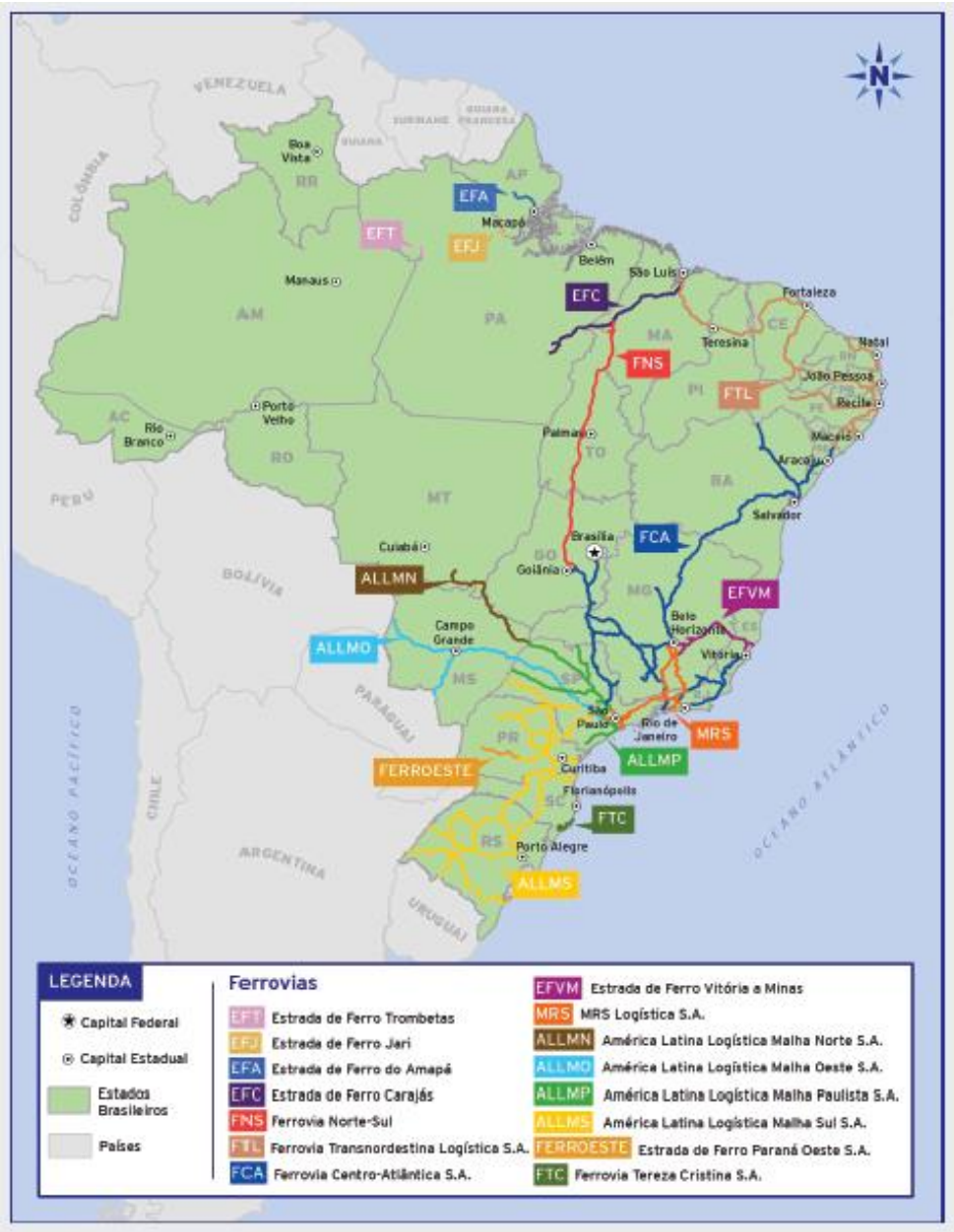
O surgimento desse modal no mundo se deu já nas civilizações antigas, quando gregos construíam vias férreas primitivas para o transporte de cargas. No entanto, somente ganhou expressão no século XVIII por meio de uma inovação tecnológica consequente da Primeira Revolução Industrial, a invenção da máquina a vapor. Ela foi capaz de reinventar todo o sistema produtivo da época e durante longo tempo foi a principal força motriz para movimentar as máquinas produtivas de indústrias, locomotivas, navios e tratores. (TM, 2019; SILVEIRA, 2002).

No Brasil, a primeira ferrovia foi inaugurada em 30 de abril de 1854 pelo Imperador Dom Pedro II. Tinha 14,5 km de extensão e ligava a Baía de Guanabara a Serra Estrela, na direção de Petrópolis, no Rio de Janeiro. A iniciativa do Barão de Mauá fez com que o País pudesse observar uma forma de impulsionar o desenvolvimento econômico, havendo uma expansão dessa modalidade de transporte para demais regiões de forma acelerada (CNT, 2006 apud ROCHA, 2015).

Contudo, a partir de 1930, esse modal entrou em uma fase de estagnação e baixo crescimento, e o setor buscou atender mais ao mercado interno visando ao escoamento da produção industrial. Em 1957, Getúlio Vargas criou a Rede Ferroviária Federal S/A, numa iniciativa de viabilizar a eficiência das ferrovias, estatizando a malha nacional. E apenas a partir de 1995 teve início o processo de desestatização das ferrovias federais e estaduais que formavam a RFFSA, o que gerou um forte movimento de reestruturação do setor, seja pelas aquisições de vagões e locomotivas, seja pelo investimento em infraestrutura e segurança, além de desativação de trechos que não eram rentáveis (SILVEIRA, 2002).

Em um curto espaço de tempo, esses investimentos provocaram um aumento na produtividade das malhas concedidas, que comprovam o enorme potencial das ferrovias brasileiras, com possibilidade de se desenvolver ainda mais com todos os projetos de expansão ou revitalização que estão em discussão entre iniciativa privada e governos. (CNT, 2015). A Figura 2 a seguir retrata todas as ferrovias presentes no Brasil atualmente, ao mesmo tempo que a Tabela 3 lista suas respectivas extensões.

Figura 2 – Sistema Ferroviário Brasileiro



Fonte: CNT (2015).

Tabela 3 – Extensão da malha ferroviária brasileira

Operadoras	Origem	Extensão (km)			
		Bitola larga (1,60 m)	Bitola estreita (1,00 m)	Bitola mista	Total
América Latina Logística Malha Norte - ALLMN	-	735	-	-	735
América Latina Logística Malha Oeste – ALLMO	RFFSA	-	1.953	-	1.953
América Latina Logística Malha Paulista - ALLMP	RFFSA	1.533	305	269	2.107
América Latina Logística Malha Sul - ALLMS	RFFSA	-	7.223	-	7.223
Estrada de Ferro Carajás – EFC (Vale)	-	997	-	-	997
Estrada de Ferro Vitória Minas – EFVM (Vale)	-	-	888	-	888
Ferrovia Centro-Atlântica - FCA	RFFSA	-	6.904	137	7.041
Ferrovia Norte-Sul Tramo Norte – FNS (Valec – subconcessão)	-	745	-	-	745
Estrada de Ferro Paraná Oeste – Ferroeste	-	-	248	-	248
Ferrovia Tereza Cristina – FTC	RFFSA	-	163	-	163
MRS Logística – MRS	RFFSA	1.708	-	91	1.799
Ferrovia Transnordestina Logística - FTL	RFFSA	-	4.257	20	4.277
Ferrovia Norte-Sul Tramo Central (Valec – subconcessão)	-	815	-	-	815
Trombetas, Jari, Amapá	-	70	230	-	300
Total	**-**	**6.603**	**22.171**	**517**	**29.291**

Fonte: CNT (2015).

O modal ferroviário apresenta uma grande eficiência energética, proporcionado pelo baixo atrito no contato roda-trilho, ainda que, para a sua implantação e manutenção, sejam exigidos altos custos com material rodante (locomotivas e vagões) e infraestrutura - construção da via férrea, pontes, viadutos e túneis, além de todo o sistema de sinalização e telecomunicação (CNT, 2015). As principais características do transporte ferroviário no Brasil são (BIT, 2019a):

- Grande capacidade de cargas.
- Modal adequado para grandes distâncias.
- Elevada eficiência energética.
- Alto custo de implantação.
- Baixo custo de transporte.

- Maior segurança em relação a furtos, roubos e acidentes.
- Transporte lento, devido a suas operações de carga, descarga e manobras.
- Baixa flexibilidade com pequena extensão da malha.
- Pouca integração entre os estados.
- Pouco poluente.

Rodrigues (2011) resume e classifica essas características em vantagens e desvantagens, conforme serão mostradas no Quadro 3:

Quadro 3 – Vantagens e desvantagens do transporte de cargas no modal ferroviário

Vantagens	Desvantagens
Capacidade para transportar grandes lotes de mercadorias.	Tempo de viagem demorado.
Terminais privados junto às unidades produtoras.	Custo elevado quando há necessidade de transbordos.
Fretes baixos crescentes, de acordo com o volume transportado.	Depende da disponibilidade de material rodante.
Baixo consumo energético.	Baixa flexibilidade de rotas.
Provê estoques em trânsito.	
Energeticamente eficiente.	
Pouco poluente.	

Fonte: Rodrigues (2011).

Oliveira (2006) explica os aspectos relacionados com a disponibilidade e acessibilidade no modal ferroviário:

Disponibilidade - as ferrovias possuem disponibilidade linear, pois têm a capacidade de atender somente aos pontos ao longo de suas vias férreas, que podem ser limitadas por fatores de segurança e, principalmente, de topografia.

Acessibilidade - por razões técnico-operacionais e econômicas, só podem ser acessadas em determinados locais predefinidos. Por isso, diz que as ferrovias têm acessibilidade pontual em terminais, estações, pátios etc.

Quando se analisa e se pretende discutir quais são os elementos de maior importância para o desenvolvimento de países, cidades ou regiões, obrigatoriamente devemos considerar a importância de se ter um sistema de transporte eficiente, tanto de carga quanto de passageiros. E o modal ferroviário, em função de suas características, destaca-se como um instrumento de

transformação econômica, responsável por um importante papel estratégico na composição da matriz de transporte nacional ou regional. (CNT, 2013b).

2.4 Modal Hidroviário

O modal hidroviário é considerado aquele em que os passageiros e cargas são transportados através de embarcações como navios, balsas e barcos por canais aquáticos, ou seja, rios, canais, lagos, oceanos. O transporte hidroviário pode ser dividido em três modais:

- Modal marítimo
- Modal fluvial
- Modal lacustre

Considerando o cenário mundial, o modal aquático mais utilizado é o marítimo, inclusive sendo responsável por quase 75% do comércio internacional brasileiro. Com 7.400 km de costa marítima navegável e 48 mil km de rios navegáveis, o Brasil possui uma imensa capacidade de navegação (MASSUD, 2014). Contudo, como explicitado na Tabela 1, o modal aquaviário corresponde a apenas 13,6% do transporte no Brasil. O baixo nível de investimento público para esse modal e a estrutura continental que o país possui é um dos motivos da baixa capilaridade das hidrovias no Brasil.

Os modais hidroviários fluvial e lacustre dividem a estrutura de transporte com a geração de energia, e por isso na estação de seca a prioridade é a geração de energia. Esse fato afeta o volume a ser transportado, podendo em alguns casos até causar interrupção do transporte por falta de estrutura de navegação – tamanho de calado no rio. Entre 2014 e 2016, a paralisação da hidrovia Tietê-Paraná, que durou 20 meses, causou um prejuízo estimado de R$ 1 bilhão às empresas de navegação. Cerca de 1.600 pessoas perderam o emprego (CNT, 2018f).

2.4.1 Modal Marítimo

O transporte marítimo é uma das modalidades dos transportes aquaviários que ocorre nos mares e oceanos por meio de embarcações (barcos, navios, transatlânticos), sendo muito utilizado para o transporte de pessoas e cargas a curtas e longas distâncias (IBLOG, 2019).

Desde o início da história, o homem utilizou pequenas embarcações marítimas ou fluviais para se deslocar de um lugar para o outro. A primeira forma que o homem primitivo

encontrou para se locomover dentro da água a longas distâncias foi usando troncos de madeira. Logo, foi capaz de usá-los para construir jangadas e depois canoas. Conforme seu conhecimento foi se aprimorando, ele passou a utilizar outros materiais, como bambu e junco, por exemplo (MDT, 2019).

Há vestígios da utilização de embarcações primitivas no período paleolítico (na idade da pedra lascada). No período neolítico (cerca de 7.000 a 2.000 a.C.), foram encontrados vestígios de um veleiro em um túmulo sumério - em 4.000 a.C. No Egito e na Mesopotâmia, há indícios de que, aproximadamente 3.000 a.C., havia redes de canais vinculados a vias terrestres. Ainda, em hieróglifos e pinturas egípcias foram encontrados desenhos de navios e sobre a arte de navegar (MDT, 2019).

O homem foi capaz de conquistar o mundo depois que conseguiu dominar as águas do mar. As caravelas portuguesas são exemplo disso: foi preciso muito conhecimento para construí-las e sair pelo mar, desbravando-o. Isso permitiu a descoberta de um novo continente e outro rumo para a história mundial. Os europeus foram os primeiros a construir um transporte que atravessasse os oceanos. Com o Absolutismo e as relações comerciais, vários países da Europa decidiram se aventurar em alto mar através da Expansão Marítima, no século XV. Todo conhecimento científico sobre os ventos, a invenção do astrolábio e da bússola, a construção das caravelas facilitaram a saída dos europeus de seu continente e a chegada ao outro lado do Atlântico, o que desencadeou a descoberta das Américas e sua conquista. Além disso, foi uma grande contribuição para a economia, trazendo novos recursos para a construção naval, as viagens longas e as novas mercadorias (MDT, 2019).

No Brasil, durante o período colonial, foram feitos pequenos barcos para navegar nos rios e alcançar o interior do país. Os bandeirantes também desempenharam um papel importante para o crescimento do transporte aquático. Em 1808, com a abertura dos portos da Colônia, as transações comerciais marítimas aumentaram e movimentaram esses portos (MDT, 2019).

