

ESTUDOS EM LOGÍSTICA

Do Macro ao Micro

ELÓI MARTINS SENHORAS
RITA DE CÁSSIA DE OLIVEIRA FERREIRA
(organizadores)

EDITORA

2022

ESTUDOS EM LOGÍSTICA

Do Macro ao Micro

ESTUDOS EM LOGÍSTICA

Do Macro ao Micro

ELÓI MARTINS SENHORAS
RITA DE CÁSSIA DE OLIVEIRA FERREIRA
(organizadores)

BOA VISTA/RR
2022

Editora IOLE

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n. 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.



EXPEDIENTE

Revisão
Elói Martins Senhoras
Maria Sharlyany Marques Ramos

Capa
Alokike Gael Chloe Hounkonnou
Elói Martins Senhoras

Projeto Gráfico e Diagramação
Elói Martins Senhoras
Rita de Cássia de Oliveira Ferreira

Conselho Editorial
Abigail Pascoal dos Santos
Charles Pennaforte
Claudete de Castro Silva Vitte
Elói Martins Senhoras
Fabiano de Araújo Moreira
Julio Burdman
Marcos Antônio Fávaro Martins
Rozane Pereira Ignácio
Patrícia Nasser de Carvalho
Simone Rodrigues Batista Mendes
Vitor Stuart Gabriel de Pieri

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO (CIP)

Se18 SENHORAS, Elói Martins; FERREIRA, Rita de Cássia de Oliveira (organizadores).

Estudos em Logística: Do Macro ao Micro. Boa Vista: Editora IOLE, 2022, 329 p.

Serie: Administração. Editor: Elói Martins Senhoras.

ISBN: 978-65-998355-3-7
https://doi.org/10.5281/zenodo.7023942

1 - Administração. 2 - Empresas. 3 - Logística. 4 - Transporte.
I - Título. II - Senhoras, Elói Martins. III - Administração. IV - Série

CDD–658

A exatidão das informações, conceitos e opiniões é de exclusiva responsabilidade dos autores



EDITORIAL

A editora IOLE tem o objetivo de divulgar a produção de trabalhos intelectuais que tenham qualidade e relevância social, científica ou didática em distintas áreas do conhecimento e direcionadas para um amplo público de leitores com diferentes interesses.

As publicações da editora IOLE têm o intuito de trazerem contribuições para o avanço da reflexão e da *práxis* em diferentes áreas do pensamento e para a consolidação de uma comunidade de autores comprometida com a pluralidade do pensamento e com uma crescente institucionalização dos debates.

O conteúdo produzido e divulgado neste livro é de inteira responsabilidade dos autores em termos de forma, correção e confiabilidade, não representando discurso oficial da editora IOLE, a qual é responsável exclusivamente pela editoração, publicação e divulgação da obra.

Concebido para ser um material com alta capilarização para seu potencial público leitor, o presente livro da editora IOLE é publicado nos formatos impresso e eletrônico a fim de propiciar a democratização do conhecimento por meio do livre acesso e divulgação das obras.

Prof. Dr. Elói Martins Senhoras

(Editor Chefe)

Copyright © Editora IOLE
2022

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO | 09

CAPÍTULO 1 |
O Programa em Investimento em Logística
(PIL): Estado, Planejamento e Relações de Força 13

CAPÍTULO 2 |
Os Fatores Logísticos do *Fast-Food Delivery*: Considerações
sobre as Diferenças da Logística do Setor e a Logística Tradicional 51

CAPÍTULO 3 |
Reflexões sobre a Logística do Transporte Aéreo
na Importação de Testes para o Diagnóstico da COVID- 19 75

CAPÍTULO 4 |
Aviação Civil: Impactos da Pandemia no Transporte Aéreo Brasileiro 113

CAPÍTULO 5 |
Descripción de la Situación Actual del
Sistema Logístico en la Región Caribe Colombiana 143

SUMÁRIO

CAPÍTULO 6 |
Industria 4.0 y el Impacto en la Cadena de Suministros Factores Claves en la Revisión de la Literatura 177

CAPÍTULO 7 |
Utilização do Aplicativo Zappar de Realidade Aumentada no Curso Tecnológico de Logística 237

CAPÍTULO 8 |
Aplicação do Ciclo BPM na Logística Humanitária: Uma Proposta para Automatizar Atividades de Suporte numa Situação de Inundação 253

CAPÍTULO 9 |
Modelagem Matemática na Logística Humanitária: Proposta de um Modelo que Auxilie na Redução de Custos por Meio da Localização de Centros de Armazenagem e Distribuição 273

CAPÍTULO 10 |
Mecanismos de Governança Corporativa como Fundamento para a Recuperação Financeira de uma Pequena e Média Empresa (PME) – Estudo de Caso em uma PME do Setor de Logística 291

SOBRE OS AUTORES | 319

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

O presente livro, "Estudos em Logística: Do Macro ao Micro" aborda o estado da arte no campo científico da Logística, por meio de uma coletânea diversificada de estudos teóricos e empíricos, os quais refletem uma riqueza de temáticas estratégicas na área sob o prisma macroeconômico e administrativo, bem como a realidade organizacional e do transporte sob o prisma micro das empresas e setores.

Escrito por um conjunto de trinta e três profissionais oriundos de instituições públicas e privadas de Ensino Superior, este livro de coletânea tem o objetivo de apresentar uma visão panorâmica sobre o campo de estudos de Logística por meio de uma abordagem que possibilita a focalização de distintas óticas empíricas que vão desde apreensões gerais de macroagregação até especificidades propiciadas pela microanálise dos estudos de caso.

A estruturação desta obra em dez capítulos tem fundamento em um paradigma plural que busca produzir novos conhecimentos com base na diversidade, não apenas linguística, com textos em língua portuguesa e espanhola, mas também autoral, reunindo pesquisadoras e pesquisadores brasileiros e colombianos com diferentes formações acadêmicas e expertises profissionais para discutirem de modo convergente a construção do campo científico da Logística.

Os debates e discussões apresentados sobre a logística como objeto de estudo central em cada um dos capítulos deste livro foram construídos a partir de uma abordagem exploratória, descritiva e explicativa quanto aos fins e quali-quantitativa quanto aos meios, por meio de uma triangulação teórica e metodológica que combinou diferentes procedimentos metodológicos de levantamento e análise de dados primários e secundários.

O livro proporciona uma fácil imersão no campo da Logística, tanto para um público de leitores leigos, quanto de acadêmicos, estudantes e profissionais da área, ao conciliar o rigor de marcos teórico-conceituais com a empiria de ricos estudos de caso, demonstrando que a despeito de uma realidade permeada por complexidades é possível construir cientificamente novos conhecimentos dentro de parâmetros didáticos e sem excessos de jargões ou tecnicismos.

À luz da conjugação de diferentes recortes teórico-metodológicos, as discussões apresentadas neste livro proporcionam ao público leitor a absorção de novas informações e a transdução em novos conhecimentos sobre a complexa realidade da logística contemporânea que se alicerça hibridamente na "velha economia", caracterizada por inovações de 1ª e 2ª Revolução Industrial, e na "nova economia", identificada por uma economia crescentemente de serviços em razão das inovações de 3ª e 4ª Revolução Industrial.

Ótima leitura!

Elói Martins Senhoras

Rita de Cássia de Oliveira Ferreira

(organizadores)

CAPÍTULO 1

O Programa em Investimento em Logística (PIL): Estado, Planejamento e Relações de Força

O PROGRAMA EM INVESTIMENTO EM LOGÍSTICA (PIL): ESTADO, PLANEJAMENTO E RELAÇÕES DE FORÇA

Roberto Mauro da Silva Fernandes

No dia 15 de agosto de 2012, a presidenta Dilma Rousseff lançou o Programa de Investimentos em Logística (PIL). Seriam investidos entre 2012 e 2015 cerca de R$ 451,4 bilhões de reais em recursos públicos para a ampliação da infraestrutura de transportes no Brasil. Ademais, a intenção era que tais investimentos pudessem incentivar o aumento da aplicação de recursos privados e coadunálos a outros elementos da logística.

Assim, o governo escolheu extinguir a cobrança do valor da outorga nas concessões e ampliar o investimento privado através das mudanças dos preços relativos para induzir as decisões de aplicação (BASTOS, 2017; CARNEIRO, 2017). O PIL também trazia em seu interior o modelo de Parcerias Público-Privadas, regulado pela Lei nº 11.079/04, de 30 de dezembro de 2004 (Lei de PPPs). O Governo Dilma ao lançar o PIL optou pelos investimentos via concessão e adotou de forma parcial o investimento público convencional.

Com a publicação do PIL, a intenção era iniciar um processo para corrigir as deficiências no setor de transporte nacional, integrando a malha ferroviária e construindo trechos que em pleno século XXI ainda não existem, interligando tais fixos as rodovias e consequentemente aos portos e aeroportos, criar um programa de aviação regional e um novo marco regulatório para o setor aeroportuário e portuário.

Dito isso, o objetivo deste artigo é descrever as estratégias, as diretrizes e objetivos do Programa de Investimento em Logística (PIL), bem como, vamos demonstrar as relações entre conjuntura política e os resultados obtidos. É preciso ressaltar que a narrativa será sempre no passado, pois o PIL foi extinto com o Golpe que retirou a presidenta Dilma do Poder Executivo em 2016.

Assim, além desta introdução, o capítulo está estruturado em mais cinco seções; na segunda seção apresentaremos os pontos centrais da Lei nº 11.079/04, o ordenamento jurídico que regulou os contratos do PIL; na terceira e quarta parte versaremos sobre aspectos do PIL nos setores rodoviário, ferroviário, aeroportuário e portuário; no quinto segmento refletiremos sobre as relações entre o PIL e a ruptura da frente neodesenvolvimentista e os fatores que influenciaram nos resultados do programa; a sexta seção está reservada para as nossas considerações finais.

Para realização deste debate, fizemos uso de levantamento bibliográfico e documental, bem como, apuramos informações no ciberespaço, manuseando as informações dos sites governamentais e notícias divulgadas na imprensa.

No que tange ao levantamento bibliográfico, optamos por uma abordagem em livros, capítulos de livros e artigos na área do direito administrativo. Na análise documental, recorremos as minutas de editais, contratos de concessão, leis, decretos, portarias. Documentos que foram publicados entre os anos de 2012 e 2015. Tais fontes foram fundamentais para averiguarmos como o PIL estava estruturado, especialmente, pois no período mencionado era escassa (e ainda é) a bibliografia sobre o programa.

Em relação ao ciberespaço, este é o ambiente virtual alicerçado por meio de uma rede de computadores, o espaço de comunicação interconectado pelas memórias dessa rede (LÉVY, 2000, p. 92; LEMOS, 2004, p. 115) e que possibilita acesso as

informações da imprensa mundial. Quando realizamos a pesquisa, o PIL estava em curso, para nos mantermos atualizados acerca dos processos no âmbito nacional, recorríamos ao ciberespaço com acesso à mídia. O contexto político estava agitado (o golpe contra a presidenta Dilma estava sendo preparado), os núcleos responsáveis pelo programa não repassavam informações, por conseguinte, os informes da imprensa passaram a ser importantes. Logo, analisávamos os discursos veiculado e buscávamos a informação nos sites dos órgãos oficiais envolvidos no PIL. Assim, foi possível realizar as comparações entre os documentos oficiais e o discurso midiático com o seu teor político.

A LEI Nº 11.079/2004: A BASE JURÍDICA PARA OS INVESTIMENTOS DO PIL

O Governo Federal (gestão Dilma Rousseff – 2011/14) ao lançar o PIL optou por investimentos via concessão. Para atingir os objetivos econômicos e políticos do programa e iniciar as ações da primeira etapa (reuniões participativas para tomadas de subsídios técnicos, publicação de editais, leilões e audiências no decorrer do ano de 2013) pôs em prática, em âmbito nacional, a Lei Nº 11.079/04. A norma regulamenta as chamadas Parcerias Público-Privadas (PPPs). Assim, foi a base jurídica que regulou os critérios de contratação do Poder Público frente a iniciativa privada no interior do programa. Deste modo, é importante trazer à tona alguns aspectos da instituição.

A lei trata de uma forma de contratação na qual o parceiro público, detentor dos ativos, assume riscos juntamente com o parceiro-privado e lhe fornece garantias. O particular, em contrapartida, executa o serviço com remuneração total ou parcial, sujeitando-se a contraprestação (subsídio) efetuada pelo Poder

Público contratante. Os projetos do PIL seriam realizados com uma contraprestação pecuniária do parceiro-público ao parceiro-privado.

Cabe também destacar que lei possibilita a realização de PPPs em áreas cujos projetos são de pouca ou nenhuma viabilidade econômica, como de rodovias, ferrovias, entre outros. Desta maneira, está plasmado na norma que somente os projetos que necessitam do comprometimento de recursos públicos para pagamento ao parceiro privado podem ser classificados como tal (SOARES; CAMPOS NETO, 2006, p. 13-14). O que era o caso do PIL em todos os setores. Estava previsto no projeto a construção de infraestrutura, além da manutenção de tais equipamentos em regiões com baixo volume de fluxos e menos desenvolvidas do ponto de vista econômico.

A lei possibilitaria ao Poder Público contratar particulares por meio de concessão patrocinada e a concessão administrativa. Na primeira (que foi diretamente o caso das concessões rodoviárias), além da cobrança tarifária aos usuários haveria a possibilidade de uma complementação de recursos por parte do Poder Público, seria uma contraprestação pública parcial, a lei autoriza que o Estado financie até 70% das obras com recursos. Na segunda haveria possibilidade de realização de um contrato de prestação de serviços no qual a administração pública seria usuária indireta e direta, desta maneira, ocorreria concessão de serviço público, sendo prestado diretamente ao usuário. Nesse caso, as despesas correntes da parceria são pagas integralmente pelo setor público caso o empreendimento não possa ser subsidiado por meio de tarifas ou pedágios (BINENBOJM, 2005).

Logo, Lei 11.079/04 prevê o estabelecimento, via contrato, de metas de desempenho para o particular - critério entabulado no artigo 6º da institucionalidade. O contratado, mediante as metas e exigências, recebe o pagamento público (subsídio) de acordo com à eficiência no cumprimento do serviço prestado. Esta especificidade

da lei foi regra nos contratos assinados e naqueles que estavam previstos no interior do PIL.

A Lei de PPPs prevê e autoriza a celebração de contratos de concessão por prazos de no mínimo cinco anos e de no máximo trinta e cinco anos, o que pode implicar em investimentos de grande porte e com extenso período de amortização do financiamento realizado por parte das instâncias públicas. Bem como, teoricamente sugere contratações "despartidarizadas", os prazos contratuais perpassariam vários mandatos e diferentes governos. As concessões do PIL, em todos os setores, teriam duração de 30 anos.

A norma também estabelece garantias mais efetivas à atração de parceiro privado, segundo a institucionalidade as obrigações pecuniárias contraídas pelo Poder concedente devem ser custeadas por meio de um Fundo Garantidor para Pagamentos das Parcerias Público-Privadas de estatais dependentes autorizadas a participar, no limite global de R$ 6.000.000.000,00 (BRASIL, 2004). Destarte, é constituído com recursos públicos da União, cujo escopo é garantir os pagamentos futuros assumidos pelo Poder Público em virtude de suas obrigações pecuniárias oriundas da assinatura dos contratos de Parceria Público-Privadas.

Ademais, a Lei 11.079/2004 impõe a necessidade de estudos de comparação entre custos e benefícios para que o projeto seja realizado através de Parceria Público-Privada, conhecido como "Valor pelo Dinheiro" *("Value for Money").* Esta análise consiste na comparação entre os custos e os benefícios definidos para um projeto enquadrado como PPP (UNIDADE PPP MINAS GERAIS, 2005, p. 12). De acordo com a normativa, o estudo deve ser apresentado antes da publicação do edital, bem como, a União somente poderá contratar Parcerias Público-Privadas com desembolsos anuais para os projetos que não excedam 1% da receita corrente líquida do exercício anterior (BRASIL, 2004).

O limite supracitado foi imposto aos Estados, Distrito Federal e Municípios, como condição prévia ao recebimento de recursos financeiros e garantias da União para que não ocorra fuga dos limites estabelecidos pela Lei de Responsabilidade Fiscal e, ao mesmo tempo, trata-se de mais um instrumento que tem como objetivo restringir impactos futuros das PPPs sobre as contas públicas.

A norma prescreve no seu artigo 3º, inciso III, a repartição de riscos entre as partes (BRASIL, 2004). Uma necessidade contratual que a lei 8.987/1995 (Lei de concessão comum) não prevê. Nesta, os riscos econômicos decorrentes do empreendimento, são transferidos de maneira integral para o contratado. Nas PPPs, o Poder Concedente e o prestador do serviço dividem os riscos do projeto. Isto era cláusula imutável nos contratos do PIL.

A Lei 11.079/2004 também dispõe, no artigo 5º, sobre a possibilidade de transferência do controle da Sociedade de Propósitos Específicos (SPE) para os financiadores do projeto, caso a concessionária não cumprir com o contrato de parceria. A SPE é um modelo de organização empresarial pelo qual se constitui uma nova empresa para cuidar de determinadas questões relativas a um projeto, possui personalidade jurídica, escrituração contábil própria, tem obrigações tributárias, de igual modo, é uma sociedade patrimonial, podendo adquirir bens móveis, imóveis e participações.

Na Lei 11.079/2004, artigo 9º, a SPE, que deve ser criada antes da celebração dos contratos, fica "[...] incumbida de implantar e gerir o objeto da parceria". Cabe aqui à Administração Pública fixar no contrato de concessão as situações em que ocorrerá essa transferência para o agente financiador (BRASIL, 2004). Entende-se que seria mais adequado a SPE assumir o serviço nos casos de descumprimento do estabelecido (por parte da concessionária), pois possuiria todo o conhecimento contábil da parceria, podendo utilizar a experiência que já possui na gestão para contratar a equipe técnica

especializada para então, sob seu controle, dar continuidade ao serviço mal prestado ou interrompido.

Outro ponto interessante na legislação brasileira para PPPs e que consta no artigo 5º, inciso IX, é a possibilidade de "[...] compartilhamento com a Administração Pública de ganhos econômicos efetivos do parceiro privado decorrentes da redução do risco de crédito dos financiamentos utilizados pelo parceiro privado" (BRASIL, 2014). Neste caso, as perspectivas de compartir benefícios econômicos espraiam- se, os ganhos podem ser com a redução de risco de créditos (como cita a redação), mas também com menores gastos com juros, com a capitação de lucros oriundos do aumento do volume de usuários do serviço e a consequente ampliação da arrecadação com pedágios e tarifas.

Em suma, estas são algumas das particularidades da institucionalidade que deu sustentação ao modelo de Parcerias Público-Privadas no Brasil. Norma que foi instrumentalizada em nível nacional com o lançamento do Programa de Investimento em Logística (PIL) cujo objetivo era financiar com projetos estruturantes o setor rodoviário, ferroviário, aeroportuário e portuário.

O PROGRAMA DE INVESTIMENTO EM LOGÍSTICA: RODOVIAS E FERROVIAS

No que se refere ao setor rodoviário, a primeira etapa do PIL marcou a divulgação do repasse à iniciativa privada a responsabilidade de implantação e duplicação de 7,5 mil quilômetros de rodovias. Foram anunciados para este intento R$ 46 bilhões de reais em investimentos públicos. O modelo publicado previa concessões com prazo de trinta anos. A intenção era que R$ 23,5

bilhões deste montante fossem injetados nos cinco primeiros anos de contrato, contabilizando cerca de 5,7 mil rodovias duplicadas (TV NBR, 2012).

Assim como, a taxa de retorno alavancada (TRA) anunciada ficou entre 10,8% e 14,6%. A TRA diz respeito à remuneração de capital dos investidores privados. Os valores *a priori* pareciam atrativos, o problema estava na Taxa de Retorno Interno (TRI) veiculada pelo Governo Federal. O mercado não reagiu muito bem, os números publicados giravam em torno de 5,5% a 6%, considerados muito baixos. Depois de meses de pressão (oito meses para ser mais exato), os investidores conseguiram fazer com que o então Ministério da Fazenda elevasse a TRI para 7,2% (FERNANDES, 2017)[1].

De acordo com as premissas originárias, as concessões ocorreriam pelo critério de menor tarifa, não seria permitida a cobrança de pedágios em trechos urbanos das rodovias concedidas e a concessionária somente poderia cobrá-los a partir da conclusão de 10% da duplicação, o que significava que neste modelo não estava previsto o pagamento de outorga. Bem como, as concessionárias contratadas pelo Governo Federal realizariam a duplicação de 10% das rodovias, para depois cobrar as tarifas. Isto seria possível em decorrência da concessão patrocinada (FERNANDES, 2017).

No seu lançamento (1ª etapa do "PIL: rodovias"), explicitou-se a intenção de conceder dezenove trechos de rodovias federais, divididos em nove lotes. Em junho de 2015 a 2ª etapa do PIL foi publicada. O carreamento de recursos públicos ficou estimado em R$ 66,1 bilhões de reais para os processos de descentralização que

[1] Este impasse foi responsável, por exemplo, por atrasos na realização das audiências públicas, na publicação de editais, no processo licitatório e na assinatura dos contratos. Essas etapas, segundo o cronograma inicial do governo, estavam previstas para acontecerem até julho de 2013. Assim, os primeiros editais foram publicados a partir de agosto de 2013 e o último contrato assinado em maio de 2015.

deveriam ocorrer entre 2015 e 2016. A previsão era conceder a iniciativa privada mais km 6.974 de trechos rodoviários (seis trechos rodoviários)[2]. Nesta etapa, o Governo Federal já sinalizava para os setores empresariais que manteria a contraprestação pecuniária e continuaria a realizar os leilões com critério de menor tarifa, entretanto, flexibilizaria o prazo para a execução das obras de ampliação das rodovias e instalação dos serviços referentes à concessão. No total, as cifras anunciadas entre 2013 e 2017 somavam R$ 112 bilhões.

Para o setor ferroviário estava previsto a construção e/ou melhoramentos de 11 mil quilômetros de ferrovias, para tal o governo e a pasta econômica ofereceram financiamento e empréstimos ao setor privado com carência de até cinco e amortização num prazo de vinte e cinco anos. O cronograma de execução era de 30 anos, sendo que dos R$ 133 bilhões de alavancagem inicialmente anunciadas, 68,4% dos recursos seriam para ferrovias.