Nas décadas de 30 e 40, foi criado o Departamento Nacional de Portos de Navegação (DNPN), que cuidava dos transportes marítimos e fluviais. Anos depois foi criada a barragem de Três Marias, o Porto de Itajaí, e ocorreu o crescimento da Indústria de Construção Naval. Na década de 60 foram inaugurados três portos no Nordeste: Mucuripe, Itaquí e Aracajú (MDT, 2019).

No início da década de 90, alguns portos foram privatizados, trazendo a modernização a esses espaços além da otimização dos serviços. Posteriormente, foi criada a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), órgão responsável pela regulação e fiscalização (MDT, 2019). De acordo com o itinerário realizado, o transporte marítimo pode ser (TM, 2019):

- **Cabotagem** - também chamado de “Transporte Costeiro”, esse tipo de transporte é doméstico, posto que é realizado somente entre os portos do território nacional.
- **Internacional** - também chamado de “Transporte de Longo Percurso”, o nome já indica que a distância é maior, sendo realizado entre portos nacionais e internacionais.

A despeito de ser um transporte lento, o transporte marítimo é muito utilizado para o transporte de cargas, uma vez que suporta grandes quantidades e variedades de produtos por um custo relativamente baixo em relação a outros meios de transportes (IBLOG, 2019).

No Quadro 4 encontram-se listadas algumas vantagens e desvantagens do modal (IBLOG, 2019):

Quadro 4 – Vantagens e desvantagens do transporte de cargas no modal marítimo

Vantagens	Desvantagens
Maior capacidade de carga.	Necessidade de transbordo nos portos.
Carrega qualquer tipo de carga.	Distância dos centros de produção.
Menor custo de transporte.	Maior exigência de embalagens.
	Necessidade de os produtos transitarem nos portos/alfândega implica um maior tempo de descarga.

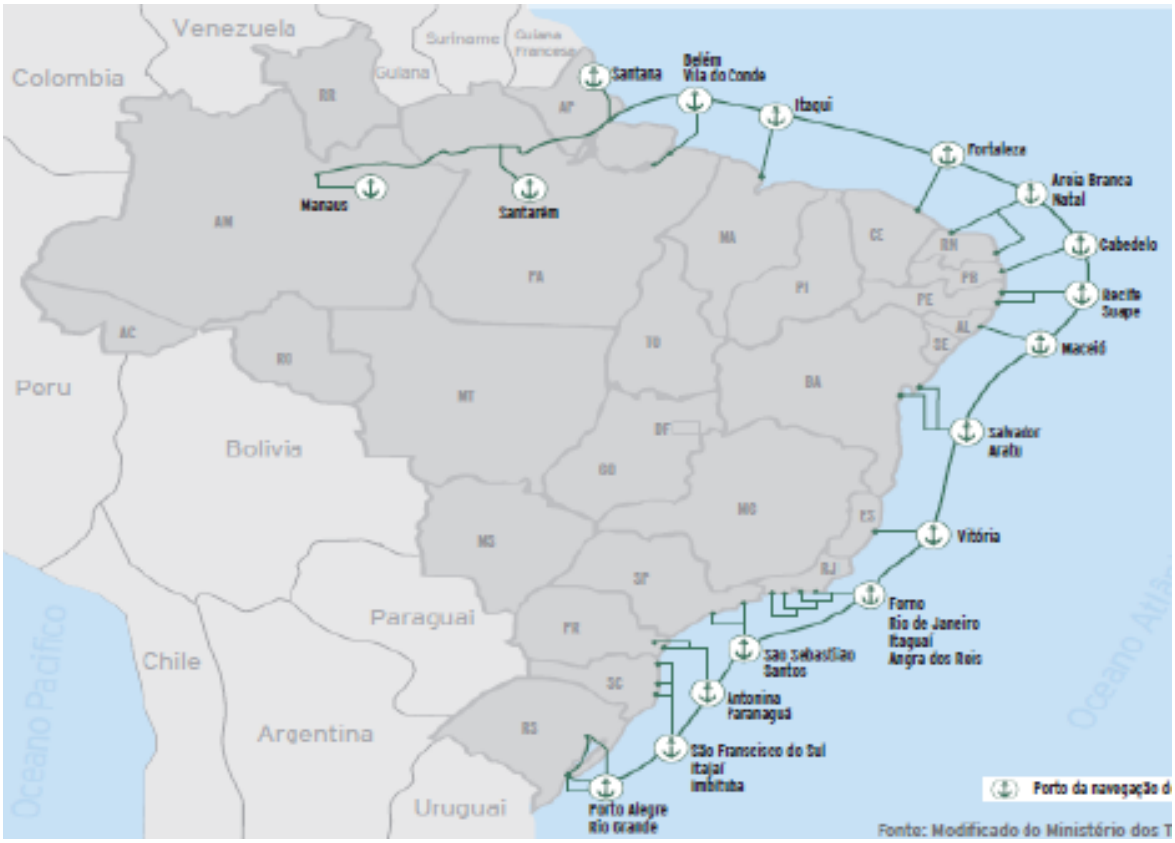
Fonte: IBLOG (2019).

O Brasil apresenta uma extensa costa marítima, na qual concentra suas atividades econômicas nas proximidades litorâneas e com condições extremamente favoráveis ao desenvolvimento do transporte aquaviário. Todavia, é necessário superar os entraves para elevar o uso desse tipo de modal para o transporte de produtos no território brasileiro. Apesar da extensa costa marítima de 7.400 km e, consequentemente, do seu elevado potencial de utilização, esse tipo de navegação sofre com diversos fatores que restringem seu crescimento (CNT, 2013a).

A Figura 3 a seguir apresenta o mapa das linhas de cabotagem. Entre as rotas utilizadas, merecem destaque aquelas originárias com plataforma marítima com destinos a São Paulo e Rio de Janeiro, com um volume de transporte correspondente a 22,9% e 16% do total transportado pela cabotagem em 2012, respectivamente, e as rotas entre Maranhão-Pará e Espírito Santo (6,8% e 6,1%, respectivamente) (CNT, 2013a).

No Brasil, entre os anos de 2006 e 2012, houve um crescimento considerável de 22,9% no transporte de mercadorias pela navegação de cabotagem. Somente no ano de 2012, foram movimentados 201,0 milhões de toneladas. Desse total, 13,2% correspondem a carga geral, 17,4% a granéis sólidos e 69,4% a granéis líquidos (CNT, 2013a).

Figura 3 – Portos da Navegação de cabotagem



Fonte: CNT (2013a).

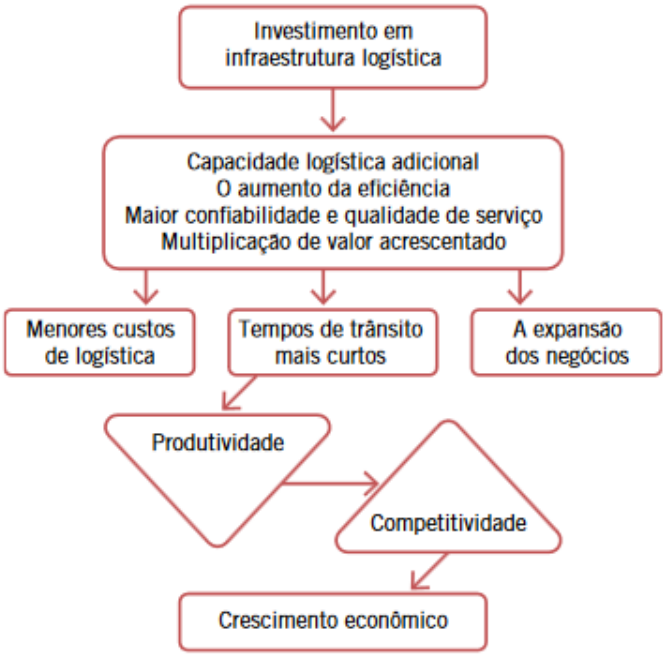
Porém, o setor ainda precisa fazer frente a fatores que impedem a continuidade do crescimento, como as altas tarifas (com carregamento, descarregamento e armazenagem de mercadorias), grande nível de burocracia nas operações dos portos, alta carga tributária (tanto em número quanto em total pago), carência em infraestrutura portuária (baixa profundidade dos canais, má qualidade dos acessos aos terminais portuários), idade elevada da frota e número limitado de embarcações. (CNT, 2013a).

2.5 Multimodalidade

É sabido que um sistema de transportes eficiente é peça-chave para que um país possa prosperar social e economicamente. Mas, além disso, a infraestrutura é uma condição que deve

vir antes do desenvolvimento, que acontece por causa de uma boa infraestrutura e não o contrário (SCHMIDT, 2011). O fluxograma da Figura 4 a seguir retrata a relação de causa e efeito entre logística e competitividade. Nele observa-se como caminho para a competitividade a redução dos custos e tempos assim como o aumento da qualidade e do valor agregado do serviço de transporte. Mas muitas vezes há limitações de investimento em infraestrutura, e nesses casos fica o questionamento sobre outras formas de percorrer esse caminho e alcançar crescimento econômico e competitividade.

Figura 4 – Fluxograma de causa e efeito entre logística e competitividade



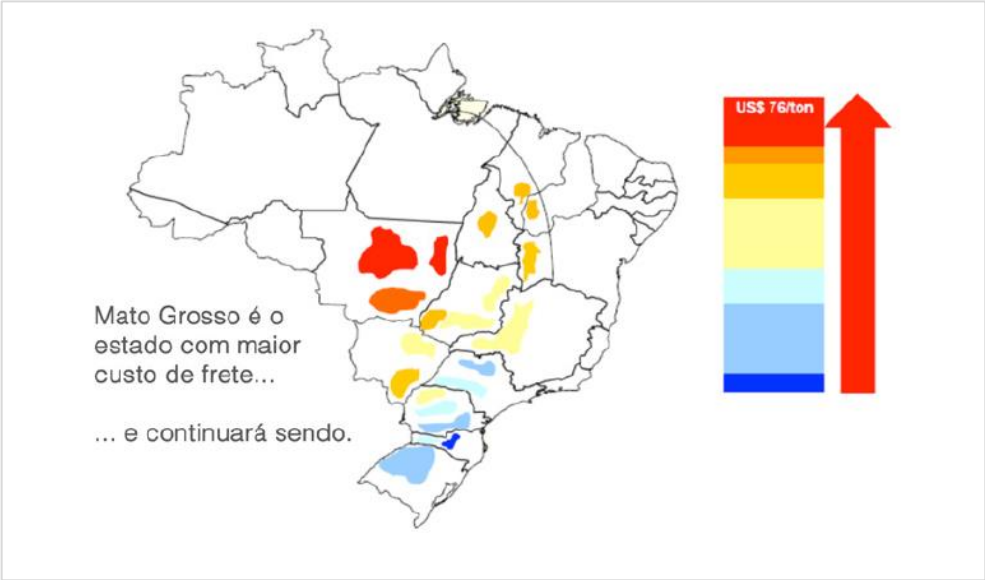
Fonte: Navickas, Sujeta e Vojtovich (2011 apud RESENDE; SOUSA; BARROSO, 2016).

O Brasil vive atualmente um processo de retomada da economia, não se podendo falar ainda em investimentos gigantescos. E uma alternativa apresentada para a diminuição do tempo e dos custos é o desenvolvimento do transporte multimodal, que de certa forma mitiga significativamente os gargalos da infraestrutura brasileira (NAZÁRIO, 2000; SAHINET, 2014 apud CARNEIRO, 2016). Padua (2008 apud CARNEIRO, 2016) afirma que no Brasil é preciso valorizar os aspectos da multimodalidade para se obter menores custos no transporte de cargas. Consequentemente, o país se tornaria comercialmente mais competitivo, principalmente em se tratando de um país agroexportador.

Analisando os custos de transporte no Brasil, observa-se que, devido às longas distâncias até os portos, os estados mais centrais levam desvantagem em relação aos custos. E como estes são justamente os estados com maior produção agrícola, o custo logístico total acaba

comprometido quando comparado a outros países. As Figuras 5 e 6 a seguir demonstram bem essa desvantagem competitiva. Enquanto a primeira ilustra a variação do custo de transporte por tonelada em diferentes regiões do Brasil, a segunda mostra o quanto o custo total do frete é mais alto na realidade brasileira se comparado à Argentina e aos Estados Unidos (IMEA, 2014 apud ANTT, 2016).

Figura 5 – Custo do transporte por tonelada em diferentes regiões do Brasil



Fonte: IMEA (2014 apud ANTT, 2016).

Figura 6 – Comparativo do custo de frete total

Fonte: IMEA (2014 apud ANTT, 2016).

A Lei nº 9.611, de 19 de fevereiro de 1998, atribui ao transporte multimodal três características básicas: a utilização de pelo menos dois modais de transporte entre a origem e o destino; um contrato único para reger o serviço prestado; e a responsabilidade de um Operador de Transporte Multimodal (OTM). A necessidade de operador e contrato únicos se dá devido à dificuldade de gerenciamento de diversos modais por parte do produtor, exportador e/ou embarcador, e também há o benefício da centralização das responsabilidades. Por meio de documento único e assumindo o compromisso do transporte porta a porta, o OTM contribui para dar velocidade à distribuição da carga, reduzir os custos logísticos, aumentar a segurança no transporte e, consequentemente, aumentar as operações comerciais (ANTT, 2011).

Para Resende (2005), nos países em desenvolvimento, como o caso do Brasil, há uma tendência de supervalorizar a real necessidade de um serviço porta a porta, e por isso o governo acaba aplicando mais recursos no setor rodoviário, mesmo sendo menos eficiente a longas distâncias. Principalmente em países com dimensões continentais, essa diretriz acaba aumentando o custo unitário de transporte sem agregar valor para o cliente. Nos países desenvolvidos, ao contrário, a combinação de mais de um modal é cada vez mais utilizada, através do aumento da exploração principalmente dos modais ferroviário e aquaviário, resultando em redução do custo logístico.

Há um crescimento também do investimento em tecnologias e equipamentos que facilitem essa integração, ajudando a consolidar uma cadeia intermodal na qual a distância média competitiva de cada modal é elemento fundamental de todo o sistema.

Carneiro (2016) cita o exemplo da combinação intermodal rodovia-ferrovia para garantir um serviço porta a porta mais ágil, econômico e menos poluente (característico da utilização do ferroviário a longas distâncias), mas integrado ao sistema rodoviário nas pontas (utilizando a capilaridade positiva do modal rodoviário). Essa mesma dinâmica pode ser utilizada para outros modais que se mostrem mais atrativos para a maior parte do percurso, mas ao mesmo tempo explorem os benefícios do rodoviário nas proximidades da origem e do destino. Na Europa há histórico de rotas nas quais os pontos finais não são bem desenvolvidos e por isso a longa distância é feita carregando não só a carga, mas todo o caminhão ou reboque, em um modal diferente do rodoviário. Essa opção é chamada de transporte combinado (ANTT, 2016).

A ANTT (2016) apresenta um panorama da política de transportes da União Europeia que vem se consolidando ao longo das últimas décadas. O objetivo é criar corredores multimodais que proporcionem um fluxo contínuo e eficiente de produtos entre os Estados. Como marco fundamental da integração, houve a abertura aos mercados internacionais de

segmentos antes dominados por monopólios públicos, como a aviação e a ferrovia. Na legislação, as normas e diretrizes têm sido unificadas, e a tendência é de trabalho com um plano de infraestrutura e inovação cada vez mais comum às regiões. O resultado será a existência de 9 corredores multimodais principais, compostos de 35 mil km de infraestrutura, após a execução de 2.500 projetos até 2030.

No mesmo documento, a ANTT (2016) discursa sobre lições aprendidas da experiência europeia que poderiam ser desenvolvidas na realidade brasileira. Entre elas destacam-se:

- Estudo sobre existência de uma concessão multimodal.
- Definição da rede de corredores multimodais no Brasil.
- Necessidade de um núcleo de coordenação neutro para o corredor multimodal.
- Melhoria na metodologia de financiamento para projetos de infraestrutura de transportes no Brasil.
- Viabilizar o aumento da participação do setor privado.
- Tornar o setor ferroviário mais competitivo.

Fica clara a necessidade de se desenvolver uma cultura de aplicação da multimodalidade e da integração como alternativa ao desenvolvimento do Brasil. O caminho é a exploração do que cada modal tem a oferecer, atrelado às preferências de cada cliente e à disponibilidade da infraestrutura.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa científica se constitui de um procedimento racional e sistemático, cujo objetivo é proporcionar respostas aos problemas enunciados, por meio do uso adequado de métodos, processos e técnicas. Pesquisar significa, de forma bem simples, procurar respostas para indagações propostas (SILVA, 2005). Para elaborar um projeto de pesquisa e desenvolver a própria pesquisa, é preciso que esteja baseado em um planejamento detalhado, análises conceituais consistentes e fundado também em conhecimentos já existentes. A adoção desses passos garante que seu resultado seja satisfatório.

Para Silva (2005), a pesquisa é a construção do conhecimento original em função de certas exigências científicas, e, para que seja considerado científico, é necessário obedecer aos critérios de coerência, consistência, originalidade e objetivação. Para a realização de uma pesquisa, segundo Goldemberg (1999), é preciso:

- a existência de uma pergunta que se deseja responder;
- a elaboração de uma sequência de passos que permitam chegar à resposta;
- a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida.

Após a identificação do que se pretende responder, a adoção de uma metodologia adequada irá auxiliar na definição de como se realizará a pesquisa, bem como em qual população, universo, amostragem, além dos instrumentos que levarão à resposta (SILVA, 2005).

Este trabalho busca estudar a necessidade e a atratividade de uma plataforma multimodal de transporte a ser utilizada como alternativa para reduzir o gargalo de transportes no Brasil. Para fundamentação do projeto, foi feita uma pesquisa detalhada contendo o contexto histórico de transportes no país, as características dos principais modais componentes da matriz de transportes – rodoviário, ferroviário, aéreo, aquaviário e dutoviário – e uma análise atual do setor, juntamente com as projeções de mercado. Desta forma, obteve-se uma revisão bibliográfica abrangendo os principais aspectos que permeiam o objetivo da pesquisa. Foram utilizadas informações dos principais órgãos de transportes e governamentais brasileiros – CNT, ANTT, ANAC, IBGE, IPEA, IBLOG, BIT, BC – e de documentos científicos recentes – artigos científicos, trabalhos acadêmicos, revistas especializadas etc.

Para análise das melhores práticas de mercado, foram realizados cinco *benchmarkings*, sendo dois de *sites* de busca de viagens e três de plataformas de logística. Os estudos foram realizados com base nos *sites* das organizações, em estudos de caso sobre o modelo de negócio das mesmas e em artigos de revistas especializadas. Após o detalhamento dos cinco casos, o material foi consolidado esquematicamente com as principais forças e fraquezas de cada empresa.

O *benchmarking* em outras indústrias foi feito para avaliar iniciativas que pudessem ser aplicáveis para resolver o problema proposto. A escolha dessa indústria se deve ao fato de o setor de viagens ter sido o pioneiro na utilização de plataformas de otimização de buscas, como o Decolar.com. Além disso, o Trivago foi escolhido pela quebra de paradigma na relação entre concorrentes, propondo não só a otimização das buscas, mas uma plataforma que oferecesse "classificados de *sites* de otimização de busca de viagens". Essas duas empresas mudaram a forma como as compras de viagens são feitas, ampliando as opções de escolha, simplificando o acesso do usuário e melhorando drasticamente a experiência do cliente.

Voltando para o setor logístico, foram feitos *benchmarkings* em organizações que já têm iniciativas de "otimização de escolhas" para o cliente e utilização de plataformas que facilitam o acesso e a definição da escolha ótima. As iniciativas avaliadas são de otimização de rotas, rastreamento *on time* de carga, serviços de cotação e operadores logísticos encarregados de processos burocráticos. Vale ressaltar que nenhuma dessas iniciativas amplia muito a gama de opções do cliente ou considera de forma consolidada a multimodalidade. Além disso, essas empresas não operam de forma difundida no Brasil. Ainda assim, foram analisadas iniciativas isoladas como tentativa de identificar em cada uma as oportunidades que possam ser absorvidas pelo transporte multimodal e à realidade brasileira.

Analisados o contexto teórico e as melhores práticas existentes em cenários potencialmente similares, foi realizado um levantamento de dados como um terceiro método, com o objetivo de avaliar a atratividade do projeto para as empresas de logística brasileiras. Foi desenvolvido um questionário com 15 perguntas e enviado aos contatos da base de dados de empresas logísticas da Fundação Dom Cabral (FDC). Foram coletados dados de 94 empresas do setor logístico dos mais diversos modais de transporte. Com base nas estatísticas das respostas e cruzando as informações obtidas, foi possível extrair resultados consistentes para a pesquisa.

Com base no referencial bibliográfico, *benchmarking* e levantamento de dados estatísticos, foi desenhada a proposta de solução final do projeto, assim como sugestões para

futuros estudos. Embasando-se desses métodos pode-se considerar que o trabalho de pesquisa tem condições de responder de forma consistente às questões propostas.

4 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO

4.1 Análise do Setor

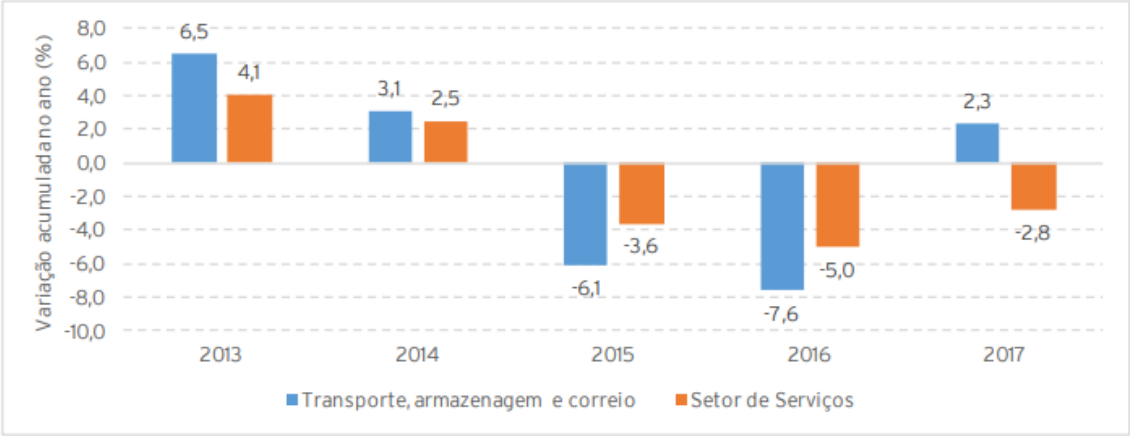
Para analisar a viabilidade de desenvolver um sistema para consulta de soluções de logística multimodal, que consiste em avaliar a melhor combinação de modais e rotas para o transporte de carga entre uma origem e um destino específico, o entendimento da evolução do setor de transportes de carga, o cenário econômico atual e as expectativas dos próximos anos são três pilares de fundamental importância, pois permitirão entender o comportamento do setor e minimizar os riscos do projeto.

4.1.1 Variação do setor transporte de carga nos últimos anos

Em 2017 houve a recuperação do crescimento do volume de serviços prestados pelo setor de transporte, armazenagem e correio, após dois anos consecutivos de queda (-6,1% em 2015 e -7,6% em 2016), crescendo 2,3% segundo dados da Pesquisa Mensal de Serviços (PMS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já o volume total de serviços no Brasil caiu 2,8% no ano passado (CNT, 2018e).

Essa alta é explicada, principalmente, pela recuperação da atividade industrial, que é o setor mais demandante dos serviços de transporte em geral, especialmente do transporte rodoviário de cargas, e também pelo bom desempenho das exportações ao longo do ano de 2017 (CNT, 2018e). O Gráfico 2 a seguir mostra o andamento do setor logístico brasileiro juntamente com o setor de serviços.

Gráfico 2 – Variação do volume dos serviços de transporte, armazenagem e correio e do setor de serviços entre 2013 e 2017



Fonte: Elaboração CNT com dados do IBGE.

Fonte: CNT (2018e).

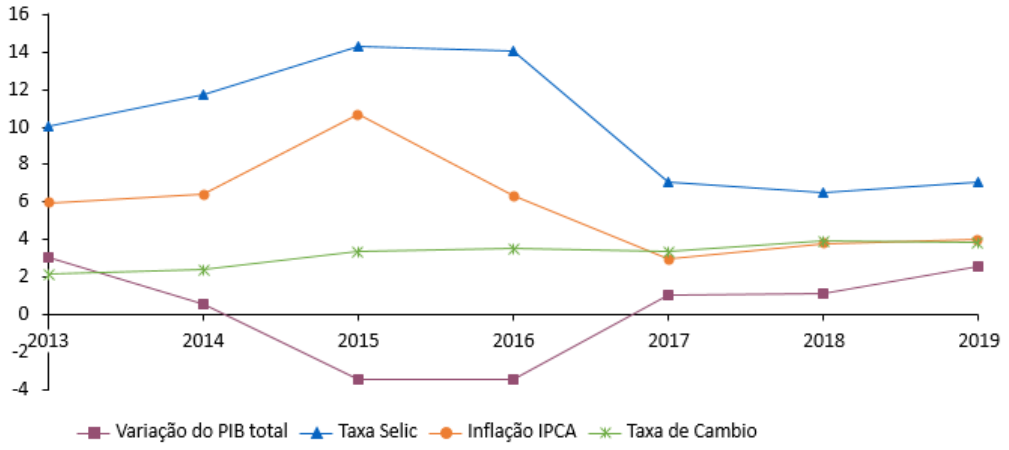
As atividades que impulsionaram a recuperação do setor em 2017 foram o transporte terrestre e o transporte aquaviário, que tiveram altas de 0,9% e 17,5%, respectivamente, além do segmento de armazenagem, serviços auxiliares e de correio, que cresceu 8,1%. Já o transporte aéreo apresentou queda de 19,4% no ano (CNT, 2018e).

O transporte terrestre, que é a atividade mais relevante em termos de geração de emprego e renda e cujo principal segmento é o rodoviário, foi bastante prejudicado pela recessão econômica e ainda não recuperou o ritmo de atividade pré-crise. Apesar disso, conseguiu atingir um crescimento de 0,9% em 2017 após duas quedas consecutivas de 10,4%, em 2015 e em 2016 (CNT, 2018e).

4.1.2 Indicadores macroeconômicos e expectativa 2019

O Gráfico 3 e a Tabela 4 retratam os indicadores macroeconômicos entre 2013 e 2019. Quando comparamos os resultados do setor de transporte com os indicadores macroeconômicos do mesmo período, vemos uma relação clara. Nos anos 2015 e 2016, tivemos os piores resultados de PIB, Taxa Selic e Inflação, e, consequentemente, queda no setor. Em 2017, vemos recuperação da economia e recuperação do setor de transportes.

Gráfico 3 – Indicadores Macroeconômicos



Fonte: IBGE. Copom (2018).

Tabela 4 – Indicadores Macroeconômicos

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Expectativa de mercado 2019
PIB (% cresc.a.a.)	3,00	0,50	-3,50	-3,50	1,00	1,13	2,57
Taxa Selic (% a.a.)	10	11,7	14,25	14	7	6,5	7
Inflação IPCA (%)	5,91	6,41	10,67	6,29	2,95	3,75	4,02
Taxa de Câmbio (R$ / US$)	2,16	2,35	3,33	3,49	3,31	3,88	3,8

Fonte: IBGE, Copom, Banco Central do Brasil.
As expectativas de mercado para 2019 são as do Relatório de mercado 11/01/2019. (BOLETIM, 2018)

A expectativa de 2019 para a economia é positiva, vemos o maior PIB após 5 anos. E isso se reflete diretamente na opinião dos empresários do setor de transportes. A Sondagem de 2018 realizada pela CNT (2018g) traz as expectativas econômicas do transportador. Foram entrevistadas 776 empresas que realizam serviços de transporte rodoviário de cargas e de passageiros; ferroviário de cargas; aquaviário, com empresas representantes da navegação marítima e interior; aéreo de passageiros; e os urbanos, que contemplam o transporte de passageiros por ônibus e o metroferroviário. As avaliações apresentadas mostram um desapontamento dos transportadores ao avaliarem os resultados alcançados em 2018, ao mesmo tempo que revelam o forte clima de otimismo do setor para 2019. Confiantes nas promessas de mudança e na capacidade do novo governo de implementar as reformas estruturantes necessárias, os empresários apostam em um ambiente de negócios mais dinâmico e voltado para a condução mais empreendedora da máquina pública (CNT, 2018g).