O "PIL: ferrovias" seria instrumentalizado por meio de um novo modelo de concessão: o acesso aberto ou livre acesso (*open access*) e seria uma contrapartida sistema de integração vertical (*vertical unbundling*) vigente no país. Com tal pressuposto, o Programa em discussão, estava estruturado da seguinte forma:

1. O Governo contrataria a construção, manutenção e a operação da ferrovia através de concessão. A concessionária ficaria responsável pela instalação da infraestrutura, sinalização e pelo controle da circulação de trens (e demais equipamentos), detendo o direito de exploração da ferrovia;

[2] O Governo também incluía e anunciava a concessão e os investimentos para BR-101/RJ (trecho da Ponte Rio-Niterói), que outrora compôs o Lote nº 1 da 1ª etapa do PIL.

2. A Valec[3] compraria a capacidade integral da ferrovia (inclusive a ociosa);
3. A Valec faria a oferta pública da capacidade operacional. Desta maneira, assegurava o direito de passagem dos trens da malha ferroviária, objetivando a modicidade tarifária;
4. A Valec realizaria a venda da capacidade operacional da ferrovia, priorizando: a) Operadores Ferroviários independentes; b) Usuários que optassem por transportar carga própria e c) Concessionários do setor ferroviário;
5. A Valec remuneraria a concessionária por meio de Tarifa pela Disponibilidade da Capacidade Operacional (TDCO)[4]. Aqui seriam levados em consideração os investimentos realizados e os custos fixos de manutenção. O pagamento seria efetuado trimestralmente mesmo que não conseguisse subceder a capacidade que adquiriu, independentemente das condições de demanda; e
6. A concessionária prestaria serviços de operação diretamente aos usuários, que a remuneraria através de uma Tarifa de Fruição (TF), na medida houvesse utilização da ferrovia.

Em outras palavras, neste modelo de outorga a Valec teria um papel preponderante, sua função no processo de contratação dos serviços era assumir o risco de demanda do concessionário (garantia

[3] Valec — Engenharia, Construções e Ferrovias S. A., esta é uma empresa pública, sob a forma de sociedade por ações, cujo vínculo com o Ministério dos Transportes está regido pela Lei n° 11.772, de 17 de setembro de 2008.

[4] Para a ANTT, capacidade operacional é "[...] capacidade de tráfego contratada da Ferrovia destinada à realização das atividades de transporte dos Usuários, expressa pela quantidade de trens que poderão circular, nos 2 (dois) sentidos, em um período de 24 (vinte e quatro) horas (Nota Técnica Conjunta nº 001/SUFER-DCN/ANTT, 2013, p. 04).

ao parceiro privado de pagamento, independente da utilização efetiva do bem/serviço, isto é, do objeto do contrato). Comprando toda a capacidade, a empresa pública, ampliaria a participação de capital privado nos projetos de infraestrutura. Por outro lado, a Parceria Público-Privada, ao transferir a ferrovia ao particular, eliminaria o risco de engenharia por parte do Poder Público. Bem como, com o anúncio da implantação do *open access* para o setor ferroviário, havia intenção de quebra de monopólios, quadro criado em decorrência da assinatura de contratos de concessão da década de 1990, sob tutela do Governo Fernando Henrique Cardoso (1995-2002).

A dinâmica do modelo vertical (vertical *unbundling*) e das concessões da década de 1990 não contribuiu para a modernização da malha ferroviária brasileira, pelo contrário impediu os fluxos de demanda. Nesse sentido, o modelo anunciado, por meio do PIL, abriria a possibilidade para o governo regular oferta e demanda de capacidade operacional por meio da Valec, ensejando a terceiros o direito de passagem e, sobretudo, atendendo anseios produtivos e comerciais. A intenção do governo era de que a intermediação da Valec, comprando e oferecendo a capacidade, fomentasse a estruturação de uma indústria nacional para os fins do setor.

O PROGRAMA DE INVESTIMENTO EM LOGÍSTICA: PORTOS E AEROPORTOS

No caso dos portos, o PIL tinha como objetivo expandir e modernizar a infraestrutura e superestrutura portuária brasileira por meio de parcerias estratégicas com o setor privado. Para tal, o governo tinha a intenção de:

a) **Retomar a capacidade de planejamento no setor portuário**. Neste quesito o objetivo era:

I. Dotar de maior autonomia a Secretaria dos Portos da Presidência da República (SEP/PR) e conciliar suas funções com a atividade regulatória da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ);

II. Criar do Instituto Nacional de Pesquisas Oceanográficas e Hidroviárias – INPOH. O órgão foi inaugurado em maio de 2013 e ficou incumbido de pensar ações de ampliação e melhoramento dos acessos aquaviários e terrestres;

III. Integrar as autoridades dos portos (policial, fazendária, de saúde e marítima); e

IV. Criar a Comissão Nacional das Autoridades nos Portos - CONAPORTOS.

b) **Aprimorar o marco regulatório para o setor portuário**. Neste caso os escopos seriam:

I. Ampliar os arrendamentos no interior dos portos organizados, concessão de portos organizados e autorizações de Terminais de Uso Privativo (TUPs);

II. Extinguir a diferenciação para movimentação de carga própria e de terceiros;

III. Descentralizar sem a cobrar outorga, logo, as concessões dos portos e arrendamentos ocorreriam pelo critério de maior movimentação com menor tarifa e seriam realizadas chamadas/seleções públicas para autorizações de TUPs.

c) **Realizar investimentos por meio de concessões, arrendamentos e TUPs.** Os valores anunciados para a primeira e segunda etapas do "PIL: portos" foram da ordem R$ 91,6 para serem investidos entre os anos de 2014 e 2017.

Para a execução dos projetos, os bancos públicos brasileiros poderiam financiar até 65% do valor do investimento. Para atingir tais objetivos, o Governo editou a Medida Provisória nº. 595, de 6 de dezembro de 2012, convertida na Lei nº. 12.815, de 5 de junho de 2013, que revogou a Lei nº. 8.630/1993 (A Lei de Modernização dos Portos), estabelecendo-se assim um novo marco regulatório para o setor portuário brasileiro baseado "[...] na busca da modernização da gestão, ampliação da infraestrutura, atração de investimentos oriundos do setor privado e no aumento da movimentação de cargas com redução dos custos de operação e eliminação de barreiras comerciais" (FREZZA, 2016, p. 36).

A nova lei dos portos (Lei nº. 12.815/2013) foi regulamentada pelo Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013, cujo artigo 9º foi modificado pelo Decreto nº 8.464 e o artigo 62º foi alterado pelo Decreto nº 8.465, ambos de 8 de junho de 2015. As alterações dispostas no artigo 9º diziam respeito ao estabelecimento do critério de maior valor de outorga no julgamento de arrendamentos e concessões. Assim, a contratação passava a ser realizada sem outorga, via concessão patrocinada e via concessão comum.

No que tange ao artigo 62º, as regras de arbitragem ficavam mais nítidas, sobretudo para dirimir litígios entre a União/entidades da administração pública federal indireta e iniciativa privada contratada em caso de inadimplência no recolhimento de tarifas portuárias ou outras obrigações financeiras frente a administração do porto e a ANTAQ.

Com o "PIL: aeroportos", o Governo Federal, tinha como objetivo melhorar a qualidade dos serviços e a infraestrutura aeroportuária, ampliar a oferta de transporte aéreo, sobretudo, por meio da instalação de uma rede de aviação regional. Portanto, as intenções eram:

a) **Conceder os aeroportos** de Galeão (RJ) e Confins (MG);

b) **Instituir a Infraero Serviços (que seria uma subsidiária da Infraero)**. Aqui os objetivos seriam:

I. Estabelecer uma parceria com um operador internacional para ofertar serviços especializados de planejamento, administração, consultoria, treinamento de pessoal e outros relacionados à exploração de aeroportos no Brasil e no exterior;

II. Credenciar a nova estatal para operar em aeroportos fora da rede da Infraero;

III. Estabelecer uma academia de treinamento aeroportuário.

c) **Estabelecer uma rede de aviação regional**. Neste caso, era objetivo:

I. Criar o Programa de Desenvolvimento de Aviação Regional (PDAR);

II. Os projetos do PDAR teriam um aporte de 100% do Fundo Nacional de Aviação Civil (FNAC);

III. Ocorreriam também investimentos via Banco do Brasil, subsídios, isenções e parcerias com Estados e municípios;

IV. As descentralizações ocorreriam por meio de concessão administrativa e autorização:

   a) Nas concessões administrativas, as despesas correntes da PPP seriam pagas integralmente pelo setor público caso o empreendimento não pudesse ser subsidiado por meio de tarifas ou pedágios.

   b) As autorizações seriam utilizadas na construção de aeroportos para a aviação geral.

A previsão de investimentos por meio de concessões era na ordem de R$ 11,4 bilhões de reais, valor referente somente ao processo de descentralização dos aeroportos de Confins (R$ 4,8 bilhões) e Galeão (R$ 6,6 bilhões). Para a aviação regional estavam previstos R$ 15,8 bilhões de reais referentes a 1ª e 2ª etapas do "PIL: aeroportos", a intenção era contemplar 270 aeroportos regionais em todas Unidades Federativas, uma tentativa de integrar o território nacional, promover o desenvolvimento dos polos regionais, fortalecer os centros de turismo e garantir acessos às comunidades da Amazônia Legal por meio da expansão da malha aeroportuária.

O PIL E A FRENTE NEODESENVOLVIMENTISTA: RELAÇÕES DE FORÇAS DO ESTADO

Para além das inovações técnicas, normativas e operacionais, o PIL provocaria o deslocamento de poder em alguns setores, alterando a posição hegemônica de alguns sujeitos (FERNANDES; R. M. S., 2017). Portanto, deve-se ter em mente que os escopos e intenções mencionadas nas seções anteriores dependiam, sobretudo, do compromisso firmado entre as diferentes frações de classe do bloco no poder (POULANTZAS, 2000) até então vigente, bem como, do equilíbrio entre este com as classes dominadas. Relações inerentes à constituição/divisão do Estado capitalista e que também estão plasmadas no Estado capitalista brasileiro.

Deste modo, devemos ter a percepção de que a logística é a combinação de infraestruturas, normas e estratégias operacionais (BRAGA; CASTILLO, 2013) e envolve planejamento, mas acima de tudo, é preciso perceber que ela sofre influências das articulações políticas. A execução dos projetos circunscritos ao PIL não estava separada de interesses e contradições de classe. Estas, como explica Nicos Poulantzas, atravessam o Estado, em especial, seus aparelhos

(ideológicos e de repressão) e a política partidária, ou seja, a cena política (o palco da representação, publicização, ratificação e formalização dos interesses burgueses).

Dito isso, o PIL foi parte integrante de um ensaio desenvolvimentista, que ficou conhecido como Nova Matriz Econômica (MNE) (SINGER, 2015; CARNEIRO, 2017), sendo pensado e executado em um momento a ruptura da aliança de classes que deu sustentação aos governos do Partido dos Trabalhadores (PT), no tempo da implosão do projeto político/econômico neodesenvolvimentista criado durante a segunda metade do primeiro governo Lula (BOITO JR., 2018).

A frente neodesenvolvimentista, a NME e o PIL

O PIL foi desencadeado em resposta a uma conjuntura econômica internacional desfavorável, na qual os mercados ao redor do globo reviviam os dias agitados de 2008 e que incidia sobre a economia brasileira (SINGER, 2015), bem como, foi proposto em decorrência do arrefecimento do ciclo de crescimento econômico (com políticas de distribuição de renda, a partir do aumento do salário mínimo real, com gastos sociais, aumento dos créditos às famílias, mas com base no consumo e na exportação de *commodities*) ocorrido entre 2003 e 2010 (durante o Governo Lula) e que impunha a necessidade de buscar um novo modelo para superar os limites do padrão anterior (BRESSER-PEREIRA, 2014; CARNEIRO, 2017).

Nesse contexto, a então área econômica, comandada por Guido Mantega, decidiu adotar uma política econômica com um caráter mais desenvolvimentista. Um conjunto de instrumentos que ficou conhecido como Nova Matriz Econômica (NME). Entre as

ações da NME, estava a adoção do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES na liberação de crédito para subsidiar as empresas nacionais, a realização de política de desoneração da folha de pagamentos para setores que faziam uso de mão de obra intensiva, a redução da taxa de juros, desvalorização do real para ampliar a competividade da produção local, a ampliação da taxa de lucro – para tal houve oferta pública de subsídios creditícios, fiscais e trabalhistas e redução de preços administrados de serviços e insumos essenciais – e a opção pelos investimentos via concessão (através de PPPs), colocando o setor privado no protagonismo da nova estratégia. Logo, para que investimentos fossem realizados no setor de transporte, o governo Dilma publicou o PIL (SINGER, 2015; CARNEIRO, 2017; BASTOS, 2017).

É preciso ainda sublinhar que o PIL foi anunciado em um momento em que a grande burguesia interna (grandes empresários brasileiros do setor agropecuário, da produção mineral, da construção pesada, da construção naval, da indústria de transformação, capital bancário nacional, importantes associações corporativas como Fiesp, Sinaval, Abdib, Abimaq, etc.) ocupava a posição hegemônica do bloco no poder. A ascensão política da grande burguesia interna ocorreu na passagem do primeiro para o segundo governo Lula. Esta, ao ocupar o lugar de hegemonia, deslocou de tal posição a fração vinculada ao setor financeiro (a burguesia associada ou compradora) que durante os governos FHC tivera amplo controle político no Estado brasileiro. Assim, entre os anos de 2005 e 2013 formou-se uma frente composta pela grande burguesia interna, trabalhadores da massa marginal, movimentos sociais, baixa classe média, camadas populares beneficiadas pelos programas sociais, alguns segmentos tecnoburocratas, a classe operária, sindicatos e o PT (BOITO JR., 2018).

O PT, durante o período supramencionado, passou a priorizar os interesses da grande burguesia interna (que liderava a frente

política), tornando-se o partido dessa fração na cena política. Em troca, aceitou as contrapartidas dos governos petistas, que consistiram nas políticas de inclusão social. Tais compensações foram aceitas, pois assim teriam vantagens, no interior do bloco no poder, na disputa com a burguesia associada. No governo do PSDB, a título de comparação, a fração que teve as prioridades atendidas foi à burguesia associada, a corrente financista/rentista (BOITO JR., 2018). Como afirma Poulantzas (2000), no Estado capitalista não existe governo de partido, mas partido do governo. No Brasil isto não é diferente.

A hegemonia da grande burguesia interna e a formação da frente política esteve relacionada ao projeto neodesenvolvimentista. Este foi o desenvolvimentismo possível dentro do modelo capitalista neoliberal periférico. O projeto neodesenvolvimentista 1) conferiu importância menor ao mercado interno, 2) manteve a abertura comercial herdada dos governos Collor e FHC, 3) atribuiu menor importância à política de desenvolvimento do parque industrial local, 4) não estava disposta a romper com a divisão internacional do trabalho e em condições históricas novas reativou a função primário-exportadora, apesar dos avanços, por conta dependência das *commodities*, tinha menor capacidade distributiva de renda e 5) era dirigido por uma fração burguesa que perdeu a capacidade de agir como força social nacionalista e anti-imperialista, isto é, não era uma fração autônoma que poderia ser chamada de burguesia nacional (BOITO JR., 2018).

Assim, os projetos destinados ao PIL seriam desenrolados no interior do contexto neodesenvolvimentista - cujas bases políticas se assentavam na mencionada frente (interclassista) - e (teoricamente) a grande burguesia interna seria a fração autônoma responsável (do bloco no poder então vigente) por assumir os empreendimentos anunciados no ano de 2012 (juntamente com o PT, o partido que

controlava os encaminhamentos do Poder Executivo e da cena política).

Rompimento da frente política/econômica: fatores que podem explicar o fracasso do PIL

A frente neodesenvolvimentista[5] começou a ser abalada no ano de 2013 em decorrência de um conjunto de fatores, colocando em xeque a matriz econômica anunciada pelo governo Dilma e, sobretudo, produzindo a ruptura política que viria a atravessar os projetos prescritos no PIL (e, sobretudo, que culminaria no *impeachment político*[6] que retirou a presidenta do Poder Executivo). Vamos apontar seis fatores que consideramos fundamentais para o fracasso do PIL.

Fator 1: fim do ciclo de crescimento via commodities

Entre tais razões podemos destacar primeiramente que o ciclo anterior de crescimento (fomentado nos governos Lula) foi pautado com base no consumo e exportação de *commodities* (especialização regressiva), com desequilíbrio entre as duas variáveis e sustentado

[5] Para Boito Jr (2018) era uma frente política e não uma aliança política, pois esta tem conteúdo programático, os integrantes da aliança sabem o que vão realizar, tem cronograma, conhecem as hierarquias. Na frente política não há conteúdo programático, os participantes agem de forma difusa, não tem conhecimento das lideranças, bem como, em muitos dos casos, as classes dominadas não fazem ideia do vínculo entre cena política e determinada fração burguesa. Na frente neodesenvolvimentista, as massas mais marginalizadas (subempregados, trabalhadores urbanos de baixa renda, desempregados, sem terras, classe média baixa, por exemplo) não tinham plena noção de que o PT era o representante da grande burguesia interna na cena política.

[6] Há o adjetivo político em *impeachment*, pois foram os interesses e as premissas partidárias e das classes vinculadas aos partidos que de fato derrubaram a presidenta Dilma, não houve cometimento de crime de responsabilidade. Para maiores detalhes, ver: Proner (2016).

por uma taxa de câmbio não competitiva. Isto gerou um quadro de sobrevalorização cambial (condição que eleva os níveis da chamada *doença holandesa*) e ampliou o custo unitário do trabalho, fator que diminuía a competitividade das empresas brasileiras em um cenário de mundialização da economia, em um contexto em que os salários cresciam mais que a produtividade e, portanto, mais do que a taxa de lucro dos empresários (BRESSER-PEREIRA, 2014).

Este desequilíbrio macroeconômico impõe limites ao investimento empresarial (inibindo os efeitos multiplicadores, entre os quais o emprego) e promove rompimentos políticos. Quando Dilma Rousseff assumiu o governo não havia mais condições de continuar com a política econômica de seu antecessor, deveria promover a correção de tal assimetria (depreciar o câmbio e igualar os preços lucro/salário), não foi o que ocorreu.

Fator 2: NME e o PIL no interior do modelo neoliberal, crise financeira

Ao lançar a NME e consequentemente o PIL, o governo Dilma Rousseff não rompeu com os pilares do modelo capitalista neoliberal (diga-se de passagem, o presidente Lula também não o fez), logo, a execução das ações previstas na NME foi prejudicada por iniciar com uma primeira fase de austeridade que supostamente prepararia as condições para a queda dos juros. O fato dos projetos do PIL estarem pautados com base em investimentos realizados a partir de concessões é prova dos limites entre ensaio desenvolvimentista no interior de estrutura macroeconômica neoliberal, concessões são instrumentos neoliberais. As PPPs pensadas para o PIL estavam estruturadas em torno de duas formas de concessões, a patrocinada e a administrativa, ambas requeriam recursos em caixa e grande convencimento do empresariado no

sentido de compartilhar riscos. No caso da segunda questão, sempre é difícil convencer o empresariado a compartilhar riscos em um setor cujo retorno financeiro é em longo prazo e quando há sinais de estagnação de crescimento econômico.

Quando o governo reduziu os juros no primeiro semestre de 2012, o PIB já estava estagnado desde o segundo semestre de 2011. Este quadro tinha relações com a queda dos preços das *commodities* no mercado internacional (BASTOS, 2017). Tais condições impediam a realização de uma política desenvolvimentista *stricto sensu* (BOITO JR., 2018).

Fator 3: distanciamento das bases

Terceiro, a presidenta ao iniciar a política de queda de juros e dos *spreads* bancários (no primeiro semestre de 2012), o fez sem apoio da opinião pública e mais, não informou sua base social e eleitoral que as medidas de cunho econômico tinham um fundo político e anti-sistêmico (contra o modelo neoliberal), o que beneficiou a contrarreação da grande mídia em favor do discurso do setor financeiro (as acusações eram de que o governo adotara uma postura intervencionista e de que flertava com a alta inflação), bem como provocou o afastamento dos bancos nacionais que apoiavam a frente neodesenvolvimentista, pois ao reduzir juros e *spreads* na tentativa de beneficiar o setor industrial, posicionou os bancos públicos brasileiros no sentido de se tornarem os principais financiadores do setor privado e deste modo concorrerem com os bancos comerciais nacionais privados. Os últimos começaram a se afastar do governo. Esta fratura foi aproveitada pela fração burguesa vinculada ao setor financeiro internacional (a burguesia associada), que passou a intensificar os pedidos de elevação da taxa de juros (reivindicação atendida em abril de 2013) e cooptou os bancos

privados nacionais (SINGER, 2015; BASTOS, 2017; BOITO JR., 2018).

Fator 4: unificação burguesa e a implosão da frente neodesenvolvimentista

A outra questão a ser citada é que a partir de 2013 a grande burguesia interna inicia um processo mais contundente de fragmentação. Cisão que se desenrolou entre 2013 e 2015 e que não ocorreu em bloco. Os segmentos burgueses foram dissidindo da frente neodesenvolvimentista em decorrência do 1) momento econômico, outros porque 2) foram forçados (BOITO JR., 2018) e por conta de 3) solidariedade de classe (BASTOS, 2017).

No caso das motivações econômicas, é preciso ter em mente que a burguesia e suas frações agem de acordo com as circunstâncias apresentadas, com o baixo crescimento econômico alguns segmentos burgueses que aceitaram a realização das políticas de inclusão social durante os governos do PT – políticas estas que garantiram o apoio popular ao neodesenvolvimentismo – afastaram-se do governo e da frente. Com o fim do ciclo econômico favorável, as políticas distributivas e de inclusão passaram a ser vistas como um preço muito alto a se pagar. Outra parte, como por exemplo os sujeitos da indústria de transformação, deslocaram-se por conta do descontentamento com a penetração dos manufaturados chineses, desde 2011 havia uma declinante devido à concorrência estrangeira (BOITO JR., 2018).

Logo após a reeleição de Dilma Rousseff ocorrera uma unificação burguesa, composta pelos segmentos que abandonam o governo – entre os quais o capital bancário nacional, grupos empresariais vinculados a Fiesp e CNI e estas organizações – e por

frações vinculadas ao capital financeiro internacional e nacional. Aqui a solidariedade de classe se deu, sobretudo, porque havia o interesse em comum de barrar o avanço político de uma presidenta que tentou politizar e mobilizar apoio popular (SINGER, 2015; BASTOS, 2017; BOITO JR., 2018).

O ato que precedeu a queda das taxas de juros e dos *spreads* bancários foi o pronunciamento, em cadeia nacional, de Dilma Rousseff no dia primeiro de maio de 2012 contra os bancos privados (SINGER, 2015). Logo em seguida, o governo mobilizou os bancos públicos para o financiamento do setor produtivo. Esta articulação desencadeou um pensamento generalizado de alguns segmentos burgueses de que em um primeiro momento a investida era contra os bancos depois seria em relação aos setores industriais. Por outro lado, como o custo unitário do trabalho havia se elevado, a outra pauta unificadora era austeridade fiscal e salarial. Perante os empresários existia a necessidade de o governo recuperar sua credibilidade, em especial aquela credibilidade do poder econômico/disciplinador sobre os trabalhadores e sobre as expectativas dos beneficiários dos gastos públicos (BASTOS, 2017). Para Boito Jr. (2018), este episódio representou uma alteração no interior da política neodesenvolvimentista e ensejou uma ofensiva restauradora do capital financeiro.

No que tange aos deslocamentos forçados, intelectuais do Estado[7] em comunhão com a operação Lava Jato (e com apoio da alta classe média), utilizando-se do discurso da corrupção

[7] Os *intelectuais do Estado* são os agentes da lei. Para Nicos Poulantzas (2000, p. 88) "[...] todo agente do Estado em amplo sentido, parlamentar, policial, oficial, juiz, advogado, assistente social, etc., é um intelectual na medida em que é um *homem da lei*, que legisla, que conhece a lei e o regulamento, que concretiza-os, que aplica-os". Estes agentes são fundamentais no sistema jurídico-capitalista (abstrato, formal, geral), este que através da lei tem o papel de oficializar os lugares das classes sociais, permitindo e interditando os deslocamentos de classe, bem como, de formalizar a falácia de que todos são iguais e livres diante da lei. No caso do processo que culminou no falso *impeachment* da presidenta Dilma Rousseff, os intelectuais do Estado em questão foram os Deputados Federais, Senadores, juízes, advogados, Ministérios Públicos, Polícia Federal, etc.

perseguiram judicialmente, isolaram e destruíram as empresas nacionais de construção e engenharia pesada e de forma seletiva perseguiram os parlamentares do PT e da sua base aliada (BOITO JR., 2018). Assim, com o instituto da prisão cautelar e delação premiada, as tradicionais relações da cena política com o setor empresarial foi sendo desmantelada seletivamente – afastando os parlamentares aliados do governo no congresso (estes passaram a pressionar o Poder Executivo no sentido de obter proteção frente as ações da Lava Jato) - e na medida em que a Polícia Federal prendia proprietários e executivos, as ações das grandes empreiteiras vinculadas a NME e ao PIL eram neutralizadas (ANDERSON, 2016; LIMONGI, 2017). Este cenário contribuiu para rompimentos de contratos já assinados, generalizando o sentimento de insegurança jurídica (o que dificultava a realização de PPPs) e ampliando a crise econômica e política.

Fator 5: O ajuste suicida e bem-vindo Joaquim!

O quinto fator a ser destacado foi o ajuste realizado pelo governo Dilma em 2015, uma tentativa de desarticular a burguesia unificada. Desta maneira, sob o comando de Joaquim Levy (que apoiou explicitamente, em 2014, a campanha de Aécio Neves e tinha vínculos com os bancos privados e orientação da ortodoxia convencional neoliberal), implementou um pacote que em conjunto ao ajuste fiscal, acelerou o ajuste de preços relativos, em particular na relação câmbio/salários que além de desvalorizar o câmbio, reduziu o valor dos salários reais e o nível de emprego (BASTOS, 2017).

Estes procedimentos poderiam reunificar a burguesia em favor do governo, mas o que se observou foi o afastamento do eleitorado e a base social que reelegeu a presidenta (SINGER, 2015). Aqui, os afastamentos passam a ser das classes populares (movimentos sociais, sindicatos, baixa classe média, etc.).

Insatisfações que se somavam àquelas aferidas nas jornadas de junho de 2013.

Fator 6: Mídia, a cena política e o Golpe

Neste momento, a grande mídia já se articulava com as frações da alta classe média e os protestos de rua contra o governo ganhavam as páginas dos principais jornais e revistas do país e dos programas de televisão (ANDERSON, 2016). Sublinha-se que o Grupo Globo e os seus veículos foram os mais incisivos na manipulação dos discursos contra o PT e a presidente Dilma (FERNANDES, 2016).

Em concomitância a essas articulações, o presidente da Câmara dos Deputados iniciou a sua movimentação na cena política para impedir Dilma no governo. As motivações pessoais do parlamentar contra a presidenta (que quando estava à frente da Casa Civil desmantelou um esquema ilícito de Eduardo Cunha em Furnas) e as incursões da Lava Jato contra o Congresso são os principais elementos vinculados ao *impeachment* (o golpe) em 2016. Neste caso, os parlamentares (inclusive da base aliada e o próprio PT) não viram em Dilma o agente mais seguro para protegê-los das investidas da polícia federal e passaram a negociar com Michel Temer (ANDERSON, 2016; LIMONGI, 2017). Assim, o falso *impeachment* (o golpe) foi preparado e realizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PIL foi criado em meio à "guerra" do governo Dilma com os bancos por conta dos juros e *spreads* (no ano de 2012*)*; teve suas primeiras ações (estudos técnicos, reuniões participativas, leilões, negociações com o setor privado no que tangia as concessões e

empréstimos, etc.) realizadas em um contexto de crise política e econômica (isto é, em 2013, no fim do ciclo de crescimento econômico proveniente da venda das *commodities* e de manifestações de rua, em 2014, ano de eleições presidenciais, de disputa pelos núcleos de poder do Estado e de unificação burguesa e no ano de 2015, momento de ajuste fiscal, manifestações de rua da alta classe média e preparação do falso *impeachment*) e foi extinto meses após o golpe de Estado.

Logo que assumiu o Poder Executivo, Michel Temer, promoveu inúmeras mudanças. Em maio de 2016, o governo ainda interino, publicou a Medida Provisória nº 727, que criou o Programa de Parcerias de Investimentos - PPI cuja intenção era celebrar contratos de descentralização para a execução de empreendimentos públicos de infraestrutura. A MP foi convertida na Lei nº 13.334, de 13 de setembro de 2016.

No mesmo dia de conversão da lei, o novo governo anunciou um conjunto de concessões (trinta e quatro no total) com as regras do PPI sob a alcunha de "Projeto Crescer". Entre as mudanças mais contundentes estava o estabelecimento de um novo modelo de concessão com o pagamento de outorgas. Fora também anunciado que haveria mudança quanto ao modo de realizar os leilões. Novas condições financeiras foram estabelecidas, os Bancos Públicos (BNDES e CAIXA) repassariam o aporte público mediante os fluxos aferidos; o que significou redução da contraprestação pública, quebras de contratos e abandono do setor privado de inúmeros projetos previstos no PIL.

Através do Decreto nº 8.875, de 11 de outubro de 2016, o governo Temer revogou o Decreto nº 8.129, de 23 de outubro de 2013, que instituiu a política de livre acesso (*Open Access*) ao sistema Ferroviário Federal e que dispunha, sobretudo, da atuação da Valec - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A, responsável pela compra, venda e oferta da capacidade integral da ferrovia

(inclusive a ociosa) e remuneração das concessionárias por meio de Tarifa pela Disponibilidade da Capacidade Operacional (TDCO). O "PIL: ferrovias" efetivamente lançado em 2016 perdia sua concepção original e com tais reviravoltas nenhuma concessão para o setor ferroviário, concernente ao PIL (1ª e 2ª etapas), foi realizada.

Quanto ao setor aeroportuário, os aeroportos de Galeão (RJ) e Confins (MG) foram concedidos como o previsto. O financiamento a partir de 100% do FNAC para aviação regional não foi votado no congresso. Os debates ficaram em torno do *impeachment* (o golpe). Este ao ser concretizado modificou por completo as pretensões de investimentos para a aviação regional. Em agosto de 2016, Michel Temer, ainda como presidente interino, anunciou um corte de recursos que reduziu de 270 para 176 o número de investimentos previstos para os aeroportos regionais. O investimento que na época estava estimado em R$ 7,3 bilhões foi reduzido para R$ 2,4 bilhões com previsão para ser realizado em 53 aeroportos até 2020.

Em relação ao "PIL: portos", as licitações e leilões para 2013 e 2014 não ocorreram como o previsto. Ao longo dos anos mencionados, acirradas discussões aconteceram acerca das regras jurídicas de contratação do particular. A resolução do impasse deu-se somente em junho de 2015. Este é o contexto da "greve de investimentos" dos empresários (SINGER, 2015) por conta da crise política. Até dezembro de 2016 nenhum dos portos organizados foi concedido e apenas três terminais portuários (instalações localizadas no interior dos portos organizados) haviam sido leiloados, sob a outorga na figura de arrendamentos (todos no porto de Santos). A previsão originária era de que entre os anos de 2013 e 2016 fossem arrendados quarenta e nove terminais.

No que diz respeito aos contratos de autorização para exploração de terminais fora das áreas dos portos organizados, igualmente, até o mês de dezembro de 2016 estavam habilitados (autorizados) para assinarem contratos 27 empreendimentos

referentes aos Terminais de Uso Privativos - TUPs. Estes se somaram aos nove TUPs anteriormente construídos no âmbito do Programa de Investimento em Logística. Entretanto, a instalação dos equipamentos ocorreu no interior do PPI.

No que tange às concessões realizadas à iniciativa privada, referentes ao "PIL: rodovias", até o mês de fevereiro de 2017 haviam sido concedidas seis dos noves lotes originários relativos à 1ª etapa anunciada em agosto de 2012. No interior da 2ª etapa, publicada em junho de 2015, somente um trecho passou por processo de concessão: o segmento referente à ponte Rio-Niterói. É necessário destacar que o governo realizou as contratações do "PIL: rodovias" da 1ª etapa por meio de concessões patrocinadas.

Não era exatamente o que estava previsto nos cronogramas oficiais, contudo, deve-se entender que o andamento dos processos referentes às etapas anunciadas no PIL foi influenciado pelo ambiente político construído por inúmeros agentes (cena política, empresários, mídia, judiciário, etc.) entre 2013 e 2016.

Isto inviabiliza uma avaliação mais aprofundada sobre os resultados do programa (projetados para 30 anos), sobretudo no que diz respeito ao modelo de descentralização (as PPPs). Como os projetos foram alterados, não há como julgar se tal relação era ou não viável. A PPP foi o instrumento escolhido para realizar os investimentos públicos e cobrar o cumprimento das metas da iniciativa privada e no âmbito nacional foi a primeira experiência realizada pelo governo federal.

Não foi nossa intenção realizar nesta discussão uma análise do modelo de parceria, mas as PPPs do PIL estavam atreladas ao um contexto macroeconômico neoliberal. Logo, a política desenvolvimentista pensada no segundo governo Dilma foi iniciada sem romper com o modelo. O PIL apresentou novas formas de concessão, no entanto, tais mecanismos são instrumentos neoliberais

e acreditamos que caso o Golpe não tivesse ocorrido, as negociações com a iniciativa privada seriam demoradas e complexas, pois o regime jurídico, na prática era desconhecido e o setor empresarial teria que ter garantias plenas de que o governo arcaria com os projetos. Em outras palavras, o poder de convencimento teria que ser contundente, em especial para financiar projetos no setor ferroviário que sairiam do zero, bem como os alinhamentos políticos teriam que ser bem definidos.

Entretanto, o Programa de Investimento em Logística (PIL) produziu algumas instituições. Entre as quais:

1) A Lei 12. 743, de 19 de dezembro de 2012 – Esta norma criou a Empresa de Planejamento e Logística (EPL). Embora o formato do PIL tenha sofrido inúmeras alterações, a estatal é um legado e cumpre suas funções. Foi a primeira a ação efetivamente produzida pelo Programa;
2) A Lei nº. 12.815, de 5 de junho de 2013 – Aqui o programa fundamentou novas regras para o setor portuário, num primeiro momento ratificou os processos de descentralização para o setor por meio do critério de menor tarifa, o que coincidia com as especificações da Lei 11.079/04 (Lei de PPPs), os contratos seriam de PPPs.
3) A Lei nº 13.097, de 19 de janeiro de 2015 – Esta lei criou o Programa de Desenvolvimento da Aviação Regional (PDAR). Ela não foi publicada como o governo desejava. A intenção era que o subsídio à aviação regional fosse concebido aos novos contratados do setor com recurso integral do FNAC, no entanto houve a publicação especificando que somente 30% deste será destinado à aviação regional.
4) O Plano Nacional de Logística Integrada (PNLI) – Em junho de 2015, a EPL publicou um relatório

> executivo com as principais diretrizes do PNLI. Atualmente a estatal está desenvolvendo estudos acerca dos projetos que vão efetivamente compor o plano. As regras criadas (e vigentes) com lançamento do PIL dão bases para o PNLI. Não existe muita informação sobre esta instituição que é uma consequência direta do Programa de Investimento em Logística. Está é uma questão que fica em aberta para estudos futuros.

Assim, a despeito das supracitadas instituições, é possível afirmar que o programa foi imensamente influenciado, atravessado e destruído pela condensação material e específica de uma relação de forças que culminou no Golpe, mas que também é uma resultante da própria articulação de classe do PT com determinada fração da burguesia brasileira. A rearticulação do bloco no poder entre 2013 e 2015 (BOITO JR, 2018), levou o governo Dilma a perder apoio das frações burguesas que iriam conduzir os projetos. Sem apoio destes, o PIL perdeu sustentação e o golpe de 2016 (apoiado por parte da fração burguesa que apoiava os governos do PT) acabou por dar fim ao que havia sido projetado no programa.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, P. “Crisis in Brazil”. **London Review of Books**, vol. 38, n. 8, 2016.

ANTT - Agência Nacional dos Transportes Terrestres. “Contrato de Concessão. Edital nº 001/2013 - Parte VII. Rodovia Federal: BR-050/GO/MG”. **Portal Eletrônico ANTT** [2013]. Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br/rodovias3>. Acesso em: 22/07/2022.

ANTT - Agência Nacional dos Transportes Terrestres. “Contrato de Concessão. Edital nº 003/2013. Parte VII. Rodovia Federal: BR-163/MT”. **Portal Eletrônico ANTT** [2013]. Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br/rodovias3>. Acesso em: 22/07/2022.

ANTT - Agência Nacional dos Transportes Terrestres. “Contrato de Concessão. Edital Nº 004/2013. Parte VII. Rodovia Federal: BR 060, BR 153 e BR 262 DF/GO/MG”. **Portal Eletrônico ANTT** [2013]. Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br/rodovias3>. Acesso em: 22/07/2022.

ANTT - Agência Nacional dos Transportes Terrestres. “Contrato de Concessão. Edital nº 005/2013. Parte VII. Rodovia Federal: BR-163/MS”. **Portal Eletrônico ANTT** [2013]. Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br/rodovias3>. Acesso em: 22/07/2022.

ANTT - Agência Nacional dos Transportes Terrestres. “Contrato de Concessão. Edital nº 006/2013. Parte VII. Rodovia Federal: BR-040”. **Portal Eletrônico ANTT** [2013]. Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br/rodovias3>. Acesso em: 22/07/2022.

ANTT - Agência Nacional dos Transportes Terrestres. “Contrato de Concessão. Edital nº 001/2014. Parte VII. Rodovia Federal: BR-1531TOIGO”. **Portal Eletrônico ANTT** [2014]. Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br/rodovias3>. Acesso em: 22/07/2022.

ANTT - Agência Nacional dos Transportes Terrestres. “Contrato de Concessão. Edital nº 005/2013. Anexo II. Programa de Exploração da Rodovia (PER). BR-163/MS”. **Portal Eletrônico ANTT** [2013].

Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br/rodovias3>. Acesso em: 22/07/2022.

ANTT - Agência Nacional dos Transportes Terrestres. "Nota Técnica Conjunta nº 001/SUFER-DCN/ANTT. Programa de Investimentos em Logística – Ferrovias. Trecho Açailândia – Porto de Vila do Conde". **Portal Eletrônico ANTT** [2013]. Disponível em: <http://www.logisticabrasil.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BARBOSA, Fabiana de Oliveira. **Análise do arranjo institucional do setor portuário conforme a Lei nº 12.815/2013 e seus impactos na regulação de arrendamentos operacionais** (Dissertação de Mestrado em Transportes). Brasília: UnB, 2016.

BASTOS, P. P. Z. "Ascensão e crise do governo Dilma Rousseff e o golpe de 2016: poder estrutural, contradição e ideologia". **Revista de Economia Contemporânea**, n. especial, 2017.

BINENBOJM, G. "As parcerias público-privadas (PPPs) e a Constituição". **Revista Eletrônica de Direito Administrativo Econômico**, n. 2, 2005.

BOITO JÚNIOR, A. **Reforma e crise política no Brasil**: os conflitos de classe nos governos do PT. São Paulo: Editora da UNESP, 2018.

BRAGA, V.; CASTILLO, R. "Tipologia e topologia de nós logísticos no território brasileiro: uma análise dos terminais ferroviários e das plataformas multimodais". **Boletim Campineiro de Geografia**, vol. 3, n. 2, 2013.

BRASIL. **Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013**. Brasília: Planalto, 2013b. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Decreto nº 8.129, de 23 de outubro de 2013**. Brasília: Planalto, 2013. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Decreto nº 8.134, de 28 de outubro de 2013**. Brasília: Planalto, 2013. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Decreto nº 8.464, de 8 de junho de 2015**. Brasília: Planalto, 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Decreto nº 8.465, de 8 de junho 2015**. Brasília: Planalto, 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Decreto nº 8.875, de 11 de outubro de 2016**. Brasília: Planalto, 2016. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995**. Brasília: Planalto, 1995. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Lei nº 11.079, de 15 de agosto de 2004**. Brasília: Planalto, 2004. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013**. Brasília: Planalto, 2013a. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Lei nº 13.097, de 09 de janeiro de 2015**. Brasília: Planalto, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Lei nº 13.334, de 13 de setembro de 2016**. Brasília: Planalto, 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Medida provisória nº 576, de 19 de agosto de 2012**. Brasília: Planalto, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Medida provisória nº 652, de 25 de julho de 2014**. Brasília: Planalto, 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Medida provisória nº 656, de 07 de outubro de 2014**. Brasília: Planalto, 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRASIL. **Medida provisória nº 727, 12 de maio de 2016**. Brasília: Planalto, 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/07/2022.

BRESSER-PEREIRA, L. C. A **Construção Política do Brasil**: Sociedade, Economia e Estado desde a Independência. São Paulo: Editora 34 Ltda, 2014.

CARNEIRO, R. "Navegando a contravento (Uma reflexão sobre o experimento desenvolvimentista do Governo Dilma Rousseff)". **Texto para Discussão**, n. 289, 2017.

FARRANHA, A. C.; FREZZA, C. S.; BARBOSA, F. O. "Nova lei dos portos: desafios jurídicos e perspectivas de investimentos". **Revista Direito GV**, vol. 11, n. 1, 2015.

FERNANDES, R. M. S. "O Grupo Globo, a construção de sentidos e o silenciamento de "vozes": narrativas acerca das manifestações dos dias 13 e 18 de março de 2016". *In*: GOBBO, B. A.; PIMENTEL FILHO, J. E.; GONÇALVES, M. A. (orgs.). **O poder da mídia no Brasil**: (re)editando outras verdades. Rio de Janeiro: Editora Lamparina, 2016.

FERNANDES, R. M. S. **O programa de investimento em logística como instituição no imediato**: uma análise ("ao calor da hora") sobre a implantação de estratégias para o setor de transporte no Brasil e no Mato Grosso do Sul (Tese de Doutorado em Geografia). Dourados: UFGD, 2017.

FREZZA, C. S. **A nova Lei dos Portos e os modelos de concessões e de agências reguladoras**: mecanismos para a garantia do interesse público (Dissertação de Mestrado em Transportes). Brasília: UnB, 2016.

LIMONGI, F. "Impedindo Dilma". **Novos estudos - CEBRAP**, n. especial, 2017.

POULANTZAS, N. **O Estado, o poder, o socialismo**. Rio de Janeiro: Editora Relume-Dumará, 2000.

PRONER, C. *et al*. **A resistência ao golpe de 2016**. Bauru: CANAL 6 editora, 2016.

RIBEIRO, M. P. (org.). "10 Anos da Lei de PPP: 20 Anos da Lei de Concessões - Viabilizando a Implantação e Melhoria de Infraestruturas para o Desenvolvimento Econômico-Social". **Portal**

Eletrônico Portugal Ribeiro [2014]. Disponível em: <http://www.portugalribeiro.com.br>. Acesso em: 12/02/2019.

SINGER, A. "Cutucando a onça com varas curtas – o ensaio desenvolvimentista no primeiro mandato de Dilma Rousseff (2011-2014)". **Novos Estudos**, vol. 102, 2015.

SOARES, R. P.; CAMPOS NETO, C. A. S. **Das concessões rodoviárias às Parcerias Público-Privadas**: preocupações com o valor do pedágio. Brasília: IPEA, 2006.

TV NBR. "Ministro dos Transportes detalha o Programa de Investimentos em Logística: Rodovias e Ferrovias". **Youtube Portugal Ribeiro** [2012]. Disponível em: <www.youtube.com>. Acesso em: 12/02/2019.

CAPÍTULO 2

Os Fatores Logísticos do Fast-Food Delivery: Considerações sobre as Diferenças da Logística do Setor e a Logística Tradicional

OS FATORES LOGÍSTICOS DO *FAST-FOOD DELIVERY*: CONSIDERAÇÕES SOBRE AS DIFERENÇAS DA LOGÍSTICA DO SETOR E A LOGÍSTICA TRADICIONAL

Thiago de Andrade Guedes

Em todos os países ocidentais, os pedidos de entrega de comida via *mobile* crescem muito rapidamente, pois a conveniência é combinada com o fácil acesso proporcionado pela onipresença de dispositivos móveis de internet (PIGATTO *et al*., 2017).