O setor transportador decepcionou-se com o desempenho da economia brasileira, tendo suas expectativas de crescimento contrariadas. Essa é a percepção de 43,9% dos entrevistados quando comparam o posicionamento que tinham no início de 2018 com os resultados alcançados no ano. As mudanças quanto às perspectivas para a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil evidenciam essa frustração. Na Sondagem de 2017, 54,8% dos participantes apostavam que o nível da atividade produtiva do país seria maior em 2018. No entanto, esse entendimento só se manteve para 38,8% dos transportadores, como revela essa edição da Sondagem. Isso porque as perspectivas dos empresários são afetadas pelos indicadores econômicos que mostram um cenário de elevado desemprego, com uma taxa de desocupação da população de 11,7%. O setor de transporte é diretamente afetado por essas questões, além de outros obstáculos, como a inflação. Ainda que o aumento do nível de preços mensurado pelo IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) esteja em 3,6% no acumulado entre janeiro e novembro de 2018, valor abaixo da meta de 4,5%, ele não reflete a realidade dos transportadores. A inflação do setor de serviços de transporte desse período chegou a 4,7%, considerando o aumento de 10,9% no preço dos combustíveis influenciado pelas altas no custo do diesel e no do querosene de aviação (QAV). Essa percepção é a responsável por fazer com que apenas 16,1% dos entrevistados esperem uma redução desse indicador (CNT, 2018g).

O comportamento do câmbio também é considerado nessa avaliação dos preços, uma vez que impacta aquelas atividades que importam seus insumos e exerce forte influência sobre a precificação dos combustíveis, especialmente após a instituição da nova política de preços da Petrobras. Por isso, a avaliação dos transportadores sobre o comportamento dessa variável é semelhante: só 14,7% consideram que o câmbio reduzirá ainda em 2018. (CNT, 2018g)

A consequência natural é uma tendência a inibir a propensão do setor de investir. Tal decisão é reforçada pela carga tributária incidente, já que 87% dos entrevistados avaliaram que os encargos financeiros devidos em 2018 devem ter valores semelhantes ou maiores que os de 2017. O pagamento de tributos pode ser interpretado como o valor desembolsado para manter as empresas funcionando e, por isso, pode inviabilizar novos empreendimentos. Ademais, a credibilidade no setor público, em 2018, é baixa para 47% dos entrevistados e, para 45%, moderada. Ainda assim, o clima de otimismo prevalece para 2019 (CNT, 2018g).

Quando perguntados sobre sua opinião em relação ao comportamento do PIB em 2019, 77% acreditam em uma taxa de crescimento maior que a verificada em 2018. Isso mostra a confiança em um panorama mais favorável ao setor diante das promessas do próximo ciclo de governo e um alinhamento com o mercado que, de acordo com o Boletim Focus, divulgado pelo Banco Central do Brasil, estima que a economia do país deverá crescer 2,53% em 2019. O

ânimo também é observado quanto aos indicadores macroeconômicos e, pela primeira vez, a maior parte dos entrevistados acredita que as taxas de inflação (46%), de câmbio (45%), de juros (48%) e a carga tributária (42%) irão reduzir em 2019.

De fato, a visão dos transportadores atesta a crença em um ambiente de negócios mais benéfico, porém não tão afinado com o mercado, que aponta para uma leve tendência de alta nesses parâmetros. A consequência desse entusiasmo do setor é a previsão de um desempenho robusto da economia com a retomada do crescimento do país, prevista em, no máximo, dois anos, conforme o entendimento da maioria dos entrevistados. Para 38% das empresas, o aquecimento econômico poderá ser percebido já em 2019, enquanto 41% delas acreditam que o ano da recuperação será 2020 (CNT, 2018g).

É importante destacar que o cenário que se desenha com base nessas expectativas se traduz em aumento da demanda pelo serviço de transporte, uma vez que ele é o responsável por viabilizar o deslocamento de pessoas e de cargas pelo território nacional. Portanto, ele se mostra como um incentivo para que as empresas voltem a investir em suas atividades, o que só irá efetivamente acontecer se o ambiente político estiver promissor como o econômico se mostra (CNT, 2018g).

Apesar do baixo crescimento econômico em 2018 e, portanto, da fraca demanda por serviços de transporte, a maioria das empresas transportadoras consultadas conseguiu otimizar o seu sistema logístico, mantendo (40,9%) ou aprimorando (36,1%) o seu nível de produtividade. O aumento de produtividade foi maior nos segmentos rodoviário e ferroviário de cargas e de navegação interior. Já a manutenção dos níveis de produtividade foi observada mais fortemente nos segmentos rodoviário de passageiros regular e por fretamento, e urbano de passageiros por ônibus. No segmento metroferroviário, 75% das empresas mantiveram ou aumentaram o seu nível de produtividade (CNT, 2018g).

Em paralelo, 2018 foi um ano desfavorável em relação ao custo de operação das empresas de transporte. Considerando os custos operacionais registrados em 2017, 65% dos transportadores apontaram que houve aumento; 23% deles afirmaram estabilidade e apenas 10% reportaram redução. Dois focos de pressão dos custos operacionais merecem destaque, uma vez que foram também indicados pelos transportadores, como as dificuldades que mais prejudicaram a atividade em 2018. O primeiro deles foi o preço elevado dos insumos do transporte, principalmente combustíveis. Por ser o principal insumo para a prestação de serviços em todos os modais, a alta de preços dos combustíveis causou também um aumento do custo operacional total das empresas, que foi percebido pela maioria dos entrevistados nessa Sondagem. O segundo foco decorre das deficiências na infraestrutura de transporte. De acordo

com o Índice de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial 2018, o Brasil ocupa, no quesito de infraestrutura, a 81ª posição em um ranking de 140 países (CNT, 2018g).

Dessa forma, os itens que devem ser priorizados pelo novo governo, destacados por 61% dos transportadores, são os investimentos em infraestrutura de transporte, em seguida a redução da carga tributária (58% dos entrevistados), a segurança (46%) e a desburocratização (40%). Todos os temas prioritários estão diretamente relacionados às atividades operacionais das empresas e, dessa forma, têm efeitos diretos nos custos do transporte e, consequentemente, na competitividade nacional (CNT, 2018g).

Sobre o transporte multimodal, 663 empresas são habilitadas como OTM (Operador de Transporte Multimodal). Apesar da importância do OTM para a coordenação do sistema logístico nacional, sua atuação em território brasileiro ainda é reduzida em virtude de uma série de problemas. Questionados, os entrevistados revelaram sua percepção sobre o tema. Para 47% deles, o principal problema é a complexidade da legislação. A carga tributária foi destacada por 41% das empresas sondadas, enquanto a falta de informações sobre como operar foi indicada por 38%. A inadequação da infraestrutura, destacadamente a escassez de terminais de carga, foi lembrada por 36% das empresas, e custos dos seguros teve 18,9% das respostas. O resultado indica que a solução para a baixa utilização da multimodalidade no país é complexa e passa por questões institucionais e de infraestrutura. No entanto, a simplificação da legislação pertinente à operação é crucial, pois ela é capaz de viabilizar a solução de outros três problemas apontados pelos transportadores: legislação tributária, clareza de informações e custo do seguro (CNT, 2018g).

4.1.3 Conclusão

A aposta do setor em um ambiente de negócios mais dinâmico e empreendedor durante a gestão do governo eleito para 2019 se manifesta em expectativas de aumento da demanda pelo serviço de transporte. O ânimo vem da crença em fundamentos econômicos mais propícios ao desenvolvimento da atividade empresarial, uma vez que a maior parte dos entrevistados espera uma queda das taxas de inflação (46%), de câmbio (45%), de juros (48%) e da carga tributária (42%) em 2019. Essas informações são estratégicas para o processo de tomada de decisão das empresas e indicam que, em 2019, poderá haver um ritmo mais intenso na economia brasileira, gerando estímulos para que as empresas expandam suas capacidades de produção. Assim, as projeções reveladas mostram uma confiança de que 2019 será vantajoso para o progresso do Brasil e da atividade de transporte e logística do país (CNT, 2018g).

Considerando as expectativas positivas do setor para 2019 e 2020, que abrangem investimento em infraestrutura e aumento da demanda pelos serviços de transporte, a construção de um sistema de análise de soluções de logística multimodal neste momento do país mostra-se uma opção assertiva, pois, em um cenário de crescimento de demanda com custos ainda altos, é fundamental buscar novas soluções, mais inteligentes e econômicas, que permitam otimizar os custos de transporte e se beneficiem dos investimentos em infraestrutura.

4.2 Benchmarking

Segundo Spendolini (1994, p.10), *benchmarking* é "um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos, serviços e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional". Já Leibfried e Mcnair (1994) colocam *benchmarking* como sendo a aceitação da capacidade dos demais em efetuar uma melhor avaliação das oportunidades, traçando metas eficazes para atingir os objetivos propostos. E para Zairi e Leonard (1995), *benchmarking* é uma ferramenta de condução, educação e liberdade de questionamento, construindo confiança e lealdade para aqueles que o utilizam. Existem diferentes tipos de classificação de *benchmarking*, sendo 4 de acordo com a Portogente (2019):

- *Benchmarking* Interno - o *benchmarking* interno é praticado por empresas que visam identificar as melhores práticas internas da organização e disseminá-las para outros setores da organização. A realização de um *benchmarking* interno geralmente propicia um passo para um estudo voltado para fora, ou seja, uma focalização externa na busca de melhorias, ou, ainda, a prática de um *benchmarking* externo.
- *Benchmarking* Competitivo - o *benchmarking* competitivo é o tipo mais difícil de ser praticado, porque as empresas visadas são aquelas que disputam o mesmo mercado, ou seja, concorrentes diretos, e geralmente não estão dispostas ou interessadas em ajudar a equipe envolvida no processo de um *benchmarking* competitivo. O *benchmarking* competitivo foca em medir funções, métodos e características básicas de produção em relação aos seus concorrentes diretos, e melhorá-los de forma que a empresa possa inicialmente alcançar os seus concorrentes, e depois ultrapassá-los, tornando-a melhor do ramo, ou no mínimo melhor que seus concorrentes.
- *Benchmarking* Funcional - o *benchmarking* funcional é a forma mais utilizada, pois não há necessidade de comparar-se com um concorrente direto. As empresas investigadas,

geralmente, são de ramos distintos, que adotam técnicas interessantes, em atividades específicas, que possam ser colocadas em prática na empresa do investigador, por exemplo, embalagem, faturamento ou controle de estoques. O processo de um *benchmarking* funcional poderá ser altamente produtivo, pois possibilita que a troca de informações se dê de maneira mais fácil, não tendo problemas com a confiabilidade das informações, pois as empresas envolvidas não disputam o mesmo mercado.

- *Benchmarking* Genérico - nesse processo de *benchmarking*, as empresas participantes têm função ou processos empresariais semelhantes, independentemente das diferenças entre as indústrias. Um desses processos pode ser, por exemplo, a análise, desde a entrada de um pedido na indústria até a entrega do produto ao cliente. O *benchmarking* genérico requer uma conceituação ampla e complexa do processo analisado e tem potencial para revelar as melhores práticas.

O objetivo do *benchmarking* neste projeto é identificar oportunidades para unir e fortalecer a utilização do sistema multimodal no Brasil. Desta forma, utilizamos o *benchmarking* funcional avaliando as melhores práticas que foram utilizadas para potencializar outros tipos de negócios. Um exemplo de sucesso de estratégia são as plataformas de itens de viagem, como Trivago e Decolar.com. Foram analisados os dois negócios, com foco na identificação dos pontos fortes e fracos de cada um.

A partir do direcionamento encontrado nos *sites* de viagens, buscaram-se novas soluções e ferramentas que, através da tecnologia, vêm otimizando a forma de operações multimodais acontecerem. Independentemente da funcionalidade das empresas citadas, todas aplicam a tecnologia como alternativa para melhora dos processos, integrando sistemas em plataformas únicas, em que o cliente pode monitorar facilmente a evolução das etapas dos serviços contratados dentro da cadeia logística. Nessa abordagem foram analisadas cinco empresas.

4.2.1 Benchmarking Decolar.com

Fundada em 1999 na Argentina, a Decolar.com nasceu no início da “nova economia” que surgia com a internet. Idealizada por três estudantes de pós-graduação do MIT, o objetivo no momento da criação era oferecer alternativas ao “pacote completo” das agências convencionais. Ainda hoje, a empresa não se identifica como uma operadora, e sim como uma agência de viagens *on-line*. Sendo a maior da América Latina, a Decolar.com conta com mais de 5 milhões de clientes por ano.

A empresa foi idealizada com uma proposta de proporcionar serviços típicos das agências de viagens, porém alternativamente a estas, através de acesso direto do cliente individual ao seu *site*, oferecendo no instante da consulta toda a informação necessária para que este possa planejar a viagem e tomar todas as providências relativas às reservas necessárias, sem sair de sua casa ou do seu escritório. Entre os diversos produtos oferecidos estão reserva de hotéis, carros, voos, ingressos de atrações, seguros de viagem, cruzeiros, *transfers*, entre outros.

Entre os principais pontos fortes da plataforma estão a possibilidade de uma "escolha ótima" para aquisição de cada produto, uma vez que a gama de fornecedores e ofertas disponibilizados pelo *site* é muito maior do que as opções de uma agência convencional; a facilidade de aquisição e gestão da compra; a variedade de produtos, oferecendo soluções completas e específicas para cada necessidade.