O setor de *fast-food delivery*, também conhecido como entrega de *fast-food* ou *delivery* de *fast-food*, necessita de diversos fatores importantes, como visibilidade, inovação e saborosos produtos, no entanto, um fator essencial que pouco é evidenciado é a logística. Conforme estudo realizado em Guedes (2021), os processos logísticos tiveram impacto em quase metade das avaliações de estabelecimentos de *fast-food*, mostrando, dessa forma, que a logística possui uma forte influência neste setor.

Apesar de muito importante, pouco se estuda ainda sobre o assunto. No escopo deste estudo, por exemplo, não foram encontrados estudos. Pigatto *et al.* (2017) trazem um estudo acerca de estabelecimentos de entrega de *fast-food*, mas não trazem questões logísticas em seu estudo. Alguns outros autores trazem colaborações relevantes, porém em relação a restaurantes de *fast-food* (e.g. BUTLER; HAMMER, 2018; ZHONG; MOON, 2020), trazendo questões relacionadas às qualidades dos restaurantes e questões físicas, por exemplo, não trazendo considerações acerca da logística e do setor de entrega de *fast-food*. Dessa forma, apesar das contribuições desses estudos, não se sabe sobre o impacto da logística nesse setor e suas particularidades, pois não foram encontrados estudos que tratassem os dois temas (fatores logísticos e setor de *fast-food delivery*). A discussão surge com maior força no

estudo empírico em Guedes (2021), porém resta a lacuna sobre se o impacto identificado é particular do setor ou para diversos setores. Desta maneira, apesar do aporte levantado pelo estudo, ainda fica em aberto se as questões evidenciadas atingem somente o setor estudado ou se a mesma coisa se dá para um setor distinto.

De acordo com Blut *et al.* (2018), a eficácia dos mecanismos de mix de varejo se difere em relação a varejistas que transportam alimentos e itens não alimentares, sendo que necessita de adaptações conceituais e análises empíricas específicas para derivar implicações específicas. Dessa forma, o pensamento a ser defendido aqui é que a mesma coisa acontece com a logística do setor de entrega de *fast-food*, considerando, então, que este setor possui particularidades que podem diferenciar de outros ramos, fazendo com que seja necessário verificar essas particularidades. Deste modo, este estudo busca trazer um caso empírico do ramo de instrumentos musicais como comparativo com o setor de *fast-food delivery*, trazendo considerações importantes para o setor, usando os mesmos fatores identificados em Guedes (2021) e buscando revelar se há diferenças dos processos logísticos do ramo de entrega de *fast-food* para um setor não alimentar.

Desta forma, devido à escassez de estudos e à importância econômica, este estudo busca trazer os fatores logísticos que norteiam o setor de *fast-food delivery*, comparando, a modo de mostrar as particularidades, com um setor distinto, o de instrumentos musicais, buscando, com isso, evidenciar também as diferenças dos fatores logísticos dos setores. Para isso, serão utilizadas informações coletadas no aplicativo de compras *delivery* MercadoLivre de 10 estabelecimentos, lançando mão de 441 observações coletadas.

Aplicativos de entrega de *fast-food* como o iFood trazem ganhos aos estabelecimentos com visibilidade e alguns serviços oferecidos, mas podem trazer também risco de falência quando alguns problemas começam a surgir (ABRASEL, 2020). Dessa

forma, para contornar o risco de falência do estabelecimento, a logística pode ser uma arma utilizada a favor, para que, dessa forma, se possa "criar asas" e voar sozinho. Com isso, entender como funcionam os processos logísticos deste setor, torna-se uma forma de ganho.

O feedback e avaliações dos consumidores são importantes e promissores como fontes de dados não estruturados porque influenciam quase metade de todas as decisões de compra (MATHWICK; MOSTELLER, 2017).

O MercadoLivre é um aplicativo de *delivery* de produtos diversos, onde diversos estabelecimentos de venda *online* estão contidos ali, na mesma dinâmica do iFood. Desta forma, é o ideal para o modelo comparativo, pois as duas plataformas necessitam de um bom funcionamento da logística como processo, porém tendo o foco principal em outros produtos (e.g. instrumentos musicais*; fast-food*).

O estudo traz informações importantes para o setor e para empresários que desejam iniciar um negócio e para os que necessitam de incrementos para seus estabelecimentos, assim como para os novos empresários que carecem de um rumo em relação às questões logísticas. Soma-se a isso a falta de estudos sobre o assunto, por ser um campo ainda pouco explorado, trazendo, deste modo, contribuições teóricas e práticas para o campo da logística da entrega de *fast-food*.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Logística tradicional e alimentícia

Capacidades operacionais ligadas à disponibilidade do produto, condição do produto, confiabilidade de entrega e

velocidade de entrega, assim como questões denominadas capacidades relacionais, como comunicação e capacidade de resposta, demonstraram ter uma relação positiva com a satisfação do cliente (INNIS; LA LONDE, 1994; DAUGHERTY *et al.*, 1998; STANK *et al.*, 1999). As capacidades relacionais focam em questões relacionadas as atividades que aumentam a proximidade dos estabelecimentos com os clientes, para que, dessa forma, se possa compreender as necessidades e expectativas dos clientes e desenvolver processos para atendê-los (STANK *et al.*, 1999). Esses fatores supracitados dão uma base forte de compreensão de que melhorias no serviço de logística podem aumentar a satisfação do cliente (INNIS; LA LONDE, 1994; LEUTHESSER; KOHLI, 1995; DAUGHERTY *et al.*, 1998).

Dessa forma, entender o conceito de logística é primeiro passo para buscar questões relacionada a esse tipo de serviço.

Segundo Ballou (2001), logística é um o conjunto de atividades funcionais, as quais são executadas repetidas vezes ao longo do canal de suprimentos, tendo que matérias-primas são convertidas em produtos acabados, levando, então, valor ao consumidor final. Wilson (2005), por sua vez, assim como Novaes (2001), trazem que a logística cuida do planejamento, da implementação e controle do fluxo e da armazenagem de produtos de forma adequada e buscando eficiência nos processos, cuidando também dos demais serviços e informações ligadas a eles, indo do início da cadeia até a consumação.

A logística busca a inserção de atividades de distribuição de bens e/ou serviços com foco nos consumidores, tendo em vista que se deve buscar levar os elementos no local e tempo compreendido por eles. As atividades lidam com diversos fatores, como transporte, planejamento, armazenagem (BALLOU, 2006).

A logística irá existir em todo e qualquer estabelecimento que trabalhe na produção de bens e/ou serviços, independentemente do tamanho ou capacidade econômica, pois no momento que se der o início das atividades de movimentação de recursos, por exemplo, haverá a preocupação com as movimentações, devendo, então, utilizar os processos logísticos para que se obtenha o melhor caminho (UELZE, 1994).

No entanto, quando as distâncias começam a ficar maiores, surgem novos cuidados, pois o aumento das distâncias aumenta a importância estratégica e decisões da rede de logística, como seleção de fornecedores, canais de distribuição e modos de transporte, determinando a produção e valores de estoque, assim como a alocação de produtos (CORDEAU *et al.*, 2006; HARRIS *et al.*, 2011). Assim, depreende-se que maiores distâncias exigem maiores cuidados, ainda mais quando se trata de transporte de produtos perecíveis. Por exemplo, no ramo de *fast-food*, há alimentos que não podem ficar tanto tempo em trajeto, devendo, dessa forma, haver um cuidado logístico maior para que o produto possa chegar em perfeitas condições. Dessa forma, deve-se considerar questões particulares quando se trata de ramos específicos, como o de transporte de alimentos, que trata questões específicas como, por exemplo, perecibilidade dos produtos (e.g. JAMES *et al.*, 2006; AKKERMAN *et al.*, 2010).

Com isso, outro ponto essencial e que exige cuidado é quando se tem uma gestão de logística tradicional e só se sabe sobre os procedimentos relacionados a ela, pois esta considera principalmente dois focos logísticos: a redução de custos (eficiência) e melhor capacidade de resposta. Isso se deve ao fato de que as características intrínsecas dos produtos e processos do ramo de alimentos merecem especial atenção, tais como perecibilidade do produto e a qualidade dos alimentos, exigindo, deste modo, uma extensão dos principais objetivos logísticos. Essa necessidade leva à

necessidade de formas específicas de apoio às decisões que possam considerar, por exemplo, a preservação da qualidade e proteção do ponto de produção até o consumidor final (RUSHTON *et al.*, 2006; AKKERMAN *et al.*, 2010).

Fast-food e *delivery*

O *fast-food* surgiu por volta de 1950, nos Estados Unidos, por conta do fato da elevação da globalização, assim como alguns outros fatores que impulsionaram este ramo. Com isso, o crescimento foi rápido em diversos países, incluindo o Brasil. No entanto, esse setor passou por diversas transformações devido à alta competitividade, isso por conta de uma expansão motivada pela padronização das instalações, dos cardápios utilizados, das operações, assim como pela experiência adquirida nos muitos e diversos locais de alimentação que se encontram espalhados por todo o globo (TOGNINI, 2000).

A elevação no poder de compra das classes C e D juntamente com a necessidade de *fast food* por conta da falta de tempo, de uma comodidade extra, melhoria na infraestrutura e aumento das telecomunicações e baixo custo dos aparelhos celulares, entre diversos outros fatores, possibilitou o crescimento rápido e exponencial deste modelo de negócio de entrega de alimentos rápidos (BEZERRA *et al.*, 2013; MACHADO; PIGATTO, 2015).

Segundo o Instituto Foodservice Brasil (2019), o *fast-food* detém maior *share* de mercado, sendo 49% seu percentual, contra 17% de serviço completo, 15% de varejo e 20% não comerciais. Dados do Instituto mostram que o *delivery* no Brasil é muito forte, obtendo números impressionantes. Dados de 2019 mostram 1,3 bilhões de visitas e um crescimento de 23% do tráfego, além de

gastos de 18,6 bilhões de reais. Ao trazer somente o *delivery* digital, vê-se que o número de visitas chega a 561 milhões e que 1,8 bi de reais foram movimentados. O *delivery* digital teve um crescimento rápido em 5 anos, indo de 1,3 bi, em 2013, para 3,2 bi, em 2019 (Instituto Foodservice Brasil [IFB], 2019).

Em relação ao setor de *fast-food,* é de suma importância que os estabelecimentos consigam, além de levar um sabor agradável, prestar um bom serviço, pois o consumidor, segundo Grönroos e Gummerus (2014), irá somar os recursos adquiridos dos serviços com outros recursos (necessidades) e com conhecimentos, buscando criar valor para si mesmo. Portanto, satisfazer o consumidor na primeira transação é imprescindível e, entendendo como os serviços logísticos impactam e compreendendo suas particularidades, o ganho será estrondoso.

Os serviços de encomenda de alimentos *online* constituem uma tendência na indústria alimentar (SEITZ *et al.*, 2017). Como outros fornecedores de serviços, restaurantes e varejistas de alimentos usam essa estratégia para se manterem competitivos no ambiente de negócios que possui constantes mudanças. Pedir comida pelo celular ficou cada vez mais fácil. No Brasil, segundo a Associação de bares e restaurantes (ABRASEL, 2021), mais de 250 aplicativos são utilizados pelos consumidores. Considerando um ano normal, sem pandemia, os dados da entidade mostraram que, no ano de 2019, o mercado nacional de serviço de entrega (delivery) possuiu um faturamento de cerca R$ 15 bilhões, um acréscimo de 20% em relação a 2018.

Depreende-se também que a satisfação dos clientes com as plataformas de e-commerce tem um papel essencial ao explicar o porquê as pessoas optam por usar esses canais comerciais (THAKUR, 2018).Dessa forma, tendo essas mudanças, torna-se, cada vez mais, fundamental conhecer, atender e satisfazer as diversas necessidades do consumidor, principalmente no que tange

aos serviços que são utilizados para alcançar uma boa qualidade, contribuindo com o valor percebido pelos consumidores (QUEIROZ; FINOCCHIO, 2018).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançar o objetivo, é realizada uma pesquisa quali-quanti com corte transversal e exploratória. Foi utilizado um estudo empírico de forma a comparar o setor foco do estudo (entrega de *fast-food*) com um setor distinto, sendo do ramo de instrumentos musicais, para que, dessa forma, seja dada maior sustentação às considerações a serem feitas e na busca do objetivo deste trabalho.

Os dados utilizados para o setor de *fast-food delivery* foram retirados de Guedes (2021). O estudo traz implicações sobre o impacto de processos logísticos e os fatores que contribuem nas avaliações de estabelecimentos de *fast-food*. Foram encontrados no estudo, com base em 400 avaliações de clientes de 29 estabelecimentos, os seguintes fatores logísticos que impactam as avaliações: Entrega rápida, Algo faltando, Produto errado, Entrega demorada, Não entregue, Falta de retorno, Transporte inadequado, Boa embalagem e Embalagem ruim. No estudo, tem-se que o fator Entrega Rápida é o que mais impacta, com 50,7%; seguido dos fatores Entrega demorada, com 23%; Algo faltando, com 11,8%; Produto errado, com 6,6%; Não entregue, com 4,6%; Transporte inadequado, com 1,3%; Falta de retorno, com 0,7%; Boa embalagem, com 0,7% e Embalagem ruim também com 0,7%.

Para o estudo com o ramo de instrumentos musicais com os dados inéditos coletados, foram utilizadas 441 avaliações de 10 estabelecimentos do aplicativo de compra *delivery* MercadoLivre, ou seja, o relato de 441 clientes. Foram utilizados estabelecimentos

que continham, pelo menos, 20 avaliações, a fim de conseguir ter um número de respondentes que pudesse trazer maior sustentação. Utilizou-se, com isso, uma amostra por conveniência, levando em consideração que dentro do aplicativo há diversas lojas e o objetivo era escolher somente as com pelo menos 20 avaliações; tendo, dessa forma, uma seleção dos dados através de uma observação sistemática. Foram utilizados os fatores logísticos referentes à entrega, embalagem, falta de retorno, falta de produtos e troca de produtos (GUEDES, 2021).

Fora isso, as demais avaliações foram consideradas como questões relacionadas a sugestões, elogios, reclamações acerca da qualidade do produto, design e afins, não sendo consideradas como questões logísticas para o estudo. Ressalta-se que os dados foram coletados no mês de agosto de 2021 e que foram utilizados somente os estabelecimentos que continham avaliação com descrição, para que, dessa forma, fosse possível identificar os fatores logísticos citados.

A parte qualitativa do estudo inclui a observação e análise sistemáticas da avaliação de cada cliente e a determinação da existência de processos relacionados à logística. Soma-se a isso a exploração das informações levantadas em Guedes (2021). Já a parte quantitativa, baseia-se na avaliação quantitativa e de impacto, utilizando a estatística descritiva, mais precisamente, utilizando métodos estatísticos de distribuição de frequências, lançando mão das frequências absolutas e relativas das avaliações. A frequência absoluta é baseada no número de vezes que o tipo de interferência é citado. Já a frequência relativa é dada como porcentagem. Ressalta-se que a frequência relativa é obtida através da divisão do número de vezes que o fator aparece (frequência absoluta) pelo total.

Com isso, é realizada uma pesquisa sobre o impacto dos fatores logísticos aplicada ao setor de instrumentos musicais, buscando comparar as informações e, assim, podendo explicitar as

considerações acerca do setor de *fast-food delivery,* analisando e revelando se as diferenças entre os setores e explicitando as particularidades que explicam esse achado.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Em relação ao estudo realizado com os dados coletados do setor de instrumentos musicais, foram identificadas 32 interferências logísticas nas avaliações dos 441 clientes. Com isso, 409 avaliações não apresentaram interferência logística.

Dessa forma, tem-se que a frequência relativa das interferências logísticas foi de apenas 0,0725, ou seja, o percentual de interferência logística foi de 7,25%.

Pormenorizando as 32 avaliações, tem-se, conforme a Tabela 1, que os únicos fatores que tiveram observações foram: Entrega rápida, Algo faltando, Produto errado, Entrega demorada, Falta de retorno, Manuseio inadequado e Boa embalagem. Ou seja, tendo como base os fatores do setor de *fast-food* em Guedes (2021), para o setor de instrumentos musicais, dois fatores não possuíram observação.

Neste estudo, as interferências logísticas foram, em sua maioria, negativas, sendo 22 negativas e apenas 10 positivas, tendo em percentual 68,75% ruins e 31,25% boas.

Chegando na comparação entre os setores, tem-se alguns pontos importantes identificados. O setor de *fast-food* teve 44,25% de interferência logística nas avaliações (GUEDES, 2021), ao passo que o setor de instrumentos musicais teve um percentual muito abaixo, sendo somente de 7,25%. Ou seja, as questões que tangem o setor podem ser entendidas como parte mais que essencial da geração de valor (KOTLER; KELLER, 2012; GRÖNROOS;

GUMMERUS, 2014), mostrando que os fatores logísticos possuem de fato diferenças que devem ser consideradas.

Tabela 1 - Fatores logísticos observados

Fator logístico	Número de repetições
Entrega rápida	2
Algo faltando	5
Produto errado	11
Entrega demorada	3
Não entregue	0
Falta de retorno	1
Manuseio inadequado	2
Boa embalagem	8
Embalagem ruim	0

Fonte: Elaboração própria.

Melhor evidenciando, mostra-se, na Tabela 2, a frequência relativa dos fatores encontrados. Alguns desses fatores são importantes para analisar o ramo de *fast-food* mais a fundo. Ao olhar para as questões de entrega ao consumidor final (Entrega rápida e Entrega demorada), tem-se que o percentual encontrado é de 57,3% (GUEDES, 2021), ou seja, mais da metade, considerando todos os fatores; uma vez que no setor de instrumentos musicais o percentual é de somente 15,7%. Essa questão passa pelas particularidades que o setor de entrega de *fast-food* tem, que vêm a seguir.

O principal aspecto nos estabelecimentos de *fast-food* está sendo a velocidade em que o pedido é entregue. Isso pode ser entendido pelo próprio conceito das palavras "*fast-food*" e "*delivery*", cujas traduções são "comidas rápidas" e "entrega". Dessa forma, a demora na entrega contradiz o próprio nome de origem. Já

a rapidez na entrega converge com o seu conceito etimológico. Quando se trata de *fast-food*, fala-se de preparos que devem ser entregues em minutos, tendo que quanto mais demorado é, pior para a satisfação e avaliações do consumidor, pois cada minuto é 'uma vida inteira no *fast-food*' (BUTLER; HAMMER, 2018).

Tabela 2 - Frequência relativa dos fatores logísticos encontrados

	Setor de fast-food	Setor de instrumentos musicais
Entrega rápida	50,7%	6,3%
Algo faltando	23,0%	15,6%
Produto errado	11,8%	34,4%
Entrega demorada	6,6%	9,4%
Não entregue	4,6%	0,0%
Falta de retorno	1,3%	3,1%
Manuseio inadequado	0,7%	6,3%
Boa embalagem	0,7%	25,0%
Embalagem ruim	0,7%	0,0%

Fonte: Elaboração própria.

Dessa forma, ao olhar o impacto deste setor, de fato se tem uma diferença, pois essas particularidades não são identificadas em outros setores. Quando tratamos do setor de instrumentos musicais, por exemplo, fala-se de dias, ou seja, o estabelecimento consegue ter um tempo maior de preparação e planejamento e, dessa forma, o impacto é, de fato, menor nas avaliações, pois com maior tempo para programação logística, menor será o índice de reclamação. Uma vez que se o estabelecimento consegue entregar antes do prazo estabelecido, irá receber elogios, pois o seu setor logístico está operando melhor que o esperado. Identifica-se essa particularidade

ao analisar a Tabela 3, que mostra uma diferença gigantesca entre os setores, sendo 77 observações para o fator "Entrega rápida" referente ao setor de *fast-food* contra apenas 2 do setor de instrumentos e 35 para o fator "Entrega demorada" contra 3 do setor de instrumentos musicais.

Tabela 3 - Frequência absoluta dos fatores logísticos encontrados

	Setor de *fast-food*	**Setor de instrumentos musicais**
Entrega rápida	77	2
Algo faltando	18	5
Produto errado	10	11
Entrega demorada	35	3
Não entregue	7	0
Falta de retorno	1	1
Manuseio inadequado	2	2
Boa embalagem	1	8
Embalagem ruim	1	0

Fonte: Elaboração própria.

Porém, os consumidores não valorizam apenas a velocidade de entrega do *fast-food*, mas também diversos outros fatores, como, por exemplo, o manuseio e questões relativas ao produto, sendo importante alinhar a qualidade do serviço e dos produtos (TEICHERT *et al.*, 2020).

Dessa forma, outro fator de grande importância é em relação a entrega errada do produto. Tendo que o cliente está disposto a esperar só alguns poucos minutos, errar nesse momento é crucial para que a avaliação seja negativa. O estabelecimento errando nesse momento, perderá tempo, insumo e dinheiro, pois considera-se que o consumidor enxerga um estabelecimento como sendo bom quando presta um serviço de qualidade, e considerando o fato de a eficiência

possuir o pré-requisito da alta qualidade de serviços fornecidos ao cliente final (FLEURY; LAVALLE, 2000), incluindo, então, a entrega do pedido correto ao consumidor. O percentual no setor de instrumentos musicais acerca desse fator é maior, sendo 34,4% contra 11,8% do setor de *fast-food*; isso pode ser entendido por conta de ser parte mais que fundamental do processo logístico do setor de *fast-food*, tendo então um maior foco nessas questões neste setor, ao passo que no setor de instrumentos musicais, o relaxamento acaba trazendo alguns erros e, quando estes surgem, são evidenciados pelos clientes.

Considera-se, neste caso, que os pesos são diferentes; no de instrumentos musicais, as pessoas podem entender e compreender com maior facilidade que erros acontecem, ao passo que no setor de *fast-food* não há tempo suficiente para se aguardar ainda mais. O cliente ao comprar seu instrumento, por exemplo, não tem tanta urgência quanto alguém que espera se alimentar brevemente. O cliente do setor de instrumentos irá receber o produto, verificar afinação, se precisa de ajustes, manutenção e só depois de tudo certo que irá utilizar. Já no setor de comida rápida, o consumidor espera receber o seu alimento e já realizar a consumação, sem muitas cerimônias.

No entanto, olhando para a frequência absoluta (Tabela 3), vê-se que há pouca diferença nos números, sendo 10 para o setor de comida rápida contra 11 do setor de instrumentos. Ou seja, são quase que equivalentes, considerando os números puramente e não os pesos relativos para cada setor.

Outra particularidade do setor de *fast-food delivery* é em relação às embalagens. Uma das grandes preocupações de todo estabelecimento que trabalha com entrega de produtos ao consumidor final é entregar o produto em condições perfeitas. No entanto, ao olhar para o setor de comida rápida, tem-se questões a mais, pois é necessário garantir as condições físicas do produto, mas

também questões de suas propriedades organolépticas, e as embalagens têm por função justamente garantir isso (BANZATO, 2005).

Ou seja, é necessário garantir não só as questões físicas, mas também que o sabor seja mantido, o aroma, a temperatura e afins. Entende-se, analisando os dados em Guedes (2021), que essas questões estão sendo muito bem atendidas, pois o número de observações negativas acerca das embalagens foi baixíssimo. No setor de instrumentos musicais, não foram identificadas observações em relação a embalagem ruim, corroborando com a ideia aqui trazida. No entanto, "Boa embalagem" foi o segundo fator de maior impacto no setor de instrumentos, ao passo que as avaliações positivas em relação a isso no setor de *fast-food* também foram baixas, entendendo que, realmente, as embalagens fazem parte do valor do produto no setor de *fast-food*, e não se elogia o que seria, nesse caso, o mínimo a ser garantido. Já no setor de instrumento musicais, os elogios foram presentes por conta de, quando bem embalados os produtos, os clientes podem entender como sendo um capricho a mais, por exemplo.

O foco das duas plataformas não está na logística em si, o que explica o número de interferências logísticas no setor de instrumentos musicais ser baixo. No entanto, ainda que não se tenha o foco principal na logística puramente, no setor de *fast-food*, as questões logísticas estão muito presentes, sendo um percentual considerado alto. Deste modo, a atenção na logística deve ser maior nesse ramo, pois o consumidor está cada vez mais sendo influenciado não só pelo sabor, mas também pela alta ou baixa qualidade no serviço logístico que é apresentado.

Desse modo, assim como Blut *et al.* (2018) trazem que há diferença entre os mecanismos de mix de varejo, ou seja, que se difere em relação a varejistas que transportam alimentos e itens não alimentares, confirma-se aqui que para os processos logísticos

também existe diferença, tendo particularidades importantes do setor que fazem com que o impacto seja mais presente, requerendo uma atenção maior e um olhar voltado exclusivamente para a logística do setor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou trazer considerações acerca do ramo de *fast-food delivery*, mostrando uma comparação com o setor de instrumentos musicais. Os processos logísticos estão muito presentes no setor de entrega de comida rápida, ao passo que no setor distinto trazido, essa participação foi muito baixa.

Ao olhar os resultados, mostrou-se que são questões particulares do setor de *fast-food* que geram esse forte impacto. Não se pode pensar logística para o setor de *fast-food delivery* da mesma forma como é pensada nos demais setores, o que não havia sido encontrado em estudos anteriores. Deve-se considerar algumas questões aqui levantadas. O fator entrega, por exemplo, possui contribuição em mais da metade da geração de valor de toda a cadeia do setor de entrega de comida rápida, pois o tempo é curto, mostrando então que possíveis investimentos devem ter um peso maior neste fator, ao passo que se olharmos para o setor distinto aqui evidenciado, este fator não teve tanto impacto, mostrando que a geração de valor é menor.

Ao pensar embalagem, não se pode considerar o mesmo critério dos demais setores com o setor de *fast-food*. As embalagens, por mais que o impacto tenha se mostrado baixo no estudo, possuem funções diferentes nos setores. No de instrumentos musicais, por exemplo, garantir a questão física é o principal foco da embalagem. Já quando se trata da entrega de comida ao consumidor, deve-se

garantir que sejam mantidas questões como sabor, temperatura e aroma, por exemplo. Ou seja, os pesos são diferentes. Se uma embalagem que transporta um instrumento musical é danificada, o risco é apenas o dano físico, como, por exemplo, arranhões, que, dependendo do caso, facilmente podem ser resolvidos. Já em relação a comida, a temperatura pode ser alterada, o aroma, o sabor e fazer até mesmo com que o alimento seja totalmente perdido.

Confirma-se aqui então que os impactos logísticos são fortemente influenciados por particularidades do setor. Essas particularidades devem ser levadas em consideração ao tratar da replicação da logística de outros setores, pois existem pesos diferentes, por mais que os fatores sejam considerados os mesmos.

Este estudo traz uma questão de grande importância para a literatura e para gestão prática do setor, pois evidencia um grande problema: a replicação da logística tradicional no setor alimentício. Com isso, vê-se e confirma-se o que não foi encontrado em nenhum outro estudo, que é a evidenciação de diferenças importantes em relação à logística. Muitas empresas ao contratarem profissionais, exigem conhecimento logístico, que por sua vez, é, em sua maioria, voltado para a logística tradicional, o que pode fazer com que haja um aumento nos custos e, consequentemente, uma perda incomensurável, o que pode prejudicar os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) (FUSCO, 1997).

Com isso, este estudo apresenta contribuições para empresários e/ou pessoas ligadas ao setor de *fast-food delivery* que carecem de informações acerca do assunto, tendo em vista a falta de estudo sobre essas importantes questões. No entanto, as questões levantadas aqui não devem ser interpretadas como sendo um indicador de que, caso os estabelecimentos não tenham algum processo aqui indicado, seja um estabelecimento ruim. As informações aqui evidenciadas devem ser utilizadas como sendo uma base para quem deseja investir em seu próprio negócio ou

melhorar algum setor de um estabelecimento já existente, assim como base para quem desejar entender mais sobre como funciona o ramo. Além dessas contribuições práticas, o estudo trouxe também contribuições teóricas para o campo da logística de *fast-food delivery*, o qual ainda é pouco estudo e carece de estudos que possam trazer contribuições relevantes.

REFERÊNCIAS

ABRASEL - Associação Brasileira de Bares e Restaurantes. "Como aplicativos de entrega estão levando pequenos restaurantes à falência". **ABRASEL** [2021]. Disponível em: <www.abrasel.com.br>. Acesso em: 11/09/2021.

ABRASEL - Associação Brasileira de Bares e Restaurantes. "Do celular à mesa: como os apps de delivery transformam o mercado de bares e restaurantes". **ABRASEL** [2021]. Disponível em: <www.abrasel.com.br>. Acesso em: 11/09/2021.

ABRASEL - Associação Brasileira de Bares e Restaurantes. "Brasileiros usam mais de 250 apps de delivery de comida diferentes - mas iFood lidera disparado". **ABRASEL** [23/08/2021]. Disponível em: <www.abrasel.com.br>. Acesso em: 11/09/2021.

AKKERMAN, R.; FARAHANI, P.; GRUNOW, M. "Quality, safety and sustainability in food distribution: are view of quantitative operations management approaches and challenges". **ORSpectrum**, vol. 32, 2010.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: logística empresarial. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

BANZATO, E. **Tecnologia da Informação aplicada à Logística**. São Paulo: Editora IMAM, 2005.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Editora Edições 70, 2011.

BERTAGLIA, P. R. **Logística**. São Paulo: Editora Saraiva, 2003.

BEZERRA, I. N.; SOUZA, A. M.; PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R. "Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil". **Revista de Saúde Pública**, vol. 47, n. 1, 2013.

BLUT, M.; TELLER, C.; FLOH, A. "Testing retail marketing-mix effects on patronage: a meta analysis". **Journal of Retailing**, vol. 94, n. 2, 2018.

BUTLER, P.; HAMMER, A. "'A Minute's a Life-Time in Fast-Food!': Managerial Job Quality in the Quick Service Restaurant Sector". **Work, Employment and Society**, vol. 33, n. 1, 2018.

CORDEAU, J. F.; PASIN, F.; SOLOMON, M. M. "An integrated model for logistics network design". **Annals of Operations Research**, vol. 144, 2006.

DAUGHERTY, P. J.; STANK, T. P.; ELLINGER, A. E. "Leveraging Logistics/Distribution Capabilities: The Effect of Logistics Service on Market Share". **Journal of Business Logistics**, vol. 19, n. 2, 1998.

FLEURY, P. F.; LAVALLE, S. C. R. "Avaliação da organização logística em empresas da cadeia de suprimento de alimentos –

indústria e comércio". *In:* FLEURY, F; WANKE, P; FIGUEIREDO, K. F. (orgs). **Logística empresarial**: a perspectiva brasileira. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

FUSCO, J. P. A. "Unidades estratégicas de negócios: uma ferramenta para gestão competitiva de empresas". **Gestão e Produção**, vol. 4, n. 1, 1997.

GRÖNROOS, C.; GUMMERUS, J. "The service revolution and its marketing implications: service logic VS service-dominant logic". **Managing Service Quality: Na International Journal**, vol. 24, n. 3, 2014.

GUEDES, T. A. "A logística e o serviço de entrega: o impacto de processos logísticos e os fatores que contribuem nas avaliações de estabelecimentos de fast-food". **Revista de Administração UNIMEP**, vol. 19, n. 2, 2021.

HARRIS, I.; NAIM, M.; PALMER, A.; POTTER, A.; MUMFORD, C. "Assessing the impact of cost optimization based on infrastructure modellingon CO2 emissions". **The International Journal of Production Economics**, vol. 131, 2011.

IFB - Instituto Foodservice Brasil. "Delivery Fechamento". **Portal Eletrônico IFB** [2019]. Disponível em: <www.institutofoodservicebrasil.org.br>. Acesso em: 11/09/2021.

INNIS, D. E.; LA LONDE B. J. "Customer Service: The Key to Customer Satisfaction, Customer Loyalty, and Market Share". **Journal of Business Logistics**, vol. 15, n. 1, 1994.

JAMES, S. J.; JAMES, C.; EVANS, J. A. "Modellingof food transportation systems – a review". **International Journal of Refrigeration**, vol. 29, 2006.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

LEUTHESSER, L.; KOHLI, A. K. "Relational behavior in business markets". **Journal of Business Research**, vol. 34, n. 1, 1995.

MACHADO, J. G. C. F.; PIGATTO, G. "Inovação de marketing para serviços de alimentação". *In*: ZUIN, L. F. S.; QUEIROZ, T. R. (orgs.). **Agronegócios** – Gestão, Inovação e Sustentabilidade. São Paulo: Editora Saraiva, 2015.

MATHWICK, C.; MOSTELLER, J. "Online review er engagement: a typology based on review motivations". **Journal of Service Research**, vol. 20, n. 2, 2017.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

PIGATTO, G.; MACHADO, J. G. C. F.; NEGRETI, A. S.; MACHADO, L. M. "Have you chosen your request? Analysis of online food delivery companies in Brazil". **British Food Journal**, vol. 119, n. 3, 2017.

QUEIROZ, A. F.; FINOCCHIO, C. P. S. "Mensurando o valor percebido em serviços de alimentação: uma pesquisa com consumidores de fast food". **Revista Brasileira de Marketing**, vol. 17, n. 4,2018.

RUSHTON, A.; CROUCHER, P.; BAKER, P. **The Handbook of Logistics and Distribution Management**. London: Kogan Page, 2006.

SEITZ, C.; POKRIVČÁK, J.; TÓTH, M.; PLEVNÝ, M. "Online grocery retailing in Germany: na explorative analysis". **Journal of Business Economics and Management**, vol. 18, n. 6, 2017.

STANK, T. P.; GOLDSBY T. J.; VICKERY S. K. "Effect of Service Supplier Performance on Satisfaction and Loyalty of Store Managers in the Fast Food Industry". **Journal of Operations Management**, vol. 17, n. 2, 1999.

TEICHERT, T.; REZAEI, S.; CORREA, J. C. "´Customers' experiences of fast food delivery services: uncovering the semantic core benefits, actual and augmented product by text mining". **British Food Journal**, vol. 20, n. 10, 2020.

THAKUR, R. "Customer engagement and online reviews". **Journal of Retailing and Consumer Services**, vol. 41, 2018.

TOGNINI, M. P. **Análise do segmento de fast food em Campo Grande, MS**: estrutura competitiva e evolução (Dissertação de Mestrado em Administração). Porto Alegre: UFRGS, 2000.

UELZE, R. **Logística Empresarial**: uma introdução à administração dos transportes. São Paulo: Editora Livraria Pioneira, 1974.

WILSON, R. "USA: The Council of Supply Chain Management Professionals". **State of Logistics Report**, 2005.

ZHONG, Y.; MOON, H. C. "What Drives Customer Satisfaction, Loyalty, and Happiness in Fast-Food Restaurants in China? Perceived Price, Service Quality, Food Quality, Physical Environment Quality, and the Moderating Role of Gender". **Foods**, vol. 9, n. 460, 2020.

CAPÍTULO 3

Reflexões sobre a Logística do Transporte Aéreo na Importação de Testes para o Diagnóstico da COVID- 19

REFLEXÕES SOBRE A LOGÍSTICA DO TRANSPORTE AÉREO NA IMPORTAÇÃO DE TESTES PARA O DIAGNÓSTICO DA COVID-19

Givan Aparecido Fortuoso da Silva

Gustavo Valério da Silva Oliveira

Letícia Soares de Miranda Magalhães

Surgido em dezembro de 2019, na província de Wuhan, na China, o novo coronavírus, ou mais precisamente SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2), Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2, é o agente causador de manifestações respiratórias, digestivas e sistêmicas, quadro característico da atual pandemia de COVID-19 (Coronavírus Disease – 2019), conforme destaca o Ministério da Saúde – MS (BRASIL, 2020a).

O primeiro caso foi registrado no Brasil em 26 de fevereiro de 2020 (MS, BRASIL, 2021), desencadeando uma série de ações por parte do governo federal com o objetivo de conter o avanço da doença. Além de já declarar no dia 3 de fevereiro Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN), ou seja, em data anterior ao registro do primeiro caso; a coleta, consolidação e disponibilização dos dados por parte das Secretarias Estaduais de Saúde permitiu, segundo Cavalcante *et al*. (2020), o conhecimento da dinâmica da doença no país e, consequentemente, o estabelecimento de políticas para desacelerar o incremento no número de casos. Da primeira confirmação de caso de COVID-19 no Brasil em 26 de fevereiro de 2020, até o dia 26 de dezembro de 2020, período considerado para esse estudo, 7.716.405 foram os

casos confirmados e 195.725 óbitos por COVID-19, conforme declarado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) declara que a testagem em massa corresponde a uma das variáveis para controle do contágio, pois de acordo com diretor-geral dessa Organização "a forma mais eficaz de salvar vidas é quebrar a cadeia de transmissão. E para fazer isso precisa testar e isolar". No entanto, com a declaração de estado de pandemia pela OMS em 11 de março de 2020 (OLIVEIRA *et al.*, 2020), a obtenção de insumos para realização de testes tornou-se uma necessidade global como aponta Magno *et al.* (2020), sendo que, no caso do Brasil, devido ao número limitado de empresas produtoras, gera-se a dependência de insumos de externos, intensificando a necessidade de importação.

Considerando a necessidade de importação de testes para o diagnóstico da COVID-19, e que os mesmos são cargas frágeis, perecíveis, e urgentes ao atendimento da emergência de saúde pública, e considerando, também, o que diz Hallmann (2012) que "o transporte aéreo é um modal que tem por característica a agilidade, segurança e praticidade", sendo "a melhor opção para produtos que exijam um transporte rápido", definiu-se como objetivo geral para o presente trabalho: "Constatar se as dificuldades na logística do transporte aéreo impactam a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19".

Como objetivos específicos foram definidos os seguintes: 1) verificar a viabilidade de uso do transporte aéreo na importação de testes para o diagnóstico da COVID-19; 2) identificar as dificuldades na logística do transporte aéreo para a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19; 3) discutir as soluções para superar as dificuldades identificadas na logística do transporte aéreo na importação de testes para o diagnóstico da COVID-19.

O presente artigo tem na sua estrutura, além dessa introdução, um referencial teórico que caracteriza as variáveis de pesquisa do estudo. Apresenta-se na sequência a metodologia da pesquisa, caracterizando a pesquisa como exploratória, sendo feito o uso de um roteiro de entrevistas aplicado a uma amostra que englobou quatro empresas que realizaram a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19 durante o ano de 2020, sendo elas: uma rede de farmácias (E1), um laboratório multinacional (E2), um instituto público (E3), e uma empresa especializada em transporte internacional de cargas (E4). A análise dos dados, etapa seguinte, apresenta, analisa e discute – por meio da análise de conteúdo – os dados coletados. Por fim, apresentam-se as considerações finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

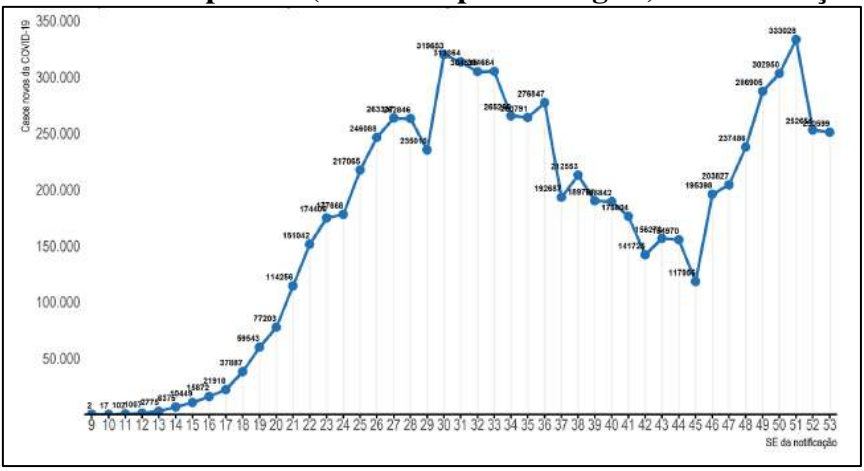
Pandemia da COVID-19 no Brasil – Número de casos, de óbitos e de testagem

Atualmente o mundo se encontra em uma situação totalmente nova e trouxe uma sensação de alerta para todos os continentes: a pandemia de COVID-19 que tem como agente causador o novo coronavírus, ou, considerando, a definição técnico-científica, o SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2), conforme destaca o MS (BRASIL, 2020a). A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2020) relatou que a COVID-19, é altamente contagiosa, afeta diretamente o sistema respiratório e pode se agravar dependendo de cada organismo. Para evitar o contágio, as orientações são a higienização constante das mãos, uso de máscaras que protegem o nariz e a boca, o isolamento e o distanciamento social. Tendo o primeiro caso registrado na China em dezembro de 2019, em 30 de janeiro de 2020 foi declarado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que a epidemia da COVID-19 constituía uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional

(ESPII), e, em 11 de março de 2020, uma pandemia (OLIVEIRA *et al*., 2020). No Brasil, o primeiro caso foi registrado no Brasil em 26 de fevereiro de 2020 (MS, BRASIL, 2021).

Dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021), tomando por base o Boletim Epistemológico da Semana Epidemiológica 53 (27/12/2020 a 02/1/2021) de 2020, apontam que até o dia 2 de janeiro de 2021, haviam sido confirmados 84.586.904 casos de COVID-19 no mundo. Observando a distribuição de casos acumulados, os Estados Unidos aparecem em primeiro lugar (20.426.184), seguido pela Índia (10.323.965), Brasil (7.716.405), Rússia (3.179.898) e França (2.700.480). No que se refere ao número de óbitos, os Estados Unidos continuam encabeçando o *ranking*, com maior número acumulado de óbitos (350.186), seguido do Brasil (195.725), Índia (149.435), México (126.851) e Itália (74.985).

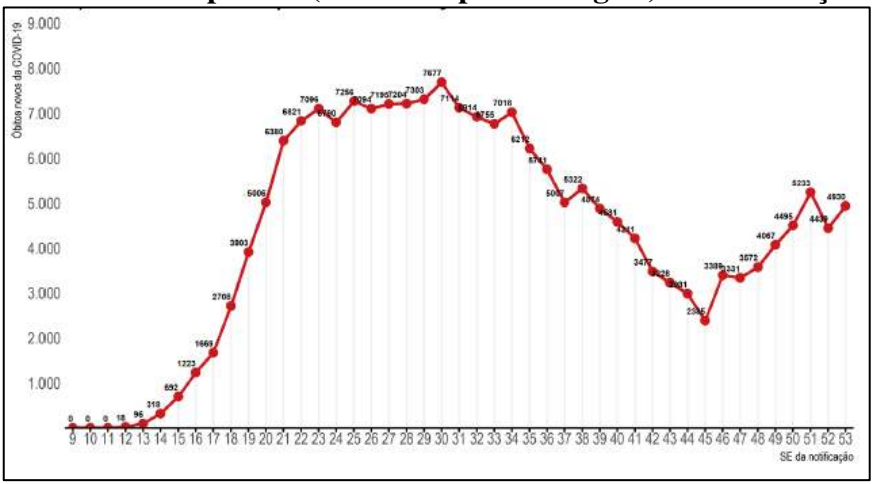
Figura 1 - Número de registros de casos novos de COVID-19 por SE (Semana Epidemiológica) de Notificação



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde. Dados atualizados em 2/1/2021, às 19h, sujeitos a revisões, disponibilizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

Olhando com mais atenção o retrato da pandemia no Brasil, nota-se que desde que foi confirmado o primeiro caso de COVID-19 no Brasil em 26 de fevereiro de 2020, até o dia 26 de dezembro de 2020, período considerado para esse estudo, tem-se registrado no país, como já declarado, 7.716.405 casos confirmados e 195.725 óbitos por COVID-19. Observa-se, portanto, com base nas Figuras 1 e 2, extraídas do Boletim Epistemológico da Semana Epidemiológica 53 (27/12/2020 a 02/1/2021) de 2020 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021), o crescimento exponencial da pandemia, tanto no que se refere ao número de casos confirmados quanto em relação ao número de mortes.