Por outro lado, a aquisição do produto por um *site* que une ofertas de diversos fornecedores é um risco de aquisição de produtos com alguma incompatibilidade entre si – por exemplo, no caso de aquisição de passagens aéreas, a aquisição do trecho nacional e um internacional pela Decolar.com não garante que na viagem nacional valha a regra de bagagens do trecho internacional, problema que não ocorre na compra conjunta dos trechos.

4.2.2 Benchmarking Trivago

O Trivago é hoje um *site* muito conhecido e utilizado no Brasil e no mundo. A concepção da sua ideia ocorreu em 2005, em Düsseldorf, na Alemanha, por três amigos universitários: Rolf Schrömgens, Peter Vinnemeier e Stephan Stubner. Como a maioria das empresas iniciantes, a primeira interação do *site* foi implantada em uma garagem, em 2006. Basicamente, trata-se de um domínio na Web, direcionado para o ramo hoteleiro. As pessoas que desejam encontrar hotéis ou vagas compatíveis com cada gosto e necessidade podem acessar a página e verificar todas as ofertas disponíveis no padrão definido. Porém, o Trivago trabalha de uma forma completamente diferente da de seus "concorrentes".

Os outros *sites* mais populares nesse mesmo segmento, como Booking.com, Hoteis.com, Hotelurbano.com e Expedia.com.br, funcionam como um verdadeiro classificado de hotéis, em que os internautas podem acessar o catálogo e buscar pelos hotéis e vagas disponíveis, de acordo com os parâmetros utilizados no filtro, como cidade, bairro, preço, ou até de acordo com a avaliação dada pelos hóspedes anteriores. No caso desses *sites*, os hotéis

precisam se cadastrar e manter atualizadas suas informações, principalmente sobre a disponibilidade das vagas.

Já o Trivago trabalha como um “pesquisar de classificados”: ao invés de possuir uma base própria de dados dos hotéis, preferiu e decidiu por utilizar as informações disponibilizadas pelos concorrentes, centralizando os resultados em sua página. A ideia de “garimpar” os dados dos outros *sites* para o próprio negócio surgiu pela verificação de diferenças entre as ofertas nos classificados nos demais *sites*. É fácil verificar que os classificados dos concorrentes divergem em preços, por exemplo, no mesmo quarto, no mesmo hotel e período pesquisado. Desta forma, o Trivago consegue entregar aos seus clientes um catálogo de hotéis mais abrangente, completo e econômico do que está disponível na internet, tudo de acordo com suas preferências.

O modelo de negócio do Trivago está baseado nos resultados. Se um proprietário de hotel desejar prioridade nas pesquisas pelos clientes, deverá contratar esse serviço do Trivago. Entretanto, em vez de tornar a sua página poluída com propagandas e afins, o Trivago entendeu que colocar os hotéis ou anúncios pagos nos destaques do seu *site* geraria um maior valor e empatia junto aos seus consumidores. Outro aspecto que o diferencia dos demais é a cobrança desses serviços. No lugar de definir uma taxa fixa e periódica, a companhia monitora a quantidade de cliques que o anúncio de um patrocinador registra e converte isso em valor para que o respectivo hotel pague pela diferenciação, proporcionalmente à popularidade real da oferta.

O Trivago atualmente reúne mais de 3 milhões de hotéis ou alternativas de acomodações, em mais de 190 países, utilizando 33 idiomas diferentes. Com um investimento inicial de apenas € 1,4 milhão, o Trivago cresceu para um dos unicórnios mais notáveis da Europa, com uma valorização de cerca de € 8 bilhões. O que antes era um *site* disponível apenas na Alemanha, construído por três pessoas em uma garagem, agora opera em 55 mercados globais e emprega mais de 1.200 empreendedores (como são chamados seus colaboradores), cuja principal missão é desenvolver cada vez mais a sua plataforma global de negócios, bem como melhorar a experiência aos seus usuários.

4.2.3 Benchmarking Flexport

A FlexPort é uma *startup* que reúne equipe, fornecedores e especialistas, todos na mesma página. A proposta é conectar clientes com as companhias de navegação, e o software cuida da alfândega, das tarifas e de outras logísticas. Segundo a Exame (2015), a descrição da empresa no seu quadro de avisos é a de que são a primeira despachante aduaneira licenciada do

mundo baseada em um moderno aplicativo para a internet. O painel *on-line* mostra a localização de sua carga em cada etapa de sua jornada em tempo real. E com alertas visuais e atualizações de sua equipe de operações, obtém-se a visibilidade necessária para retomar o controle de sua cadeia de suprimentos (FLEXPORT, 2019). Um novo investimento em 2017 foi

> utilizado para ajudar na transição de uma companhia de software para uma de frete real e concorrer com a FedEx, DHL, Expeditors e para isso aproveitar a vantagem de que as empresas não conseguem se tornar tecnológicas tão rapidamente como eles, salvando assim 5 dias de viagem e otimizando as entregas de seus clientes. Além disso, quer concorrer também com Freightos, Fleet e Haven. (STARTSE, 2017).

Segundo a Exame (2015), a empresa é uma das primeiras de "agenciamento de cargas a digitalizar a navegação internacional, tornando mais fácil a movimentação de produtos através das aduanas e ao redor do mundo". Da mesma forma que a Uber Tecnologies Inc. para a movimentação urbana, a FlexPort surgiu para mudar a dinâmica de negócios no transporte de navios de contêineres pelos oceanos. Além do foco marítimo, o cliente importador / exportador consegue simular entre dois pontos cotações também de rotas ferroviárias e de caminhões em determinados países (EXAME, 2015).

Segundo a StatSe (2017), a empresa no ano era avaliada em US$ 800 MI, com potencial de se tornar uma empresa trilionária. Devido à relevância da proposta, a *startup* recebeu investimento de empresas de peso, como a Google Ventures e a Bloomberg Beta, e foi desenvolvida pela incubadora de *startups* Y Combinator, a mesma de empresas como Airbnb Inc. e Dropbox Inc. Ainda assim há um grande desafio para o desenvolvimento dessa nova forma de negócio, uma vez que o agenciamento de cargas tradicional é um negócio difícil de se conseguir escala. Segundo Bill Trenchard, sócio de um dos investidos da empresa, "eles precisam ser uma grande empresa de tecnologia, de logística e de serviços ao mesmo tempo. Poucos empreendedores conseguem levar isso adiante e ganhar escala ao mesmo tempo" (EXAME, 2015).

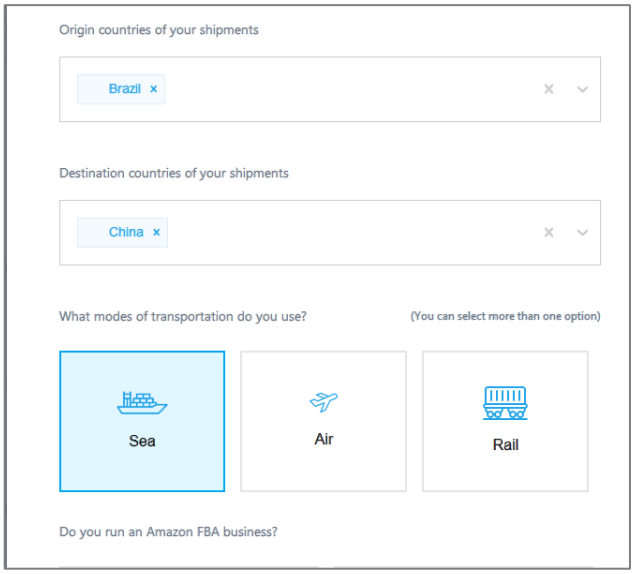
4.2.4 Benchmarking Frighthub

A FrightHub é uma provedora de serviços de frete digital sem ativos, criada em 2016 e com unidades em Berlim, Hamburgo, Colonia e Hong Kong. Desde a fundação trabalha como despachante digital por vias marítimas e aéreas entre Europa, Ásia e América do Norte. O objetivo, segundo o *site* da própria empresa, é criar um balcão único e direto para o cliente que cubra toda a cadeia logística, passando por cotação, reserva, gestão de documentos,

acompanhamento e rastreamento ao longo de todo o trajeto, através da otimização da manipulação de dados em toda a cadeia de suprimentos (FREIGHTHUB, 2019).

The Innovator (2018) descreve a *startup* como "tentando otimizar na era do *e-commerce* uma indústria marítima tradicionalmente antiquada e caótica, que ainda faz negócio através de ligações e papel". O CEO e fundador Ferry Heilemann relata não se conformar que em pleno século XXI as cotações de preço ainda sejam manuais, em que é feita uma requisição formal e os valores são enviados em PDF dias depois. No fluxo da cadeia logística, as encomendas passam por indústrias, armazéns, caminhões, trens, navios, e o processo se repete na outra ponta. Assim, o nível de fragmentação e de variáveis da cadeia logística faz com que os preços sejam difíceis de comparar, bem como o rastreamento em tempo real e a previsibilidade assertiva. Contrariamente a essa abordagem, a FrightHub busca simplificar e agilizar todo o processo logístico (THE INNOVATOR, 2018). A Figura 7 mostra a página inicial de cotação da plataforma, um esquema simples e direto de contato com o cliente.

Figura 7 – Plataforma de cotação da FreightHub



Fonte: Frighthub (2019).

A ideia inicial dos fundadores era criar um *marketplace* entre negociantes e transportadores. Contudo, à medida que eles aprofundaram nos processos dos despachantes, perceberam que os sistemas internos das empresas eram tão rudimentares que seria inviável encontrar uma forma de compatibilizar todos, seria necessário customizar o software da FreightHub para cada despachante. Assim, eles decidiram criar a própria empresa de despacho, responsabilizando-se pela negociação dos navios, reservas e processos de alfândega, apesar de

não possuírem nenhum ativo próprio. Um ponto forte da simplicidade do negócio é a possibilidade de que pequenos e médios negociantes façam reservas rápidas e práticas de transporte marítimo, o que expande as suas oportunidades de negócio globais (THE INNOVATOR, 2018).

Por outro lado, segundo a The Innovator (2018), a *startup* tem o grande desafio de construir uma rede de agentes em solo nos vários destinos e origens de embarque. A logística atualmente deve ser cada vez mais completa, tornando fundamental que o fluxo seja feito de forma integrada. Mas, mesmo com as dificuldades, Heilemann relata que a favor tem o fato de que os consumidores estão cada vez mais abertos a utilizarem plataformas digitais (THE INNOVATOR, 2018).

4.2.5 Benchmarking Liftit

A Liftit é uma *startup* tecnológica colombiana de entregas de ponta a ponta, que busca otimizar as rotas na entrega de mercadorias, controlando em tempo real todas as etapas do processo através de tecnologias de rastreamento. Apresenta-se como uma empresa que "faz a logística simples" e que "nasceu da necessidade de simplificar a logística de curtas distâncias em entregas de carga em um *marketplace*". Para empresas, a *startup* oferece um processo completo de terceirização das operações logísticas. (LIFTIT, 2019). Segundo a Nxtp Labs (2019), a empresa tem clientes de peso, como Bimbo, Homecenter e Walmart, e está presente, além da Colômbia, no México, Brasil, Chile e Equador.

Segundo a Revista de Logística (2018), a Liftit traz uma proposta B2B, integrando tecnologia e *know how* logístico para auxiliar os clientes a otimizar seus processos e economizar até 40% em gastos operacionais de transporte. Como principal fonte de simplificação e sucesso está a conexão entre o software e o agente operador, que em um negócio tradicional é um dificultador do processo. Além disso, a tecnologia permite otimização das rotas e eliminação dos tempos mortos de espera pela mercadoria.

Para o ano de 2019, a Liftit está

> articulando todas as necessidades logísticas de uma empresa, desde o gerenciamento dos fornecedores até a entrega final ao cliente. Para isto, está consolidando uma operação dinâmica e acelerada de desenvolvimento de software em Bogotá, que lhes permite criar soluções inovadoras para cada etapa do processo logístico, desde software WMS até hardware de reconhecimento facial, para aumentar a seguridade dos processos. (REVISTA DE LOGÍSTICA, 2018).

4.2.6 Conclusão

A partir dos cinco *benchmarkings* desenvolvidos, buscou-se extrair iniciativas e dinâmicas de sucesso na prestação de serviços que possam ser adaptadas a uma possível plataforma multimodal. Com a revolução digital e a velocidade das mudanças no século XXI, torna-se incompatível que empresas de transporte sejam tão arcaicas em suas dinâmicas de trabalho quanto atualmente. O mundo está se tornando cada vez mais globalizado e dinâmico, e acompanhar esse movimento implica encurtar distâncias e simplificar operações. Segue nos Quadros 5 e 6 um resumo dos principais benefícios e desafios das empresas-modelo estudadas para o setor de viagens e o setor de transportes, respectivamente.

Quadro 5 – Benefícios e desafios plataformas de viagem

Empresa	Benefícios	Desafios
Decolar.com	Alternativa aos pacotes de viagem – venda de produtos “fragmentados”.	Incompatibilidade entre os produtos vendidos isoladamente.
	Oferta todos os produtos de viagens.	
Trivago	Mais abrangente, completo e econômico - centraliza informações dos concorrentes.	
	Custo da publicidade proporcional à popularidade do anúncio.	
Todas	Acesso direto e individual ao cliente.	
	Grande variedade de ofertas, mesmo em lugares remotos.	

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Quadro 6 – Benefícios e desafios plataformas logísticas

Empresa	Benefícios	Desafios
FlexPort	Encontra solução ótimas no agenciamento de cargas.	Difícil conseguir escala agenciando cargas *on-line*.
	Viagens até 5 dias mais rápidas – utilização de tecnologia.	
	Simulação de rotas multimodais para transporte nas pontas.	
	Usuário tem controle da sua cadeia de suprimentos.	
FrightHub	Sem ativos próprios – despachante digital.	Não conseguiu criar um *marketplace* – dificuldade de compatibilizar sistemas.
	Oferta produtos de toda a cadeia – otimização de dados.	Difícil construir rede de agentes em solo – integração multimodal.
	Oferece modais aéreo OU marítimo.	
	Abre acesso global a pequenos e médios negociantes	
Liftit	Serviço ponta a ponta.	
	Otimização de rotas *on time*.	
	Processo completo de terceirização da operação logística para empresas.	
Todas	Rastreamento *on time.*	Ser uma empresa de tecnologia, logística e serviços.
	Usuário tem controle da sua cadeia de suprimentos.	Legislações específicas em cada país.
	Tira do cliente o ônus da burocracia.	
	Mais simples e assertivo que empresas tradicionais.	