Figura 2 - Número de registros de óbitos novos de COVID-19 por SE (Semana Epidemiológica) de Notificação



Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde. Dados atualizados em 2/1/2021, às 19h, sujeitos a revisões, disponibilizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

Em estudo realizado, o Ministério da Saúde (BRASIL, 2020a, p. 3) observa que o tratamento da COVID-19 é de suporte, pois até a realização do referido estudo, "nenhuma vacina, antiviral ou outro tratamento específico" estava disponível, sendo, portanto,

os testes de diagnóstico para a COVID-19, tanto na percepção do referido órgão quanto na de Cardoso *et al.* (2020), de fundamental importância. Corroborando com a importância da testagem, De Negri *et al.* (2020) declaram que para entender a doença e seus efeitos na população torna-se necessário conhecer o número de pessoas infectadas, acompanhando, assim, esse número, que infelizmente tem crescido ao longo do tempo. O entendimento que se tem a partir da percepção dos autores é que testagem não somente dará um melhor panorama epidemiológico da COVID-19, mas também contribuirá na melhoria da gestão da saúde pública, pois sabendo o número de infectados, sabe-se, também, que percentual desse número irá evoluir para situações mais graves, demandando leitos hospitalares, ou morrer.

Em nota técnica elaborada por Petramale (2020), considerando o disposto na Resolução RDC 36/2015, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os testes para COVID-19 são produtos para diagnóstico de uso *in vitro*, e podem identificar: anticorpos, ou seja, uma resposta do organismo quando este teve contato com o vírus recentemente (IgM) ou previamente (IgG), material genético (RNA) ou "partes" (antígenos) do vírus (RT-PCR). Os testes podem ser realizados fazendo uso de sangue, soro ou plasma e há outros que é necessária a coleta de amostras de secreções das vias respiratórias, como nasofaringe (nariz) e orofaringe (garganta). Ainda de acordo com a autora, os testes rápidos são de fácil execução, dispensam outros equipamentos de apoio (como os que são usados em laboratórios), e apresentam resultados entre 10 e 30 minutos. Petramale (2020) ressalta que as limitações do produto se referem a limite de detecção, ao desempenho esperado e ao tempo de leitura. A referida autora observa, ainda, que a praticidade do teste rápido não elimina a presença de um profissional de saúde legalmente habilitado e capacitado, para a execução e a interpretação dos resultados, seguindo as instruções de uso de cada produto. Deve se considerando, no entanto, o que o observa o Ministério da Saúde

(BRASIL, 2020a), que a escolha do método para diagnósticos da infecção por SARS-CoV-2 deve considerar a sua finalidade, uma vez que as características de cada método são voltadas para diferentes contextos, que podem envolver desde a tomada de uma decisão clínica até a elaboração de uma estratégia de vigilância em saúde.

No entanto, Vasconcelos (2020) observa que passados seis meses do registro do primeiro caso de COVID-19 no país, em 26 de fevereiro de 2020,

> o Brasil ainda não conseguiu colocar em prática uma das principais ações recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para controlar a disseminação do novo coronavírus: testar em massa sua população, identificar quem está contaminado, rastrear seus contatos e isolá-los para evitar a disseminação do patógeno.

O mesmo autor, fazendo uso dos dados da plataforma Painel de Testes do Ministério da Saúde, relata que até 20 de agosto o governo federal havia disponibilizado 13,7 milhões de testes, sendo 5,7 milhões do tipo RT-PCR e 8 milhões de exames sorológicos rápidos. Os kits RT-PCR são destinados a diagnosticar quem está contaminado com o vírus naquele momento, enquanto os testes rápidos mostram quem desenvolveu anticorpos contra o SARS-COV-2 por já ter sido previamente infectado. A mesma fonte ressalta que esses números estão muito aquém da meta estabelecida pela administração federal, anunciada em maio de 2020, no lançamento do programa Diagnostica para Cuidar, que era de realizar 21 milhões de testes entre os meses de junho e agosto, finalizando o ano com a realização de 46 milhões de testes. Baseando-se nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) COVID-19, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),

Barros (2020) relata que até novembro de 2020, 28,6 milhões de pessoas fizeram algum teste para saber se estavam infectadas pelo coronavírus, sendo que 6,5 milhões testaram positivo, correspondendo a 22,7% das pessoas que fizeram teste e 3,1% da população. O referido autor observa que até o mês de novembro, 13,5% da população havia realizado algum teste para diagnosticar COVID-19, e que os testes mais realizados foram: o SWAB, procedimento em que o material é coletado com cotonete na boca e/ou nariz do paciente (12,7 milhões), o teste rápido com coleta de sangue por um furo no dedo (12,4 milhões) e outras 8,0 milhões de pessoas fizeram o teste com sangue retirado na veia do braço. Embora os números demonstrem aumento na testagem, o total representa pouco mais da metade prevista para o ano de 2020, sendo, válido, portanto, retomar aqui Vasconcelos (2020) que ressalta que se a meta de realizar 46 milhões de testes em 2020 fosse atingida, "um em cada 10 brasileiros teria sido testado num curto período de tempo, tornando mais efetivo o combate à doença".

Características da logística de transporte aéreo na importação de testes para o diagnóstico da COVID-19

Pêgo (2016) define logística como sendo a "otimização de processo, baseada em um fluxo eficiente e permanente de matérias-primas, informações e produtos no tempo certo, local adequado e ao menor custo". O autor destaca que a logística é composta por cinco componentes – instalações, armazenamento, gestão de estoque, informação, e transportes – sendo que, conforme o autor, é comum a associação direta entre a logística e a área de transportes devido, não somente, a esse componente representar o custo mais visível das operações logísticas, mas também, a devido a origem da maioria dos operadores logísticos no Brasil e, em outros países, ter sido na

prestação de serviço de transportes ou armazenagem. Entende-se que o transporte é fundamental em se tratando de prestação de serviços ao cliente, sendo o componente responsável pelo aumento no custo logístico, representando cerca de 60% das despesas logísticas, podendo variar entre 4% e 25% do faturamento bruto; superando, muitas vezes, o lucro operacional (WANKE, 2000).

De acordo com Wanke (2000) para classificar os modais de transporte, deve-se levar em consideração cinco quesitos: a velocidade (tempo decorrido em dada rota), a disponibilidade (capacidade de atender as entregas), a confiabilidade (entregar em condição satisfatória dentro do tempo declarado), a capacidade (lidar com tamanho, tipo de carga) e a frequência (movimentações programadas). Concordando com Wanke (2000), Granemann e Gartner (2000) ressaltam que a definição do modal deve buscar "atender as demandas dos clientes, considerando não somente o custo da operação, mas, também, a performance, representada pelos prazos e confiabilidade das entregas e pela qualidade e disponibilidade de informações de transporte".

Quadro 2 - Variáveis operacionais dos modais de transporte

Variável Operacional	Rodoviário	Ferroviário	Aeroviário	Dutoviário	Aquaviário
Velocidade	2	3	1	5	4
Disponibilidade	1	2	3	5	4
Confiabilidade	2	3	5	1	4
Capacidade	3	2	4	5	1
Frequência	2	4	3	1	5
TOTAL	**10**	**14**	**16**	**17**	**18**

Fonte: WANKE (2000).

O Quadro 2 deve ser interpretado, da seguinte forma: em uma avaliação que varia de 1 a 5, quanto menor a pontuação, mais positivo ela deve ser considerada, ou seja, melhor é o desempenho da variável operacional.

No quesito velocidade (tempo de deslocamento de um ponto a outro), o modal aeroviário apresenta o índice 1, a melhor pontuação. No transporte de produtos relacionados a saúde, como é o caso dos testes para o diagnóstico da COVID-19, a velocidade é variável fundamental. Calabrezi (2005) afirma que para "o transporte de cargas de longas distâncias, devido à alta velocidade de deslocamento e grande autonomia, o modal aéreo é um meio de transporte ágil e seguro", assim no transporte aéreo a velocidade, e a redução do tempo de espera, são os principais diferenciais.

A disponibilidade, ou seja, a capacidade de um modal atender a qualquer par de locais, ou seja, sistema porta a porta, no modal aéreo assume a pontuação 3, ou seja, intermediário. Exemplo disso, pode ser verficado com o que foi relatado pela Força Aérea Brasileira – FAB (BRASIL, 2020b) que com a incerteza e medo da disseminação internacional da COVID-19, muitos países decidiram pelo fechamento das suas fronteiras, e com isso, o fechamento dos aeroportos para voos internacionais, sendo que em alguns casos até os voos nacionais foram cancelados, ocasionando diminuição considerável na disponibilidade do modal aéreo.

No modal aéreo, a frequência – quantidade de cargas programadas – representa a posição 3 no *ranking* do Quadro 2, essa variável depende da demanda pela carga. Com a redução na frequência de voos, no início de 2020, pelos motivos apresentados pela FAB (BRASIL, 2020b), e com o aumento da demanda, para atender aos propósitos anunciados pelo Ministério da Saúde, conforme Vasconcelos (2020), a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC (BRASIL, 2020c), objetivando criar condições para a importação de testes rápidos, autorizou, por meio da Decisão n° 71, 14 de abril de 2020, o transporte carga em aviões de transporte de passageiros (somente para mercadorias usadas no combate à COVID-19, máscaras, luvas e outros insumos, e medicamentos).

Apesar da pontuação indicada no Quadro 2 descrever a confiabilidade (diferença entre a entrega programada e a efetivada) do modal aéreo apresentar o pior nível (5), autores como Hallmann (2012) defendem que "o transporte aéreo é um modal que tem por característica a agilidade, segurança e praticidade", sendo que para a autora, esse modal é "a melhor opção para produtos que exijam um transporte rápido".

A capacidade representa a habilidade de um modal para operar qualquer tipo de carga, especialmente tamanho; e neste quesito, o modal aéreo apresenta limitações. Embora exista, conforme destaca Vinholes (2019), aeronaves como o avião cargueiro Antonov AN-225 "Mryia", o maior avião do mundo, com 84 metros de comprimento, sendo, também, o mais pesado e com maior capacidade de carga do mundo, podendo transportar até 640 toneladas; quando comparado ao navio porta-contêiner Triple-E, que de acordo com DAquino (2016), possui capacidade total de 18.270 TEUs (1 TEU = 1 contêiner de 20 pés), podendo transportar até 165.000 toneladas, fica claro o porquê a variável operacional "capacidade" é pouco favorável ao modal aéreo. Deve-se, porém, considerar o que fala Pêgo (2016) que o modal aéreo é adequado para o transporte de pequenos volumes com alto valor agregado e perecíveis para longas distâncias, como é o caso dos testes para a COVID-19.

Com base no exposto, observa-se que a logística do transporte aéreo para importação dos testes para o diagnóstico da COVID-19 mostra-se, portanto, a opção mais adequada. Essa afirmação encontra respaldo na definição de transporte aéreo apresentada por Costa *et al.* (2010, p. 90) que dizem que

> O transporte aéreo é um serviço terminal a terminal, caracterizado pela sua elevada velocidade e pelo seu alto custo. Este modal de transporte está muitas vezes

> associado a transportes com características especiais, como o de produtos de valor muito elevado, ou a situações em que já ocorreu um atraso na entrega do produto ao cliente e se pretende que esta seja feita no menor espaço de tempo possível mesmo que signifique incorrer num custo superior.

Para Granemann e Gartner (2000), "hoje, não é suficiente deslocar mercadorias, mas é, também, essencial que este deslocamento seja realizado dentro de prazos rígidos, o que levou a incorporação da variável temporal no processo de transporte". Considerando a urgência de saúde pública imposta pela pandemia da COVID-19, entende-se que a logística do transporte aéreo contempla as variáveis operacionais para o cumprimento e atendimento da necessidade de importação dos testes.

Dificuldades na logística do transporte aéreo na importação de testes para o diagnóstico da COVID-19

Apesar de todas as características tornarem o transporte aéreo um atrativo, Guereschi (2012) ressalta que uma das desvantagens desse modal é o valor do frete mais elevado em relação aos demais, devido ser o transporte aéreo, de alto valor agregado. Concordando com o citado autor, Kaufmann (2009, p. 27) observa que se comparado aos demais modais de transporte, o transporte aéreo apresenta um custo de frete sobrepujante, e ressalta que "devido as tarifas do transporte aéreo serem, em geral, mais elevadas que as demais modalidades de transporte, esta forma de transporte projeta a imagem de onerar demais o preço final dos produtos transportados".

Os apontamentos quanto aos custos do transporte aéreo feitos Guereschi (2012) e Kaufmann (2009) assumem uma relevância maior, uma vez que Neder (2020) observa que "na disputa entre países para obter insumos para enfrentar a pandemia do novo coronavírus, o Brasil foi pego com tarifas de importação elevadas e dependência do mercado externo no setor médico-hospitalar [...]", desta maneira, o aumento no custo da importação representou uma dificuldade na importação de testes rápidos. Nesse sentido Lorandi *et al*. (2020) observam que

> apesar dos custos superiores no modal aéreo, o tempo em trânsito da mercadoria em condições normais, é muito menor, quando comparado ao modal marítimo. Essa possibilidade de disponibilizar a mercadoria em menor tempo é uma troca compensatória.

Uma dificuldade já relatada diz respeito ao fechamento das fronteiras nacionais de alguns países, impactando na oferta de voos internacionais, e, por conseguinte, na frequência de voos (FAB, BRASIL, 2020b). Essa dificuldade, também, foi declarada pelo diretor técnico da Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Produtos para Saúde – Abraidi (2020)

> dificuldades encontradas pelos associados, com a expressiva diminuição da oferta de voos para o Brasil, sendo que uma empresa precisou usar rotas complexas da Europa, passando por Bruxelas, Hamburgo para somente depois conseguir um trajeto para que a carga desembarcasse no país.

Análise realizada pela ANAC (BRASIL, 2020c) sobre os impactos causados no transporte aéreo pela pandemia da COVID-19, tomando por base dados do mercado, indicam queda desde março

de 2020, quando foi decretada a pandemia mundial, tanto no mercado doméstico, queda justificada pela diminuição de voos entre os estados brasileiros; como, também, no mercado internacional devido ao fechamento das fronteiras por parte de alguns países.

A fala do diretor técnico traz, ainda, que "os custos de transporte subiram de duas a três vezes com a interrupção de voos e restrição da malha aérea internacional". O *lead time* também aumentou, outro diretor da Abraidi (2020) ressaltou que "consequentemente as cargas importadas que demoravam em média 5 dias para chegar ao destino, agora estão levando entre 15 e 20 dias".

METODOLOGIA

Tipo e método de pesquisa

A pesquisa classifica-se como exploratória e Rampazzo (2005) diz que a pesquisa exploratória permite que a realidade seja percebida como ela é, e não como o pesquisador pensa que é, ou seja, imparcial, tornando o pesquisador um redator dos fatos e um observador, ou seja:

> O estudo exploratório, designado por alguns autores como pesquisa quase cientifica, ou não-científica, é, normalmente, o passo inicial no processo de pesquisa. Trata-se de uma observação não estruturada, ou assistemática: consiste em recolher e registrar os fatos da realidade sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas. (RAMPAZZO, 2005, p. 54)

Concordando com Flick (2009) a pesquisa qualitativa, a definida para o presente estudo, é aquela na qual utiliza-se de

análises qualitativas e visa entender, descrever e explicar os fenômenos sociais de modos diferentes, através da análise de experiências individuais e grupais, exame de interações e comunicações que estejam se desenvolvendo, assim como da investigação de documentos ou traços semelhantes de experiências e integrações.

Amostra da pesquisa

De acordo com Pádua (2004, p. 67) "a amostra é a representação menor de um todo maior, a fim de que o pesquisador possa analisar um dado universo, a amostra representa o todo". Piovesan e Temponi (1995, p. 1) ressaltam:

> para a realização de ações de saúde pública que dependem do comportamento das pessoas a que se destinam, torna-se de extrema importância conhecer previamente as maneiras de agir, sentir e pensar da comunidade-alvo dessas ações e o contexto onde se insere essa comunidade.

Para ratificar o estudo, foram desenvolvidas entrevistas envolvendo quatro pontos de vista. A Droga Raia (E1), rede de farmácias, com mais de 115 anos de atuação no mercado de vendas de medicamentos e cosméticos, possui mais de 600 lojas no Brasil, é uma empresa que vende e aplica ao consumidor final os testes para o diagnóstico da COVID-19. A entrevista foi concedida pelo diretor comercial.

Um laboratório internacional (E2), com sede localizada em Barueri-SP, com mais 150 anos de atuação no desenvolvimento de medicamentos voltados para saúde e agricultura, sendo a entrevista concedida pelo especialista de compras. Por questões burocráticas,

não foi autorizado a utilização do nome da empresa no presente artigo, entretanto, o respondente se disponibilizou a colaborar com o levantamento de dados respondendo a entrevista.

O Instituto Butantan (E3), tendo como respondente o coordenador de compras e suprimentos, representa uma instituição pública com mais de 100 anos de atuação no desenvolvimento de imunobiológicos, responsável por divulgar e desenvolver iniciativas e produtos voltados para saúde pública, possui uma coleção zoológica, e desempenha atividades educacionais diversas, representa um papel significativo nas pesquisas em saúde e desenvolvimento. O Instituto vem fazendo o estudos de testes importados, busca desenvolver novos testes nacionais, e auxilia na busca por uma possível vacina que irá combater o coronavírus.

E por fim a empresa Brasporto (E4), empresa prestadora de serviço de transporte internacional, com mais de 26 anos de atuação no mercado internacional, especializada em comércio exterior, possui filiais nos portos brasileiros, e trabalha com todos os tipos de modais incluindo modal aéreo. A empresa desenvolve serviços como: desembaraço aduaneiro, gerenciamento de pedidos de compras, procedimentos aduaneiros especiais, serviços logísticos, pesquisa e desenvolvimento de produtos. A Brasporto realiza o processo de importação de testes para COVID-19 para atender a uma empresa brasileira que atua no segmento da saúde; e a entrevista contou com a participação da supervisora de desembaraço aduaneiro.

Instrumento, Coleta e Análise de dados

Os instrumentos de pesquisa são fundamentais para o levantamento de dados e avaliação de alcance da pesquisa. Para

Carvalho (2008, p. 153) a coleta de dados e informações é o início de todas as pesquisas, "a busca exaustiva dos dados, recorrendo-se aos tipos de pesquisa mais adequados ao tratamento científico do tema escolhido". Sendo a pesquisa qualitativa, foi utilizado o roteiro de entrevista semiestruturado, organizado por blocos, ou vertentes, nos quais, em associação aos objetivos, serviram para a elaboração das perguntas das entrevistas.

Duarte (2004, p. 215) ressalta que "entrevistas são fundamentais quando se precisa/deseja mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos, mais ou menos bem delimitados" enquanto Ferreira (2004, p. 104) afirma que "a entrevista focalizada de grupo no processo de pesquisa dá-nos acesso, através da observação da interação, à visão do mundo, à linguagem usada e aos valores acerca de determinada temática das pessoas que participam". Para coleta dos dados do presente estudo foram realizadas enstrevistas com quatro empreas que efetuaram importação de testes para o diagnóstico da COVID-19, no período de abril a outubro de 2020, as perguntas foram adaptadas a cada instituição de acordo com a área de atuação de cada, buscando sempre alinhá-las aos objetivos abordados neste estudo.

Miguel (2010) defende que "a entrevista, nas suas diversas aplicações, é uma técnica de interação social, capaz de quebrar isolamentos grupais, individuais e sociais, podendo também servir à pluralização de vozes e à distribuição democrática da informação". Para realizar as entrevistas, foram utilizados diferentes meios de comunicação. Para empresa E1, foi realizada uma reunião utilizando a ferramenta de reuniões *on-line* Microsoft Teams, a reunião foi gravada, e teve a duação de 40 minutos. A entrevista da empresa E2 foi realizada via ligação telefônica, teve a duração de 25 minutos, não foi possivel fazer a gravação da reunião, portanto, os autores tomaram notas simultaneamente, de maneia a garantir o conteúdo e a veracidade das transcrições. A entrevista da empresa E3 foi

realizada por intermédio do coordenador de compras e suprimentos da instituição, autorizou que a entrevista fosse realizada via ligação telefônica, teve a duração de 30 minutos, e dúvidas e ponderações foram retratadas via e-mail. Já a empresa E4 autorizou que a reunião fosse realizada por meio da ferramenta Google Meet, foi feita a gravação, e teve a duração de 32 minutos, foi mantido o contato via e-mail com a supervisora de desembaraço aduaneiro. Todos os respondentes se mosntram receptivos e colaborativos à proposta da pesquisa.

Para Bardin (2011), a utilização da análise de conteúdo prevê três fases fundamentais: a pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

Seguindo as orientações de Bardin (2011), a fase de pré-analise é identificada como uma fase de organização, desta maneira, foram feitas as buscas por parceiros que se disponibilizasssem a colaborar com a pesquisa, foram organizadas as entrevistas e adequação dos objetivos definidos às experiências dos entrevistados. Na segunda fase, a exploração do material, onde, segundo Bardin (2011) são escolhidas as unidades de codificação, assim, após realizadas as entrevistas com as empresas E1, E2, E3, e E4, os dados foram organizados em quadros por similaridade de assuntos e categorizados. Ainda segundo Bardin (2011), diferentes níveis de análise, exigem diferentes categorias, para tanto foi categorizado segundo pontos referentes a viabilidade da importação usando o modal aéreo, pontos referentes as dificuldades enfrentadas, e as soluções encontradas, na logística do transporte aéreo na importação, e, por fim, os impactos das dificuldades na logística do transporte aéreo na importação dos testes.

O tratamento dos resultados, ou terceira fase, de acordo com Bardin (2011), se propõe a lapidar os resultados brutos tornando-os significativos e válidos. Para isso foi realizada uma associação e similaridade, primeiramente dividiu-se o assunto em três categorias:

a primeira voltada à pandemia e a importância das importações de testes, a segunda, referente ao transporte aéreo (variáveis operacionais), finalizando com as dificuldades na logistica aérea para importação de testes, sendo que os dados coletados e que serviram para análise foram organizados quadros definidos de acordo com as categorias estabelecidas.

ANÁLISE E RESULTADO DOS DADOS

Viabilidade de uso do modal aéreo na importação de testes

O Quadro 3 mostra o posicionamento das empresas integrantes da amostra quanto a familiaridade com o modal aéreo e as características operacionais do transporte aéreo, buscando trazer dados que orientam uma análise quanto a viabilidade de uso do modal aéreo na importação de testes para diagnóstico da COVID-19.

A afirmação de Calabrezi (2005) de que para o transporte de longas distâncias, o modal aéreo é o mais ágil e seguro, devido alta velocidade de deslocamento e autonomia, pode ser verificada no que foi levantado pela empresa E1 quando diz que "fármacos são produtos que precisam de cuidado extra, também precisam ser importados com uma certa urgência". Há concordância da empresa E2 quando aborda a urgência, e diz "quando temos um prazo limitado, usamos aeronaves". A entrevistada E3 ratificou ser a velocidade, uma das vantagens do transporte aéreo. As informações trazidas pela coleta de dados reiteram a defesa que Hallmann (2012) faz em relação ao transporte aéreo ser um modal com características de agilidade, segurança e praticidade, sendo considerado pela autora, "a melhor opção para produtos que exijam um transporte rápido".

Quadro 3 - Modal Aéreo - Características

Categoria: Modal aéreo - características
Definição: Essa categoria compreende as características operacionais do modal aéreo, a saber: velocidade, capacidade, confiabilidade, frequência e disponibilidade.
Exemplos de Verbalização
E1: Os fármacos são produtos que precisam de cuidado extra, também precisam ser importados com uma certa urgência, então geralmente vêm por avião, a nova situação nos fez repensar em como serão realizadas as futuras importações, se acontecer uma algo semelhante a pandemia, no futuro.
E1: Como lidamos com medicamentos, o transporte aéreo geralmente já é o mais requisitado, usamos ele, pois são produtos urgentes, com prazo de validade limitado, e precisam ser manuseados com cuidado, quando importamos via navio, muitas vezes podem acontecer problemas na carga, como vocês devem saber, pois trabalham com esse tipo de serviço, então escolhemos o modal aéreo por ser mais confiável.
E2: Como nós somos um laboratório geralmente trabalhamos com produção e distribuição de produtos perecíveis, quando temos um prazo limitado, usamos aeronaves, mas geralmente damos preferência para navios, pois o custo é muito menor, e muitas vezes não compensa usar o modal aéreo, a pandemia trouxe atraso em algumas entregas.
E2: A velocidade, sem sombra de dúvidas, pois medicamentos são urgentes em qualquer situação, os testes não são diferentes, ou seja, também são urgentes. E o modal aéreo é mais confiável, até mesmo nos quesitos burocráticos, não concordam?
E3: Velocidade, ou seja, que cheguem rápido e confiabilidade, ou seja, que não tenha avarias na carga.
E4: O modal aéreo é muito bom, dependendo da carga, o que dificultou nos casos dos testes, foram fretes internacionais caríssimos e a burocracia na Anvisa.

Fonte: Elaboração própria. Coleta de dados (2020).

Granemann e Gartner (2000) observam que o cumprimento dos prazos, e não somente o custo da operação, é de fundamental importância. Essa observação pode ser constatada na fala da empresa E1(rede de farmácias) que citou o uso do transporte aéreo na

importação de testes "pois são produtos urgentes, com prazo de validade limitado", sendo, portanto, o modal aéreo que melhor atende a situação de emergência de saúde pública advinda da pandemia da COVID-19, e o atendimento da necessidade de importação dos testes para diagnósticos. A respondente E2 declara que "medicamentos são urgentes em qualquer situação, os testes não são diferentes, ou seja, também são urgentes". Os dados levantados encontram respaldo, também, no que Pêgo (2016) e Costa *et al*. (2010) dizem em ser o modal aéreo o mais adequado para o transporte de perecíveis, cargas pequenas e de alto valor agregado.

Entende-se, portanto, a partir da análise dos dados que modal aéreo é o que melhor atende as necessidades na importação de testes para o diagnóstico da COVID-19, reiterando a fala de Granemann e Gartner (2000) que apontam que o atendimento das demandas dos clientes, no caso, a demanda por testes para diagnóstico para a COVID-19, no que se refere ao cumprimento dos prazos, bem como, a confiabilidade nas entregas, a qualidade e disponibilidade de informações de transporte – devem orientar a escolha do modal. As variáveis operacionais destacadas por Granemann e Gartner (2000) são reforçadas Wanke (2000), devendo ser destacado que no levantamento feito por esse último autor, a variável "confiabilidade" recebeu uma avaliação negativa, porém as empresas E1, E2 e E3 declararam que a escolha pelo modal aéreo se deu por esse modal se mostrar confiável.

Dificuldades na logística do transporte aéreo para a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19

A logística aérea na importação de testes para o diagnóstico da COVID-19 apresenta algumas dificuldades e as entrevistas

realizadas com as empresas da amostra apontaram algumas das principais (Quadro 4).

Quadro 4 - Dificuldades na logística do transporte aéreo

Categoria: Dificuldade na logística do transporte aéreo
Definição: Categoria compreendida pelas dificuldades relacionadas ao transporte aéreo, como por exemplo, os aumentos dos custos de fretes, o fechamento das fronteiras no início de 2020, desencadeando uma redução na frequência de voos e dificuldades com a burocracia.
Exemplos de Verbalização
E1: A burocracia da importação em si já é uma dificuldade que vale ressaltar, o custo elevado, também, ainda mais em se tratando de um produto com tanta demanda em um período de que passamos, a pandemia. Acredito que o custo e a burocracia sejam as maiores dificuldades.
E2: O Laboratório faz importações de muitos lugares diferentes, no início da pandemia, tivemos que lidar com as questões da redução de voos e fechamento de fronteiras, houve uma grande procura pelos testes, e o laboratório teve um gasto maior, pois os fretes ficaram ainda mais caros, do que geralmente são, e os aviões são pequenos, e tem limite de peso, não podem para transportar muita carga.
E3: A importação foi realizada a nível acadêmico, tivemos a ajuda de instituições governamentais e privadas no processo, infelizmente, a maior dificuldade que sentimos foi referente ao fechamento das fronteiras e redução de voos, houveram até novas leis para ajudar nessa redução, se não me engano.
E4: Os custos de importação pelo modal aéreo são altíssimos, e nesse período de pandemia piorou, a frequência de voos caiu, e o fechamento das fronteiras dificultou bastante no início, a burocracia, que já estamos acostumados, é uma dificuldade em geral.

Fonte: Elaboração própria. Coleta de dados (2020).

Uma dificuldade apresentadada pelas empresas E1, E2 e E4 diz respeito ao custo do frete do transporte aéreo, dificuldade essa mencionada por Guereschi (2012) e por Kaufmann (2009). A empresa E1 ressaltou o "custo elevado" como uma dificuldade associada ao modal aéreo, a mesma constatação é trazida pela empresa E2, quando salienta que o "laboratório teve um gasto maior,

pois os fretes ficaram ainda mais caros, do que geralmente são". A entrevistada E4 enfatizou a preocupação com os custos, ao dizer que " os custos de importação pelo modal aéreo são altíssimos, e nesse período de pandemia piorou". Costa *et al*. (2010) dizem que o alto custo caracteriza o transporte aéreo, devendo ser considerado o que a Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Produtos para Saúde – Abraidi (2020) disse que "os custos de transporte subiram de duas a três vezes com a interrupção de voos e restrição da malha aérea internacional". Ainda segundo a mesma Associação, o *lead time* também aumentou, fazendo com que "as cargas importadas que demoravam em média 5 dias para chegar ao destino, agora estão levando entre 15 e 20 dias".

O fechamento das fronteiras no início de 2020 foi uma dificuldade apresentada pelas empresas E2, E3 e E4, e esse fenômeno foi associado à redução na frequência de voos. Preocupada, a empresa E2 disse "tivemos que lidar com as questões da redução de voos e fechamento de fronteiras", reafirmando o que foi declarado pela FAB (BRASIL, 2020b) quanto ao fechamento das fronteiras de diversos países, e, por conseguinte, redução na frequência de voos. Colaborando com essa discussão a empresa E3 declara que a "maior dificuldade que sentimos foi referente ao fechamento das fronteiras e redução de voos, houveram até novas leis para ajudar nessa redução, se não me engano". A declaração prestada pela empresa vai ao encontro do registro feito pela Abraidi (2020) quanto as dificuldades encontradas pelos seus associados com a diminuição da oferta de voos para o Brasil, exigindo, inclusive a busca de rotas alternativas. A diminuição na frequência dos voos também é relatada pela empresa E4 que disse que "o fechamento das fronteiras dificultou bastante no início" e a "frequência de voos caiu", reforçando o que disse a ANAC (BRASIL, 2020c) ao se referir a diminuição da oferta de voos internacionais, devido ao fechamento das fronteiras por parte de alguns países, a partir da decretação da pandemia da COVID-19.

Um tópico apontado pelos entrevistados E1 e E4 diz respeito às questões burocráticas. A empresa E1 abordou que "a burocracia da importação em si já é uma dificuldade que vale ressaltar". Já a empresa E4 ao dizer "a burocracia, que já estamos acostumados, é uma dificuldade em geral", deduz-se que exista uma familiaridade com o tópico "burocracia", ou seja, algo corriqueiro no qual é usado de forma a padronizar, e evitar erros, entretanto, foi apontada como dificuldade sentida. Entende-se que a dificuldade exista, e que ela impacta na cadeia logística do comércio exterior, porém a "burocracia" está associada aos procedimentos alfandegários e não diretamente ao transporte aéreo.

Encerrando a discussão desse tópico deve ser considerado Lorandi *et al*. (2020) que dizem que apesar dos custos superiores no modal aéreo, o tempo de trânsito em condições normais, é muito menor se comparado ao modal marítimo, o que possibilita disponibilizar a mercadoria em menor tempo, sendo, portanto, uma troca compensatória.

Soluções para superar dificuldades na logística do transporte aéreo para a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19

O Quadro 5 contempla os dados relacionados ao objetivo específico que buscava levantar soluções para superar dificuldades na logística do transporte aéreo para a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19.

Kaufmann (2009, p. 27) aponta que "devido as tarifas do transporte aéreo serem, em geral, mais elevadas que as demais modalidades de transporte, esta forma de transporte projeta a imagem de onerar demais o preço final dos produtos transportados".

A empresa E1 sugere que uma solução possível para redução no custo, seria baseada na cotação com vários fornecedores, chegando a um acordo de frete, ao aconselhar que "é sempre um ponto que importante na importação". Já a empresa E2 ressaltou as parcerias com outras empresas, é uma possível solução para redução de custos ao dizer "parcerias com outras empresas que também importaram os testes ajudou na redução de custos".

Quadro 5 - Medidas para superar as dificuldades na importação de testes

Categoria: Medidas para superar as dificuldades na importação de testes
Definição: Categoria caracterizada por soluções como autorização especial para levar carga em aviões de transporte de passageiros, negociações com vários fornecedores, alternativas de rotas, contratação de profissionais habilitados.
Exemplos de Verbalização
E1: A cotação em vários fornecedores, e chegar a um acordo de frete é sempre um ponto que importante na importação, nos testes fizemos várias cotações, e sempre fechamos com um fornecedor que cumpre o prazo e tem um preço mais acessível
E2: Parcerias com outras empresas que também importaram os testes ajudou na redução de custos, e muitas vezes nas questões de documentação também.
E4: Trabalhar com profissionais familiarizados com os procedimentos de importação ajuda a reduzir os problemas burocráticos, já os custos, geralmente tentamos negociar com o fornecedor.

Fonte: Elaboração própria. Coleta de dados (2020).

Para empresa E4, para solucionar as questões de "custos, geralmente tentamos negociar com o fornecedor", a empresa ressalta, ainda "que trabalhar com profissionais familiarizados com os procedimentos de importação ajuda a reduzir os problemas burocráticos". Em outros apontamentos levantados pela empresa, ao se referir em trabalhar com profissionais familiarizados, a empresa

estava sugerindo, que a utilização de empresas especializadas em despacho aduaneiro e/ou logística, ou até mesmo parcerias, ajuda a minimizar algumas dificuldades, e reduz erros operacionais. Neste quesito vale a concordância entre Wanke (2000) e Granemann e Gartner (2000) que ressaltam que na definição do modal deve-se considerar não somente o custo da operação, mas sim o atendimento das demandas dos clientes, no que se refere ao cumprimento dos prazos, a confiabilidade das entregas, a qualidade e disponibilidade de informações de transporte.

Impacto das dificuldades na logística do transporte aéreo para a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19

Partindo da reflexão de Wanke (2000) que apresenta as variáveis operacionais dos modais de transporte e do que Granemann e Gartner (2000) falam sobre a definição do modal não se orientar, apenas, pelo custo da operação, mas, também, pela "performance, representada pelos prazos e confiabilidade das entregas e pela qualidade e disponibilidade de informações de transporte", tem-se no modal aéreo, conforme já discutido no presente trabalho, as características operacionais mais adequadas ao atendimento de emergência de saúde pública no que se refere a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19.

Embora a pesquisa bibliográfica e os dados coletados atestem ser o modal aéreo adequado para a atender a demanda e urgência de importação de testes para o diagnóstico da COVID-19, as dificuldades existem e já foram aqui apresentadas. No entanto, como objetivo geral, a presente pesquisa buscou constatar se as dificuldades impactam na logística do transporte aéreo para a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19, sendo essa a discussão a seguir.

A velocidade e a confiabilidade foram fundamentais na hora da escolha do modal aéreo, entretanto, segundo a Abraidi (2020), o *lead time* aumentou, "consequentemente as cargas importadas que demoravam em média 5 dias para chegar ao destino, agora estão levando entre 15 e 20 dias". A extensão do *lead time* é uma preocupação, pois de acordo com a empresa E1 "os fármacos são produtos que precisam de cuidado extra, também precisam ser importados com uma certa urgência, então geralmente vêm por avião". Apesar da velocidade e do prazo de entrega terem sido afetados pela pandemia, esses fatores não foram relatados de maneira negativa. Na observação da Abraidi, a escolha do modal aéreo representa, apesar dos atrasos mencionados, o modal mais adequado para o processo de importação de testes para o diagnóstico da COVID-19.

A empresa E2 disse: "nossos laboratórios fazem importações de muitos lugares diferentes, no início da pandemia, tivemos que lidar com as questões da redução de voos e fechamento de fronteiras". Mais preocupada, a empresa E3 ressaltou que "a maior dificuldade que sentimos foi referente ao fechamento das fronteiras e redução de voos". Esses apontamentos indicam que o fechamento de fronteiras, e, por consequência, a redução na frequência de voos, gerou impactos na logística do transporte aéreo na importação dos testes, concordando com a ANAC (BRASIL, 2020c) que diz que com a decretação a pandemia mundial alguns países decidiram pelo fechamento das suas fronteiras, impactando na oferta de voos internacionais.

A respondente E2 declara que uma outra dificuldade foi em relação ao espaço nas aeronaves, pois segundo a empresa, "os aviões são pequenos, e tem limite de peso, não podem para transportar muita carga". A menção feita pela respondente ampara-se na fala de Vasconcelos (2020) que diz que para atender aos objetivos de testagem em massa do Ministério da Saúde, e sabendo da redução na

frequência dos voos, conforme declarado pela FAB (BRASIL,2020b), a ANAC (BRASIL, 2020c) autorizou, por meio da Decisão n° 71, 14 de abril de 2020, o transporte carga em aviões de transporte de passageiros.

A empresa E4 afirmou que "os custos de importação pelo modal aéreo são altíssimos, e nesse período de pandemia piorou". Não há como negar que o custo que envolve o transporte aéreo, que por característica já tem os custos mais elevados conforme apontado por Costa *et al*. (2010), com a declaração da pandemia de COVID-19, foram ainda mais comprometidos. Neder (2020) justificou essa elevação devido a disputa entre países para obter insumos para enfrentar a pandemia do coronavírus, sendo o Brasil, segundo o autor, ter sido pego com tarifas de importação elevadas.

A situação da pandemia foi uma experiência nova para todas as empresas entrevistadas. De acordo com a E1 "os impactos da pandemia trouxeram, mais do que nunca uma incerteza sobre as importações futuras", trazendo para as empresas um sentimento de alerta, fazendo com que as mesmas buscassem soluções, colocando, também, a necessidade de um planejamento logístico mais se adequado às necessidades do processo de importação; sendo isso percebido na afirmação da empresa E4 ao dizer que "o modal aéreo é muito bom, dependendo da carga".

Apesar dos impactos sofridos pelas empresas, as dificuldades na logística do transporte aéreo não afetaram as importações de testes para diagnóstico da COVID-19, sendo a necessidade de importação foi motivada para o atendimento de uma emergência de saúde pública.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia de COVID-19 que chegou ao Brasil em fevereiro de 2020 colocou o país numa situação de Emergência de

Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN). O aumento exponencial dos números de casos de contágio e de morte, no Brasil, provocados pelo SARS-CoV-2, agente causador da síndrome, fez com que o governo federal adotasse uma série de medidas a fim de conter o avanço da doença. Dentre as ações indicadas para um melhor monitoramento, gestão e definição de políticas públicas; está a testagem em massa da população. Infelizmente, mesmo o governo brasileiro sabendo da importância da realização de testes para o diagnóstico da COVID-19, e mesmo tendo assumido compromisso de até o final de 2020 realizar de 46 milhões de testes, a testagem no Brasil se deu de maneira insuficiente ao previsto. No entanto não se pode desconsiderar o alerta da Organização Mundial da Saúde (OMS) quanto a ser a testagem em massa, a forma mais eficaz de salvar vidas, quebrando a cadeia de transmissão. Diante desta constatação, e devido a incapacidade produzir uma quantidade suficiente de testes que atinja toda a população periodicamente, a necessidade da importação tornou-se proeminente. Considerando a necessidade de importação de testes para o diagnóstico da COVID-19, e que os mesmos são cargas frágeis, perecíveis, e urgentes ao atendimento da emergência de saúde pública; tem-se no transporte aéreo as características ideais para o atendimento à necessidade de importação. Partindo desse pressuposto definiu-se o objetivo geral e os objetivos específicos que orientaram o presente estudo.

Quanto ao objetivo específico que buscava verificar a viabilidade de uso do modal aéreo na importação de testes, a literatura pesquisada destaca as características operacionais – velocidade, agilidade e segurança. Essas características foram atestadas pelas empresas pesquisadas que observaram que por serem os testes produtos fármacos, e devido a emergência de saúde pública, o modal aéreo se mostra como o mais viável para atender a demanda de importação.

No que se refere às dificuldades na logística do transporte aéreo para a importação de testes para o diagnóstico da COVID-19, outro objetivo específico definido para o estudo, os resultados e a análise dos dados mostram uma dificuldade comum ao modal aéreo, dificuldade essa que é relatada no referencial teórico desenvolvido, que diz respeito ao custo do frete. As empresas entrevistas além de reafirmarem essa dificuldade, apontaram que houve piora com a pandemia. Observa-se, porém, que outras dificuldades foram registradas pelas entrevistadas, como por exemplo, fechamento das fronteiras e redução de voos. A burocracia na importação foi outra dificuldade apresentada, sendo que as empresas pesquisadas indicam ser essa dificuldade inerente a importação em si.

O objetivo específico que se propunha a discutir as soluções para superar dificuldades na logística do transporte aéreo trouxe como resultado da análise dos dados que a redução no custo do frete, dificuldade apontada pelos autores pesquisados e confirmada nos dados coletados, pode ser superada por meio da cotação com vários fornecedores, ou seja, buscando alcançar um melhor resultado na negociação. O estabelecimento de parcerias entre empresas que importam testes para diagnósticos da COVID-19 foi outra solução apresentada. Por fim, a pesquisa também trouxe como possível solução a seleção de profissionais e prestadores de serviços familiarizados com os procedimentos logísticos e de importação, possibilitando, assim, a redução de problemas burocráticos.

No que tange ao objetivo geral que visava constatar se as dificuldades na logística do transporte aéreo impactam na importação de testes para o diagnóstico da COVID-19, a pesquisa permitiu confirmar o objetivo proposto. Embora as características operacionais do modal aéreo validem a sua escolha para o atendimento à necessidade de importação de testes, os impactos das dificuldades devem ser considerados. Constata-se pelos dados analisados, mesmo sabendo da importância da testagem em massa e

da situação de emergência de saúde pública, cargas importadas via aérea que antes da pandemia demoravam em média cinco dias, passaram a ser realizadas entre 15 e 20 dias. Esse aumento no *lead time* pode estar associado a uma outra dificuldade que diz respeito fechamento de fronteiras, e, por consequência, a redução na frequência de voos. Finalizando, tem-se que a redução na frequência de voos pode ter impactado do custo do frete do modal aéreo, elevando o seu custo, que dentro da normalidade já é alto e que numa situação de pandemia, como a da COVID-19, aumentou mais ainda. As empresas pesquisadas apontam que os impactos das dificuldades na logística do transporte aéreo na importação de testes para o diagnóstico da COVID-19, trazem incertezas sobre as importações futuras, mas, também, motivam as empresas a um melhor planejamento no seu processo logístico e de importação. Apesar dos impactos sofridos pelas empresas, as dificuldades na logística aérea de importação de testes não afetaram as importações, que apresentaram um aumento na demanda, para suprir as necessidades.

Para estudos futuros, seria aconselhado o estudo mais aprofundado sobre as parcerias formadas para importações de testes, diante das dificuldades, com a possibilidade de comparação de custos, e as vantagens destas parcerias.

REFERÊNCIAS

ABRAIDI - Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Produtos para Saúde. “Custos logísticos crescem de duas a três vezes com pandemia e carga demora cerca de 20 dias para chegar ao destino”. **ABRAIDI** [2020]. Disponível em: <www.abraidi.com.br>. Acesso em: 05/06/2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Editora Edições 70, 2011.

BARROS, A. "28,6 milhões de pessoas fizeram algum teste para a Covid-19 até novembro". **Agência de Notícias do IBGE** [2020]. Disponível em: <www.agenciadenoticias.ibge.gov.br>. Acesso em: 10/11/2020.

BRASIL. **Acurácia dos testes diagnósticos registrados na ANVISA para a COVID-19**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020a. Disponível em: <www.saude.gov.br>. Acesso em: 22/11/2020.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico Especial - Doença pelo Coronavírus COVID-19**: Semana Epidemiológica 53 (27/12/2020 a 2/1/2021). Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <www.saude.gov.br>. Acesso em: 13/01/2021.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Decisão n. 71, de 14 de abril de 2020**. Brasília: ANAC, 2020c. Disponível em: <www.anac.gov.br>. Acesso em: 15/06/2020.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. **Plano de retomada de Operações COVID-19**. Brasília: FAB, 2020b. Disponível em: <www.fab.mil.br>. Acesso em: 15/06/2020.