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Como benefício comum a todos os casos estudados estão a simplicidade da interface cliente-fornecedor, a maior variedade de ofertas e, principalmente, a otimização dos resultados oferecidos ao usuário, de forma rápida e personalizada. Nas experiências logísticas faltam iniciativas voltadas à multimodalidade. É possível, conforme observado na história da FrightHub, que a dificuldade esteja na falta de compatibilidade entre os sistemas – ou ausência de um – de cada empresa dos diversos modais. Em um setor que é tradicional ao redor do mundo é um desafio gigante a mudança de *mindset*. Mas, por mais que essa mudança hoje pareça distante, uma vez que é quebrado o paradigma e os usuários e fornecedores percebam os benefícios, torna-se um caminho sem retorno. Analisando um cenário de poucas décadas, seria

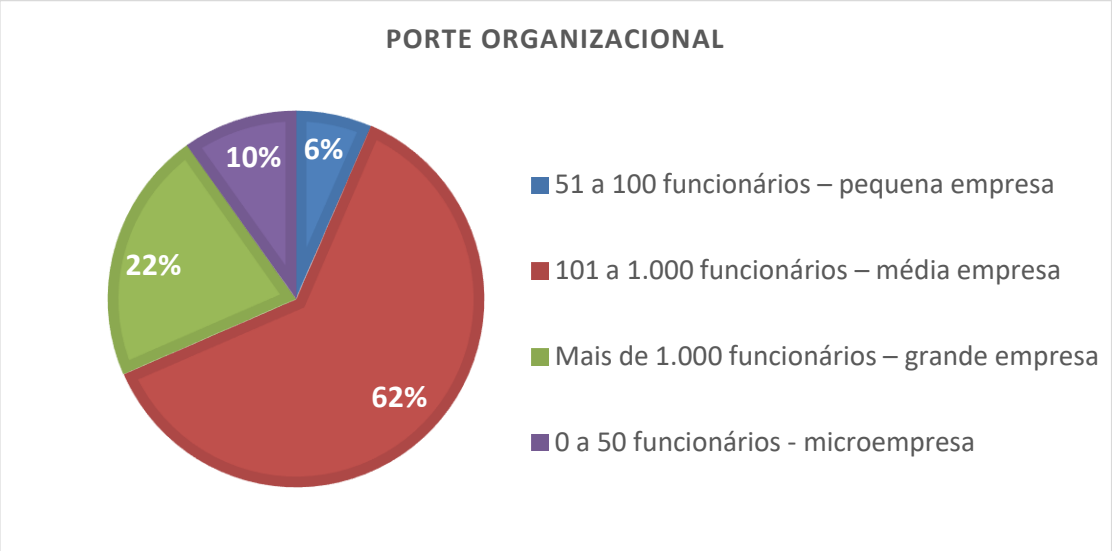
inviável pensar que esse modelo de plataformas de viagem funcionaria no lugar das agências tradicionais.

4.3 Pesquisa de Atratividade

Como forma de analisar a disposição do empresariado brasileiro a utilizar uma plataforma digital de multimodalidade, foi feita uma pesquisa de campo com 92 empresas de logística brasileiras presentes na base de dados da Fundação Dom Cabral. Foram avaliados os principais aspectos que podem ser considerados na tomada de decisão em termos de custos, carga transportada, modal escolhido, investimentos disponíveis e valor para o cliente. Após a conclusão da pesquisa, as respostas de todas as empresas participantes foram consolidadas para o início da etapa de estratificação e análise dos dados.

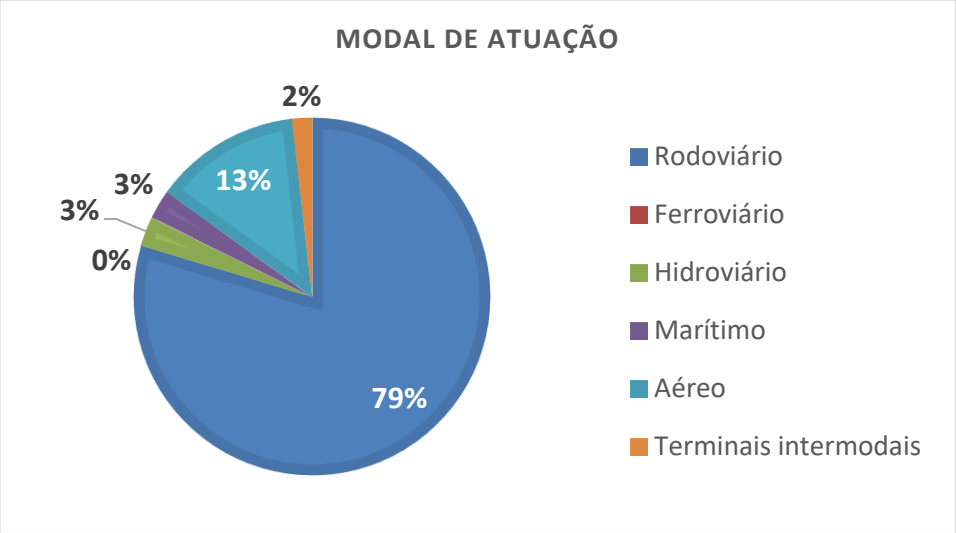
O perfil das empresas entrevistadas, em termos de porte organizacional, modal de atuação e carga transportada, está representado nos Gráficos 4, 5 e 6, respectivamente. Somando-se empresas de grande e médio porte, obtêm-se 84% das empresas entrevistadas. Em relação ao modal, como era de se esperar em função da matriz de transportes brasileira, 79% das empresas atuam no setor rodoviário. Na sequência tem-se o modal aéreo, com 13% das respostas. Já no tipo de carga, no Gráfico 6, observa-se maior divisão entre as proporções apresentadas. Ainda assim, carga fracionada, granel sólido e contêineres ocupam 79% dos tipos de carga.

Gráfico 4 – Porte Organizacional



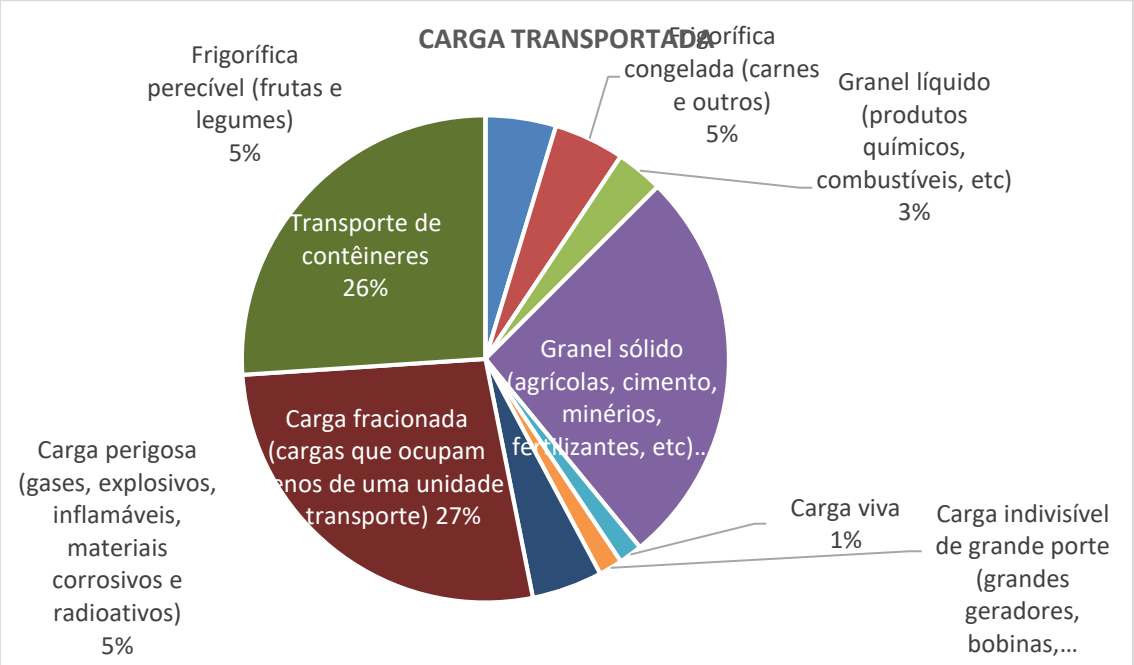
Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Gráfico 5 – Modal de atuação



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

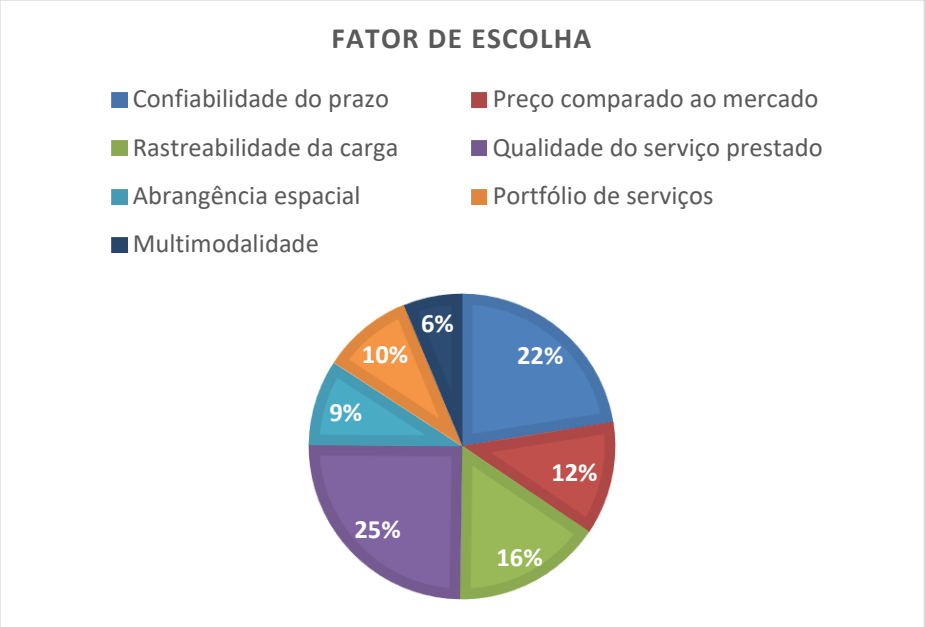
Gráfico 6 – Portfólio de Cargas Transportadas



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A pesquisa também obteve respostas acerca da motivação de escolha dos clientes (Gráfico 7), em que 47% da escolha está relacionada diretamente à confiabilidade de prazo e qualidade de serviço.

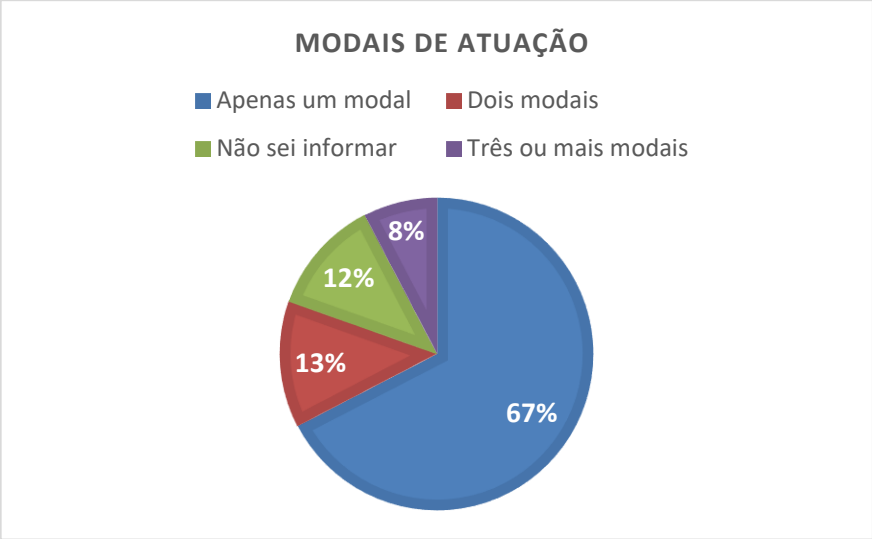
Gráfico 7 – Fator de escolha do cliente



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

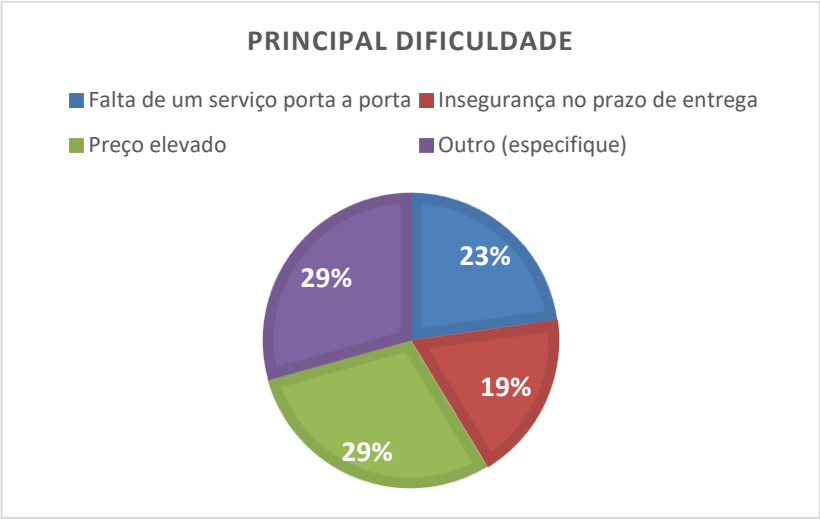
Como 92% das respostas citam que utilizam no máximo dois modais em seu portfólio de serviço (Gráfico 8), o maior composto de dificuldades, com 48% das respostas, é apontado na baixa oferta de serviço porta a porta e, consequentemente, insegurança quanto ao cumprimento do prazo contratado (Gráfico 9).

Gráfico 8 – Modais de atuação



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

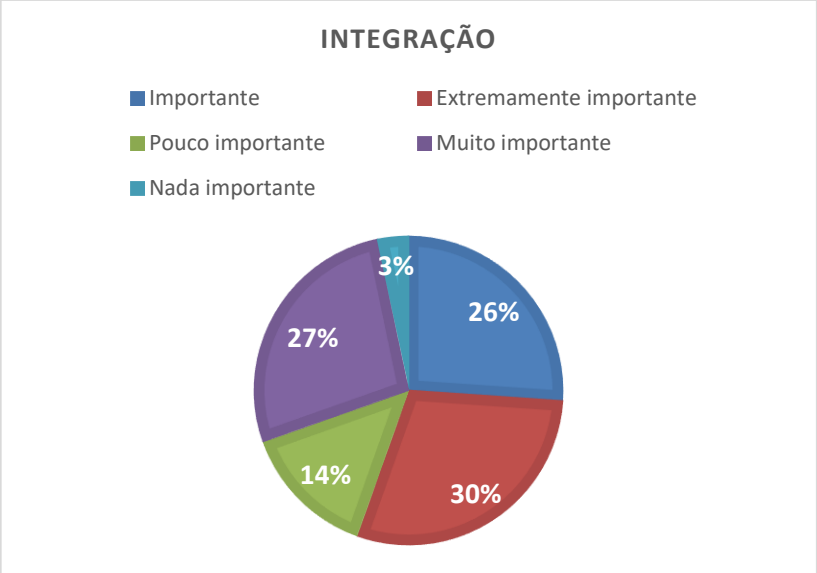
Gráfico 9 – Desafios para o cliente final



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Também se obteve uma visão acerca da necessidade de se integrar modais para melhor atendimento dos clientes (Gráfico 10), em que o índice de concordância com essa necessidade foi de 83%.

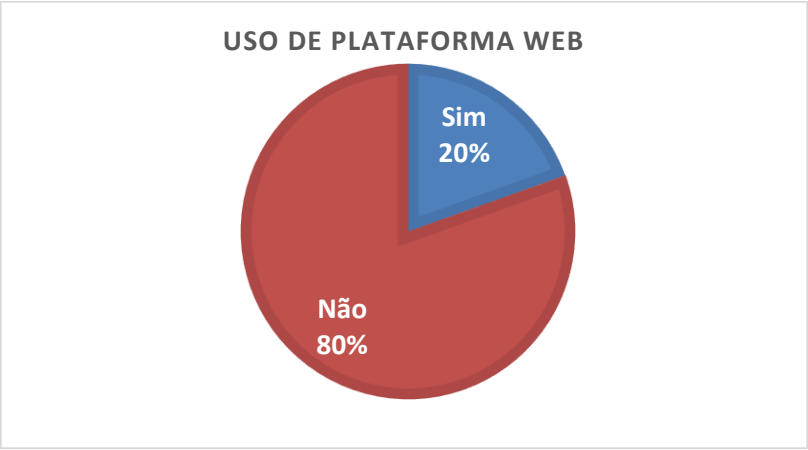
Gráfico 10 – Entendimento de necessidade de integração de modais



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

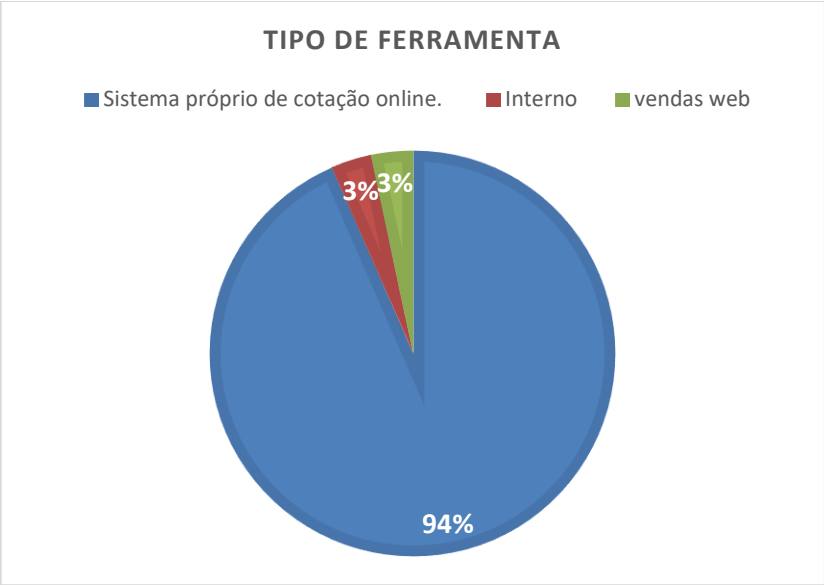
Mais um tema relevante da pesquisa foi notar que 80% dos consultados apontam não utilizar nenhuma plataforma web (Gráfico 11), e ainda 94% citam que usam para cotações somente seu próprio sistema interno (Gráfico 12).

Gráfico 11 – Utilização de plataformas web



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

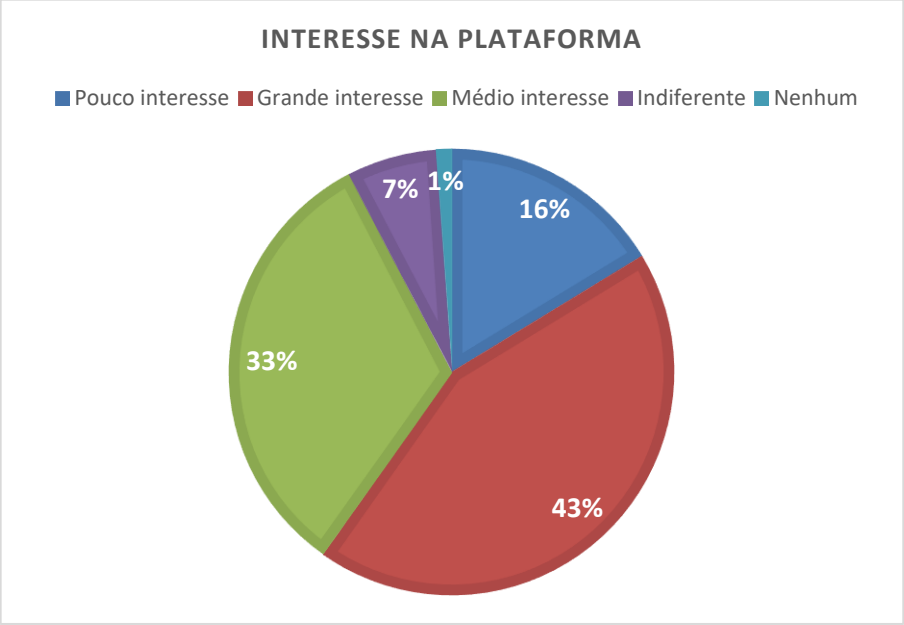
Gráfico 12 – Uso de sistemas Internet ou Intranet



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

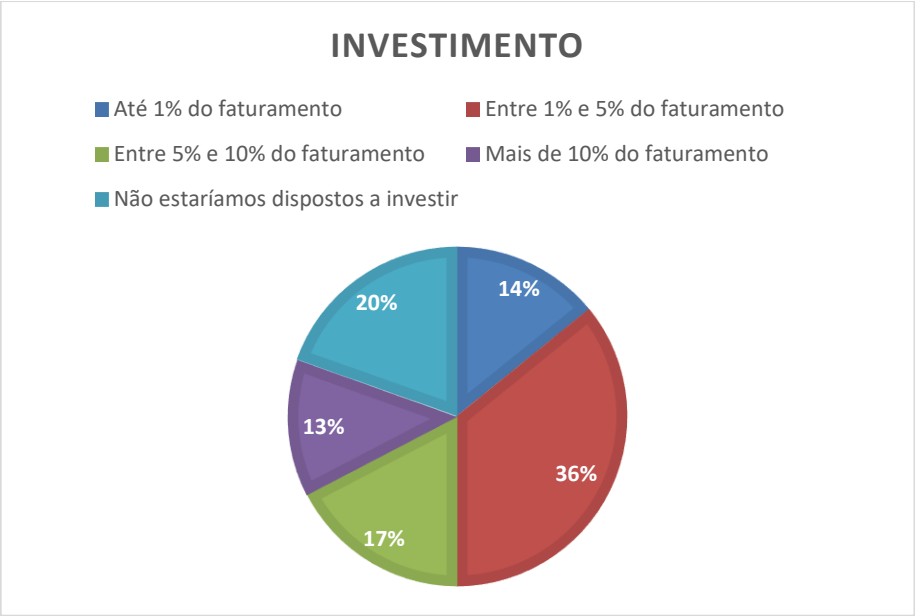
Também se notou que o índice de interesse em participar de uma plataforma que possibilite ao cliente descobrir qual o melhor modal a se utilizar para seu envio foi de 92% (Gráfico 13), e que 80% das empresas consultadas estariam dispostas a investir alguma parte de seu faturamento no desenvolvimento/participação da plataforma (Gráfico 14).

Gráfico 13 – Interesse em uma plataforma de integração de modais



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Gráfico 14 – Interesse em investir no desenvolvimento da plataforma



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

6 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO

6.1 Proposta de Solução

Após o levantamento teórico de cada um dos modais de transporte, a análise do setor, *benchmarking* e com a análise dos dados obtidos na pesquisa junto a empresas afins, vimos que atualmente, no Brasil, a matriz de transporte é predominantemente rodoviária, sendo que, na maioria dos casos, sem qualquer outra integração. Essa combinação de fatores implica um aumento de custos com a logística para a distribuição da produção, com reflexos nos preços finais ao consumidor, e, consequentemente, na redução do consumo, perda de mercado, entre outros. Desta forma, o grupo entende que há uma grande oportunidade e lacuna a ser preenchida, visando atender às necessidades de integração e otimização do setor de transporte multimodal, que venha ao encontro, também, da busca incessante das organizações por melhoria na excelência operacional e redução dos seus custos.

A proposta de solução do grupo é a implementação de uma aplicação, criando um novo conceito de comunicação entre os clientes (que possuem a demanda) e o setor de transporte, através de uma ferramenta *on-line*, a fim de facilitar a identificação das possibilidades de transporte viáveis para o seu negócio, com rapidez para a tomada de decisão, levando-se em conta a carga, os custos e tempos preestabelecidos no início da consulta.

Com informações e detalhes da carga, como tipo de produto, peso, tamanho, quantidade, volume, particularidades (refrigerado, perecível etc.), e das expectativas dos usuários sobre prazo de entrega, a aplicação identifica e sugere qual o modal ou integração de modais mais apropriados para o atendimento das necessidades e preferências de cada caso, fomentando o uso do transporte multimodal e resolvendo gargalos existentes na matriz brasileira, além de gerar valores para todas as partes envolvidas.

A ferramenta proporcionará:

a) agilidade e melhor embasamento para as negociações;
b) melhoria na utilização de modais que possuem ainda capacidade de transporte ociosa na matriz de transporte brasileira;
c) desenvolvimento de empresas e do mercado;
d) redução dos custos logísticos;
e) desenvolvimento ambiental.

6.2 Análise de Viabilidade

6.2.1 Viabilidade Técnica

Durante o desenvolvimento deste trabalho, além do estudo caso a caso dos meios de transportes, suas interações e particularidades, proporcionando amplo conhecimento para a identificação das suas possibilidades e, principalmente, de suas oportunidades, foram analisadas também plataformas e aplicações digitais bem-sucedidas que são utilizadas em outros mercados e setores da economia, mas num conceito muito parecido com a proposta do aplicativo para o setor de transportes. Elas proporcionam resultados otimizados de vários segmentos, de acordo com as preferências preestabelecidas no início das consultas, visando a um resultado ótimo e que atenda às expectativas e demandas dos usuários. Junto a isso, a facilidade atual na construção de algoritmos e programas cada vez mais complexos, que, em conjunto com equipamentos e hardwares de alta capacidade e velocidade para processamentos das informações, são os indicadores que nos permitem afirmar que há viabilidade técnica para o desenvolvimento dessa plataforma orientada para o transporte de cargas.

6.2.2 Viabilidade Operacional

Identificamos a viabilidade operacional para essa aplicação através da pesquisa de mercado realizada com potenciais usuários para a plataforma. Nesta pesquisa, 92% disseram possuir interesse na utilização de uma aplicação visando otimizar o uso dos modais de transporte de cargas, e 80% informaram possuir disposição para investir no desenvolvimento ou utilização do aplicativo. Avaliaram-se a quantidade e a disponibilidade de recursos de todas as naturezas. Os estudos de casos com outros aplicativos mostraram também a viabilidade operacional, vistos a crescente habilidade e conhecimento por parte dos desenvolvedores na construção de programas capazes de processar dados e informações visando otimizar os resultados.

6.2.3 Viabilidade Estratégica

Do ponto de vista estratégico, a adoção de uma aplicação que visa otimizar a utilização dos meios de transportes, com o objetivo de redução de custos logísticos, criação de vantagem competitiva e de valores às organizações, foi retratada no resultado da pesquisa de mercado,

através do alto índice de empresas dispostas a utilizar e pagar pelo desenvolvimento ou aquisição da plataforma. Da mesma forma, a ideia central do aplicativo é integrar toda a estrutura de transporte existente nas diversas regiões do país, a fim de buscar sinergia, ocupação das atuais ociosidades, e, principalmente, adequar o uso do transporte de cargas ao meio com melhor eficiência para sua execução. Todos esses pontos vêm ao encontro dos principais objetivos deste trabalho bem como das empresas que buscam melhores resultados e perenidade nos seus negócios.

6.2.4 Viabilidade Financeira

Este ponto não foi objeto de estudo, visto que o objetivo principal deste trabalho é demonstrar a receptividade do mercado para o desenvolvimento de uma plataforma orientada para a otimização do transporte de cargas no Brasil. Porém, com base nos estudos de casos realizados, bem como no resultado da pesquisa de mercado, entendemos que haverá ganho significativo, que justifica o desenvolvimento desse aplicativo.

6.3 Cronograma de Implementação e Gerenciamento do Projeto

Apresentam-se, no Quadro 7, as principais etapas e atividades do projeto bem como expectativas de tempo para execução.

Quadro 7 – Cronograma das etapas

	Ano 1				Ano 2			
Cronograma das etapas	jan-mar	abr-jun	jul-set	out-dez	jan-mar	abr-jun	jul-set	out-dez
Planejamento								
Planejamento das etapas do desenvolvimento e implementação da aplicação								
Definição da Matriz de responsabilidades (quem faz o quê)								
Definição dos benefícios esperados pelas partes interessadas e respectivos indicadores								
Definição das entregas e dos marcos de medição para controle do projeto								
Definição da estratégia de comunicação entre as partes envolvidas								
Definição da estratégia de financiamento para o desenvolvimento da aplicação								
Definição da política de custeio para a manutenção do aplicativo								
Definição da estratégia de testes, homologação e entrada em produção do aplicativo								
Definição da estratégia de propaganda e promoção do aplicativo								
Definição da estratégia de avaliação de utilização e eficiência do aplicativo								
Definição dos requisitos								
Levantamento das necessidades e particularidades do setor								
Levantamento das necessidades e particularidades dos clientes								
Levantamento das necessidades e particularidades dos fornecedores								
Levantamento das restrições associadas às cargas e tipos de modais								
Levantamento dos requisitos legais associados a transporte de cargas								
Levantamento dos custos de transporte em relação às diversos demandas								
Levantamento dos requisitos de segurança da informação e uso de redes de dados								
Definição de uma Matriz de decisão para priorização das cargas pelos modais								
Execução								
Elaboração do escopo do projeto								
Envio do escopo para cotação no mercado com fornecedores de programas e aplicativos								
Análise das propostas recebidas e correlação com a estratégia financeira definida								
Contratação da melhor proposta de fornecimento								
Recebimento do protótipo								
Validação do protótipo								
Recebimento do aplicativo final								
Homologação do aplicativo para entrada em operação								
Divulgar e distribuir conforme políticas e estratégias definidas								
Implementar indicadores definidos para análise dos benefícios								
Avaliação								
Solicitar feedbacks dos usuários								
Aplicação da estratégia de avaliação de desempenho do aplicativo								
Análise do atendimento aos benefícios esperados pelos indicadores implementados								
Implementação de ações corretivas para os benefícios não atendidos								

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Brasil é um país de extensão continental, com uma heterogeneidade territorial de produção e de matriz logística predominante, o que apresenta um grande desafio para as empresas de transporte que atuam em nosso país de prestar um serviço de qualidade, baseado, sobretudo, em agregar valor ao cliente por meio de sua prestação de serviço.

Para tal, estando nossa geração em um momento de expansão tecnológica e otimização de recursos, visando a melhor produtividade e lucro, as empresas que atuam em nosso país reconhecem que é importante para seu cliente final que o serviço tenha seu prazo cumprido com qualidade, e que uma plataforma que possa entregar ao cliente a visão do melhor modal e/ou integração de modais para sua demanda é uma tendência que pode gerar valor. Uma parcela considerável das empresas está, inclusive, disposta a investir no desenvolvimento como apoiadores/mantenedores.

Diante desse entendimento, o desenvolvimento dessa plataforma apresenta-se positivo ao cenário logístico brasileiro e com capacidade de gerar valor para toda a cadeia (Produção, Transporte, Cliente final).

Importante citar por fim que, embora os números sejam contundentes, sugere-se ampliar esta pesquisa de interesse em ambiente nacional amplo, buscando cercar uma amostra mais distribuída em nosso país, demonstrando assim maior relevância do estudo aqui proposto. Os resultados dos estudo proposto foram atingidos, contudo, uma maior amostra visa corroborar a viabilidade aqui encontrada.

REFERÊNCIAS

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. *Anuário do Transporte Aéreo 2017*. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-do-anuariodo-transporte-aereo>. Acesso em: jan. 2019.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. *Corredores Logísticos Multimodais* – Desenvolvimento de Redes Transeuropeias de Transporte e Implantação do Conceito do Corredor no Brasil. São Paulo: Vera Thorstensen, 2016. 170p.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. *Entraves Burocráticos, Exigências Legais e Tributárias do Transporte Multimodal*. Brasília: ANTT, 2011. 186p.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. *Pesquisa ANTT Transporte Ferroviário.* Disponível em: <http://appweb2.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp>. Acesso em: fev. 2019.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/>. Acesso em: fev. 2019.

BARAT, Josef. *A evolução dos transportes no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE/IPEA, 1978.

BIT. Banco de Informações e Mapas de Transportes. *Transporte Rodoviário do Brasil.* 2019. Disponível em: <http://www2.transportes.gov.br/bit/02-rodo/rodo.html>. Acesso em: jan. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.611, de 19 de Fevereiro de 1998. Fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9611.htm>. Acesso em: 22 jan. 2019.

CARNEIRO, Renata Cleto. *Multimodalidade*: Conceitos, análises e limitações para o caso brasileiro. Brasília: 2016. 95p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Departamento de Ciências Econômicas – Universidade de Brasília. 2016.

CNT, Confederação Nacional do Transporte. *Boletim Econômico Detalhado.* Brasília: CNT, 2018c. Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/2019/Boletins/Economico/Boletim%20Econo%CC%82mico%20Detalhado%20(Dezembro%20de%202018)%20-%20AGREGADO.pdf.>. Acesso em: jan. 2019.

CNT. Confederação Nacional de Transporte. *Pesquisa CNT de transporte Ferroviário.* 2015. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Pesquisa/pesquisa-cnt-ferrovias>. Acesso em: jan. 2019.

CNT. Confederação Nacional de Transporte. *Pesquisa CNT de transporte Aquaviário 2013*. Brasília: CNT, 2013a. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/transporte-maritimo>. Acesso em: jan. 2019.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. *Atlas do Transporte 2006*. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Paginas/atlas-do-transporte>. Acesso em: jan. 2019.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. *Boletim estatístico*. Brasília: CNT, 2018b. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Boletim/boletim-estatistico-cnt>. Acesso em: jan. 2019.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. *Conjuntura do transporte, desempenho do setor* Brasília: CNT, 2018e. Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Conjuntura%20do%20transporte/conjuntura-do-transporte-18mar18.pdf>. Acesso em: fev. 2019.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. *Hidrovia Tietê-Paraná corre risco de ter navegação paralisada*. Brasília: CNT, 2018f. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/imprensa/noticia/hidrovia-tiete-parana-pode-ter-navegacao-paralisada>. Acesso em: jan. 2019.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. *O transporte move o Brasil:* Proposta da CNT aos candidatos. Brasília: CNT, 2018a.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. *Pesquisa CNT de Rodovias 2018*. Brasília: CNT, 2018d. Disponível em: <http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/relatorio-gerencial>. Acesso em: jan. 2019.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. *Sondagem*: Expectativas econômicas do Transportador. Brasília: CNT, 2018g. Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Sondagem%20Expectativas%20Econ%C3%B4micas%20do%20Transportador/sondagem-expectativas-2018.pdf>. Acesso em: fev. 2019.

CNT. Confederação Nacional dos Transportes. *O sistema ferroviário brasileiro*. Brasília: CNT, 2013b. 58 p.: il. color. (Transporte e economia). Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/Site%202015/Pesquisas%20PDF/Transporte%20e%20Economia%20%E2%80%93%20O%20Sistema%20Ferrovi%C3%A1rio%20Brasileiro.pdf. 2013>. Acesso em: jan. 2019.

COPOM. *Comitê de Política Monetária*. Banco Central do Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/copom>. Acesso em: 11 fev. 2019.

ERHART, Sabria; PALMEIRAS, Eduardo Mauch. Análise do setor de transportes. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, n. 71, dez. 2006.

EXAME. *Flexport quer ser o Uber dos mares*. 11 de maio de 2015. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/negocios/flexport-quer-ser-o-uber-dos-mares>/

FLEXPORT. *Plataformas Tecnológicas*. Disponível em: <https://www.flexport.com/our-tech-platform>. Acesso em: mar. 2019.

FREIGHTBUB. *Empresa*. Disponível em: <https://freighthub.com/en/about-us>. Acesso em: Mar 2019.

GOLDENBERG, Mirian. *A arte de pesquisar*. Rio de Janeiro: Record, 1999.

HERSCHMAN, Arthur. The primary journal: past, present and future. *Journal of Chemical Documentation,* v.10, n.1, p.37-42, 1970.

IBGE. Copom. Banco Central do Brasil. As expectativas de mercado para 2019 são as do Relatório de mercado 11/01/2019. *Boletim*, 2018.

IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: fev. 2019.

IBLOG. Instituto Brasil Logística. Disponível em: <https://institutobrasillogistico.com.br/2018/01/26/modal-maritimo/>. Acesso em: jan. 2019.

IMEA. *Agronegócio no Brasil e em Mato Grosso*. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/pdf/arquivos/R405_Apresentacao_MT_Portugues.pdf.>. Acesso em: jan. 2019.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2714/1/TD_1931.pdf.>. Acesso em: jan. 2019

LABTRANS. Universidade Federal de Santa Catarina. *Movimentação de Cargas Aéreas no Brasil*, Cenário Atual e Perspectivas. 2017. Disponível em: <ftp://ftpaeroportos.transportes.gov.br/DADOS_001_20171027/Estudos%20UFSC/Objeto%202/Diagn%C3%B3stico%20de%20Movimenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Cargas%20A%C3%A9reas%20no%20Brasil_20170206_vrs1.0.pdf>. Acesso em: jan. 2019

LEIBFRIED, K. H. J.; MANAIR, C. J. *Benchmarking* - uma ferramenta para melhoria contínua. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

LIFTIT. *Empresa*. Disponível em: < https://liftit.co>. Acesso em: mar 2019.

LOGÍSTICA PARA TODOS. *Os cinco (05) modais de transporte.* 2011. Disponível em: <http://logisticaparatodos-com-b.webnode.com.br>. Acesso em: jan. 2019

MARTINS; P. G.; LAUGENI, F. P. *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva, 2006.

MASSUD, Danilo Dantas. *Panorama geral do transporte hidroviário no Brasil*. Abril de 2014. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/academico/panorama-geral-do-transporte-hidroviario-no-brasil/76526/> . Acesso em: fev. 2019.

MDT. Meios de Transporte. *Transporte aquático.* Disponível em: <http://meios-de-transporte.info/transporte-aquatico.html>. Acesso em: jan. 2019.

NAZÁRIO, Paulo. *Intermodalidade*: Importância para a Logística e Estágio Atual no Brasil. Tecnologística, 2000.

NXTP.LABS. 2019. Disponível em: <https://www.nxtplabs.com/liftit-plataforma-que-optimiza-el-transporte-de-carga-de-ultima-milla-cierra-ronda-por-usd-143-m/?lang=es>.

OLIVEIRA, Guilherme Delgado de. Planejamento operacional baseado na teoria de filas e simulação de eventos discretos. *Curso de especialização em transporte ferroviário de cargas*, IME. 2006.

ONU News. Disponível em: <https://news.un.org/pt>. Acesso em: fev. 2019.

PIRES, Francisco. *O Avanço do Transporte Ferroviário de Carga no Brasil*. 2002. Disponível: em: <http://www.ilos.com.br/web/os-avancos-do-transporte-ferroviario-de-carga-no-brasil-apos-as-privatizacoes-uma-analise-segundo-a-perspectiva-de-usuarios-prestadores-de-servico-e-governo/>. Acesso em: jan. 2019.

PORTOGENTE. *Tipos de Benchmarking*. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/73580-tipos-de-benchmarking>. Acesso em: mar. 2019.

RESENDE, Paulo. *Inversion in the volume of aggregate value (VAV) within intermodal transportation systems*. Belo Horizonte: FDC, 2005.

RESENDE, Paulo; SOUSA, Paulo Renato de; BARROSO, Rafael. *Panorama e nível de competitividade do sistema logístico brasileiro.* Belo Horizonte: FDC, 2016.

REVISTA DE LOGÍSTICA. *Notícias*. Disponível em:

<https://revistadelogistica.com/ultimas-noticias/logistica-de-punta-a-punta-y-hasta-con-un-40-de-ahorro-la-apuesta-de-liftit-para-las-empresas/>. Acesso em: 25 abr.2019.

ROCHA, Cristine Fursel. *O transporte de cargas no Brasil e sua importância para a economia*. Ijuí: 2015. 71p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Departamento de Ciências Administrativas, Contábeis, Econômicas e da Comunicação – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2015.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrosio. *Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Interancional*. 4 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2011.

SCHMIDT, Elcio Luís. *O sistema de transporte de cargas no Brasil e sua influência sobre a Economia.* Florianópolis: 2011. 88p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Departamento de Ciências Econômicas – Universidade de Santa Catarina. 2011.

SILVA JUNIOR, Roberto França da. *Geografia de redes e da logística no transporte rodoviário de cargas*: fluxos e mobilidade geográfica do capital. 2004. 270 f. Dissertação (Mestrado). Curso de Geografia, Departamento de Pós-graduação, Unesp, Presidente Prudente, 2004.

SILVA, Edna Lúcia da. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. Estera Muszkat Menezes. 4 ed. Rev. Atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVEIRA, Marcio Rogério. *Transporte e Logística*: as ferrovias no Brasil. Geosul: 2002. p 63-86. Texto (Graduação em Geografia). Universidade Estadual de Santa Catarina. 2002.

SPENDOLINI, M. J. *Benchmarking*. São Paulo: Makron Books, 1994.

STARTSE. *Flexport, startup de logística, é avaliada em US$800 milhões*. 28 setembro 2017. Disponível em: <https://www.startse.com/noticia/startups/39661/flexport-e-avaliada-em-us800-milhoes>.

THE INNOVATOR. *Startup Of The Week: FreightHub.* 2018. Disponível em: <https://innovator.news/startup-of-the-week-freighthub-3933bca180aa>.

TM. Toda Matéria. *Transporte Marítimo*. 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/transporte-maritimo>. Acesso em: jan. 2019.

TRIVAGO. <https://company.trivago.com/about/>.

ZAIRI, M.; LEONARD, P. *Benchmarking prático*: o guia completo. São Paulo: Atlas, 1995.