CALABREZI, S. R. S. **A multimodalidade para o transporte de cargas**: Identificação de problemas em terminais visando à integração dos modais aéreo e rodoviário (Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil). Campinas: UNICAMP, 2005.

CARDOSO, F.; ARANHA, G.; CANO, R. F.; CASTILHO, V. "Testes para detecção do SARS COV 2: um alerta para o déficit da balança comercial". **SENAI** [2020]. Disponível em: <www.senaicetiqt.com>. Acesso em: 11/11/2020.

CARVALHO, M. G. **Construindo o saber**: técnicas de metodologia cientifica; Fundamentos e técnicas. Campinas: Editora Papiro, 2008.

CAVALCANTE, J. R.; CARDOSO-DOS-SANTOS, A. C.; BREMM, J. M.; LOBO, A. P.; MACÁRIO, E. M.; OLIVEIRA, W. K.; FRANÇA, G. V. "COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020". **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, vol. 29, n. 4, 2020.

COSTA, J. P.; DIAS, J. M.; GODINHO, P. **Logística**. Coimbra: Editora da IUC, 2010.

DAQUINO, F. "Triple-E: a anatomia do maior navio cargueiro do mundo". **TecMundo** [2020]. Disponível em: <www.tecmundo.com.br>. Acesso em: 12/11/2020.

DUARTE, R. **Entrevistas em pesquisas qualitativas**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004.

FERREIRA, V. "Entrevistas focalizadas de grupo: Roteiro da sua utilização numa pesquisa sobre o trabalho nos escritórios". **Actas do V Congresso Português de Sociologia**. Coimbra: FEUC, 2004.

FLICK, U. **Introdução a metodologia de pesquisa**: Guia para iniciante. Porto Alegre: Editora Penso, 2013.

GRANEMANN, S. R.; GARTNER, I. R. "Modelo multicriterial para escolha modal: sub-modal de transporte". **Academia.edu** [2020]. Disponível em: <www.academia.edu>. Acesso em: 11/11/2020.

GUERESCHI, J. S. **Logística de transporte**: a importância dos custos logísticos AJM Transporte Ltda (Trabalho de Conclusão de

Curso de Graduação em Administração). Lins: UNISALESIANO, 2012.

HALLMANN, R. "Modais de Transporte e sua importância no processo logístico". **Portal Eletrônico Administradores** [2020]. Disponível em: <www.administradores.com.br>. Acesso em: 22/06/2020.

KAUFMANN, G. O. **Transporte aéreo de carga**: analise do setor e das tecnologias usadas (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Administração). Brasília: UnB, 2009.

LORANDI, J. A.; BERTAN, R. V.; FERREIRA, L. F. "Custo logístico na importação: uma análise comparativa entre modais de transporte". **Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Custos**. São Leopoldo: UNL, 2020.

MAGNO, L.; ROSSI, T. A.; MENDONÇA-LIMA, F. W.; SANTOS, C. C.; CAMPOS, G. B.; MARQUES, L. M.; PEREIRA, M.; PRADO, N. M. B. L.; DOURADO, I. "Desafios e propostas para ampliação da testagem e diagnóstico para COVID-19 no Brasil". **Ciência e Saúde Coletiva**, vol. 25, n. 9, 2020.

MIGUEL, F. V. C. "A Entrevista como instrumento para investigação em pesquisas qualitativas no campo da linguística aplicada". **Revista Odisseia**, n. 5, 2010.

NEDER, V. "Pandemia mostrou alto custo de importação no País". **Uol** [20/04/2020]. Disponível em: <www.uol.com.br>. Acesso em: 19/06/2020.

NEGRI, F.; ZUCOLOTO G.; MIRANDA, P.; KOELLER, P. "Ciência e Tecnologia frente à pandemia. Como a pesquisa científica e a inovação estão ajudando a combater o novo Coronavírus no

Brasil e no mundo". **Portal Eletrônico** do **IPEA** [2020]. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 21/06/2020.

OLIVEIRA, W. K.; DUARTE, E.; FRANÇA, G. V. A.; GARCIA, L. P. "Como o Brasil pode deter a COVID-19". **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, vol. 29, n. 2, 2020.

OMS - Organização Mundial da Saúde. "Painel WHO do Corona Virusdesease". **Portal Eletrônico da OMS** [2020]. Disponível em:<www.covid19.who.int/table>. Acesso em: 16/10/2020

PADÚA, E. M. M. **Método de Pesquisa**: abordagem téorico-prática. Campinas: Editora Papirus, 2004.

PAHO - Organização Pan-Americana de Saúde. "Folha informativa – Covid-19". **Portal Eletrônica da PAHO** [2020]. Disponível em: <www.paho.org>. Acesso em: 20/06/2020.

PÊGO, B. "Logística e transportes no Brasil: de investimentos 2013-2017 em rodovias e ferrovias". **Portal Eletrônico do IPEA** [2020]. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 20/06/2020.

PETRAMALE, C. A. "Testes diagnósticos para a identificação do vírus SARS-CoV-2 e para o diagnóstico da COVID-19". **Portal Eletrônico do CONASS** [2020]. Disponível em: <www.conass.org.br>. Acesso em: 20/06/2020.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. "Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública". **Revista de Saúde Pública**, vol. 29, n.4, 1995.

RAMPAZZO, L. **Metodologia Científica para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação**. São Paulo: Editora Loyola, 2005.

VASCONCELOS, Y. “Brasil falha em promover testagem em massa”. **Revista de Pesquisa FAPESP** [2020]. Disponível em: <www.revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 18/11/2020.

VINHOLES, T. “Conheça os maiores aviões do mundo”. **Portal Eletrônico Airway** [2020]. Disponível em: <www.airway.com.br>. Acesso em: 18/11/2020.

WANKE, P. “O papel do transporte na estratégia logística”. **Ilos** [2020]. Disponível em: <www.ilos.com.br>. Acesso em: 18/11/2020.

CAPÍTULO 4

Aviação Civil: Impactos da Pandemia no Transporte Aéreo Brasileiro

AVIAÇÃO CIVIL: IMPACTOS DA PANDEMIA NO TRANSPORTE AÉREO BRASILEIRO

Jeferson Sousa Oliveira

Marcelo Benacchio

Ao longo das décadas, o transporte se mostrou um importante instrumento no desenvolvimento brasileiro, interligando as diferentes regiões do país, além de propiciar maior dinamismo às relações econômicas nacionais.

Embora o modal rodoviário detenha, até os dias atuais, a prevalência no Brasil, não se pode negar a importância da aviação para o desenvolvimento nacional, notadamente diante do dinâmico mercado globalizado em que país se encontra inserido.

Logo, para que se discuta temas como o desenvolvimento, é necessário, primeiramente, conhecer o papel da aviação civil neste processo, analisando suas principais características, a fim de compreender melhor como o advento da pandemia de COVID-19 o atingiu, causando prejuízos não apenas ao setor, mas a toda a sociedade.

Assim, por se tratar de um modal altamente sujeito às externalidades políticas, econômicas e sociais, a atividade regulatória emerge como uma importante ferramenta de controle das instabilidades do mercado doméstico, tornando-se ainda mais essencial diante das mudanças decorrentes da pandemia de COVID-19.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo apresentar algumas das características que tornam este setor tão importante ao desenvolvimento nacional, sem olvidar a essencialidade da atividade

regulatória para a sua manutenção e, assim, passar a expor o quão graves foram os prejuízos trazidos pela COVID-19 à aviação civil brasileira, implicando em profundas mudanças na maneira como o transporte aéreo tem sido operado.

Logo, o primeiro capítulo versa sobre a importância do transporte para o desenvolvimento do país, abordando brevemente alguns fatores históricos relevantes, bem como a necessidade de investimento nos modais.

Já o segundo capítulo trata da regulação do modal aéreo brasileiro, abordando ainda o movimento de transformação do Estado-Prestador para o Estado-Regulador na década de 1990, além da atuação da Agência Nacional de Aviação Civil.

Por fim, o terceiro capítulo versa sobre os impactos da pandemia de COVID-19 ao setor aéreo brasileiro, dispondo de dados publicados pela ANAC, assim como de Resoluções por ela editadas, visando tentar mitigar os danos ao setor.

Para isso, utilizar-se-á o método dedutivo, valendo-se de revisão bibliográfica nacional e estrangeira, além de análise das diversas disposições legais e regulatórias atinentes ao tema ora proposto.

TRANSPORTE E O DESENVOLVIMENTO BRASILEIRO

A relação entre o desenvolvimento nacional e a infraestrutura de transportes é tida, por muitos, como essencial, pois, ao considerar o mercado como ferramenta na promoção do avanço econômico e tecnológico, torna-se impensável explorar, eficientemente, as relações negociais sem que haja condições mínimas para a instalação e operação dos agentes econômicos.

Desta maneira, discute-se elementos como a integração dos modais, a fim de tornar mais célere e eficiente a operação dos agentes econômicos no mercado interno. Nessa esteira, cumpre destacar a história da formação dos modais de transporte no Brasil, vez que a falta de planejamento gerou limitações que, até os dias atuais, tem-se buscado solucionar.

Inicialmente, o transporte emergiu como uma ferramenta de integração e preservação da unidade territorial do país, vez que, em virtude de suas dimensões, ainda durante o império, viu-se a integridade nacional ameaçada por diversos movimentos separatistas de inspiração regionalista ou republicana. Com isso, quando da instauração da República, vislumbrou-se uma visão integracionista, com políticas voltadas ao incentivo da construção de ferrovias a fim de interligar regiões remotas do Brasil[8] (GALVÃO, 1996).

A partir da independência do país, o isolamento das regiões mais afastadas dos grandes centros começou a ser visto como um obstáculo ao desenvolvimento, assim, durante a segunda metade do século XIX, foram apresentados, aos governos, diferentes planos de viação, enfatizando a utilização do modal ferroviário e aquaviário para interligar as regiões mais isoladas do território nacional, os quais não se concretizaram em função das limitações econômicas da época (GALVÃO, 1996).

Contudo, os modais de transporte brasileiros foram concebidos com o intuito de viabilizar o escoamento da produção agrícola nacional, não se preocupando em formar um mercado

[8] "Na primeira metade do século XX, a percepção de que o Brasil ainda constituía um imenso *arquipélago* de ilhas econômicas traduziu-se na ideologia nacionalista da *marcha para o Oeste* e, nessa linha, os governos de Vargas e de Kubitschek consagraram a integração nacional como objetivo prioritário da política pública, por meio de grandes obras rodoviárias e da construção de Brasília. E, ainda recentemente, nos governos militares dos anos 60 e 70, a integração do país vem a ser tratada como assunto de segurança nacional, sendo definitivamente consolidada." (GALVÃO, 1996, p. 184-185).

consumidor interno ou efetivamente integrar o território nacional. Desta forma, "[...] não houve um planejamento que aproveitasse o potencial de cada modal de transporte, visando à construção de uma rede integrada" (NAKAMURA, 2019, p. 21).

Os grandes investimentos públicos realizados nos modais de transporte só viriam a ocorrer décadas mais tarde, que, por razões políticas e em função das características da economia brasileira, favoreceram o modal rodoviário em detrimento dos demais, relegando-os ao abandono (NAKAMURA, 2019, p. 21)

> Durante toda a história do Brasil, não se verificou, salvo no ciclo do café e no período compreendido entre o Estado Novo de Getúlio Vargas e o regime militar, a realização de um investimento estatal relevante no desenvolvimento da infraestrutura de transportes. Especialmente após o final dos anos 70, o Estado deixou de priorizar o investimento, razão pela qual hoje existe um passivo enorme a ser superado (NAKAMURA, 2019, p. 23).

Durante o governo militar, a política de transporte serviu também como suporte à integração das regiões Norte e Nordeste na busca pelo desenvolvimento nacional. Assim, na década de 1970, fortaleceu-se a crença de que para ampliar a competitividade brasileira no comércio internacional seria necessária a existência de um sistema de transportes moderno e eficiente, pois este atuaria como instrumento de apoio à consolidação da integração econômica do país, promovendo o desenvolvimento regional mediante a recuperação das localidades menos favorecidas (BARAT, 2007).

Entretanto, nada disso foi capaz de resolver os problemas que recaíram sobre os modais de transporte ao longo das décadas, marcando o descaso público na gestão do modal ferroviário e

aquaviário, o que resultou na prevalência do transporte rodoviário no país.

As ferrovias, no período compreendido entre 1870 a 1930, ganharam notório destaque nos esforços de desenvolvimento nacional, momento no qual foram apresentados diversos planos de instituição e consolidação do modal no Brasil[9] (GALVÃO, 1996).

Assim, as ferrovias surgiram com a incumbência de interligar o país, razão esta que justificou a precariedade dos sistemas de navegação marítima e fluvial já existentes, ainda que diante de planos e projetos setoriais, vez que foram pouco ou nada implementados (GALVÃO, 1996).

Conforme explica Nakamura (2019), após o ciclo de expansão das ferrovias brasileiras, iniciou-se seu período de decadência, pois não houve um efetivo planejamento das formas de manutenção e conservação do modal, vez que seus traçados tomavam por base interesses políticos e não critérios técnicos. Desta forma, as ferrovias foram abandonadas em detrimento das rodovias, as quais não foram projetadas para complementar os sistemas previamente existentes, mas para substituí-los.

A crise vivenciada na década de 1930 contribuiu para a decadência do setor ferroviário e portuário brasileiro, ajudando a estabelecer o modal rodoviário como o modelo predominante no país, de maneira que as estradas superaram, em volume, as ferrovias e hidrovias, especialmente por dependerem, em grande parte, do fluxo nacional de exportação[10] (NAKAMURA, 2019).

[9] "Dentre os mais notáveis desses planos, vale mencionar os de Rebouças (1874), Ramos de Queiroz (1874 e 1886), Bicalho (1881), Bulhões (1882), Rodrigo da Silva (1886), o da Comissão da República (1890), o da Viação Férrea (1912) e o de Paulo de Frontin (1927)" (GALVÃO, 1996, p. 189-190).

[10] "No Brasil, 65% da produção é deslocada em caminhões; 20% por trens; 12% pelo transporte aquaviário; 3% pelo dutoviário; e 0,1% pelo aéreo. Não somente no setor de transportes de mercadorias o modal rodoviário é o protagonista. Na movimentação de passageiros, o predomínio ainda é maior,

> O virtual abandono da ideia de se desenvolver as outras modalidades de transporte esteve sempre baseado na crença de que um moderno sistema de rodovias constituiria a forma mais rápida de se alcançar o grande objetivo nacional de integração social, econômica e política do país. A preferência pela rodovia teria sido, portanto, uma resposta à incapacidade revelada pelas outras modalidades de transporte para atenderem às aspirações nacionais, tendo em vista que os sistemas de transporte existentes eram considerados como inadequados, antiquados, ineficientes e absolutamente incapazes de responderem aos anseios nacionais da unificação territorial do país (GALVÃO, 1996, p. 199).

A integração do território nacional por muito tempo foi um tema de significativa importância, pois muitas das características do período imperial ainda existiam até meados de 1940, havendo imensas ilhas populacionais, com economias bastante regionalizadas e distantes entre si (GALVÃO, 1996).

Os baixos custos de implementação por quilômetro e reduzido tempo de maturação dos investimentos auxiliaram as rodovias a ganhar destaque no território nacional, notadamente quando comparada às ferrovias (NAKAMURA, 2019).

> Tanto as rodovias, quanto as ferrovias e a navegação marítima e fluvial, apresentam elevados custos fixos de investimento. Mas os custos variáveis de operação dos serviços de transporte, dependendo de variadas circunstâncias, podem ser muito maiores no caso das ferrovias e da navegação do que no das rodovias. [...] Assim, as ferrovias e hidrovias, embora sejam

sendo que 90% do transporte de pessoas se dá por coletivos rodoviários ou veículos individuais" (NAKAMURA, 2019, p. 30-31).

> reconhecidamente as modalidades de transporte de longa distância que propiciam os mais baixos custos por unidade transportada, exigem, para serem economicamente viáveis, um grande volume de carga em duas direções - ou seja, exigem grande volume de passageiros e de fretes de ida e de retorno -, o que é uma realidade ainda não alcançada nos dias atuais, em largas partes do território nacional (GALVÃO, 1996, p. 206-207).

Por outro lado, o transporte aéreo, no Brasil, surgiu na década de 1920, seguindo de maneira pioneira durante toda a primeira metade do século XX[11]. Apensar de ter iniciado com a atuação de duas companhias aéreas (*Compagnie Général Aéropostale* e *Condor Syndikat*), este número cresceu significativamente nas décadas seguintes, contando com mais de 20 empresas nos anos de 1950 (BARAT, 2012; NAKAMURA, 2019)

Tal qual os demais modais, a aviação civil nacional teve como função primordial promover a integração nacional, ligando os principais centros econômicos brasileiros entre si, bem como com as diversas áreas de difícil acesso no interior do país (BARAT, 2012; NAKAMURA, 2019).

Em virtude de sua própria natureza, o transporte aéreo passou por diversas mudanças nas últimas décadas, abandonando o precário suporte tecnológico e adotando modernos e informatizados sistemas de comando e controle de aeronaves e do espaço aéreo, mas sem perder seu caráter integrador, ligando regiões distantes e/ou remotas do território nacional (BARAT, 2012)

[11] A aviação brasileira, por muitos anos, foi operada apenas por entidades militares, razão esta que ensejou a transformação de muitas bases aéreas da época em aeroportos civis quando do advento das primeiras empresas privadas (NAKAMURA, 2019).

O caráter estratégico da aviação civil nas políticas de desenvolvimento nacional e ocupação territorial, juntamente com o aumento exponencial no número de empresas aéreas, criou um ambiente favorável à competição predatória do mercado, resultando em uma forte intervenção governamental, a fim tentar impedir da ocorrência de danos ainda mais graves ao setor aéreo, condição esta que só viria a mudar nas décadas mais recentes, em função da opção internacional pela figura do Estado Regulador (BARAT, 2012).

A flexibilização das medidas intervencionistas contribuiu para a competitividade entre as companhias aéreas, aumentando sua autonomia operacional e tarifária, tornando mais eficiente e acessível o transporte de passageiros e cargas por este modal (BARAT, 2012).

Contudo, ainda que no âmbito internacional exista uma série de debates sobre a total liberalização do setor, o Brasil está realizando este processo de maneira gradativa, visando, acertadamente, entender o comportamento do mercado e como isso pode, ou não, contribuir para o desenvolvimento nacional.

Por se tratar de uma questão sensível, o poder regulatório não deve ser utilizado de maneira descuidada ou imprudente, pois isso causaria profundos males à economia brasileira e, eventualmente, colocaria o setor aéreo em uma condição de acentuado risco.

> Cabe ressaltar, porém, que quando os processos de "desregulamentação" ou "liberalização" da aviação civil não são planejados adequadamente acabam por provocar efeitos indesejáveis sobre o sistema como um todo. Podem, assim, afetar os níveis de serviços para os usuários e a rentabilidade das empresas aéreas. O problema das desregulamentações mal conduzidas é o de acarretar, frequentemente, novas tentativas de regulação mais rigorosa, voltando à

> rigidez que se pretendia superar justamente com a flexibilidade (BARAT, 2007, p. 116).

Ainda que seja um modal que passa por constantes mudanças, o transporte aéreo não é capaz de assumir uma posição de destaque na matriz de transportes brasileira, pois elementos como o custo, quando comparado às rodovias, ainda permanece alto para percursos de média e longa distância no transporte de passageiros (BARAT, 2012).

Situação semelhante há no transporte de cargas, haja vista o modal deslocar bens com alto valor agregado ou que, em virtude de sua natureza, não poderiam trafegar por maior tempo sem comprometer sua qualidade ou utilidade (MORELL, 2011).

No mais, a atividade regulatória exerce, até os dias atuais, um importante papel na aviação civil nacional e internacional. Em âmbito doméstico, muito se discute a respeito de como preservar a competição dos serviços aéreos em um mercado que exige constante incorporação tecnológica, mantendo os custos baixos e os preços acessíveis (BARAT, 2007).

Por outro lado, no âmbito internacional, frequentemente é possível deparar-se com acordos bilaterais e/ou multilaterais voltados a normatizar as operações dentro dos diversos Estados signatários. Diante disso, não é recente a influência que os pactos internacionais exercem na aviação civil, implicando em vantagens e limitações à operação de determinados Estados e suas respectivas companhias aéreas.[12]

[12] Dentre os vários acordos internacionais, é possível citar, por exemplo, a Convenção de Chicago de 1944, que já dispunha sobre novos padrões e práticas recomendadas a diversos países, visando a padronização da segurança internacional quando da prestação dos serviços aéreos (ISON; BUDD, 2020).

Assim, ante o exposto, tem-se que, no mundo globalizado, o desenvolvimento está diretamente relacional à existência de uma infraestrutura de transportes eficiente, apta a servir ao mercado no desenvolvimento de suas mais variadas atividades econômicas. Ou seja, "[...] os transportes funcionam apenas como um fator de facilitação, e não necessariamente como causa do crescimento econômico" (GALVÃO, 1996, p. 209).

Nessa toada, o transporte, enquanto instrumento facilitador do desenvolvimento, deve ser estudado com maior profundidade, razão esta que permite uma melhor analise de como o país tem lidado com a regulação do modal aeroviário, notadamente diante da crise sanitária que tem atingido o planeta.

REGULAÇÃO E EXPLORAÇÃO DO TRANSPORTE AÉREO NO BRASIL

Como aduzido, o transporte é um importante elemento no processo de desenvolvimento econômico nacional, sendo, inclusive, responsável por promover a integração do país.

Ademais, no cenário globalizado, o transporte ganha um papel de destaque na inter-relação entre as diferentes sociedades, seja por questões econômicas ou sociais. Nessa esteira, o transporte aéreo tem servido como instrumento de deslocamento de pessoas e cargas com maior celeridade, ainda que em volumes bastante limitados quando comparado a outros modais.

O dinamismo inerente a aviação se deve, especialmente, à incorporação tecnológica, que aprimorou diversos elementos e permitiu ampliar, nos últimos anos, a escala com a qual este modal tem servido a sociedade no Brasil e no mundo. Assim, foi possível vislumbrar expressivos ganhos de eficiência também no âmbito

gerencial, profissional e institucional das empresas aéreas, contribuindo para o aumento, no longo prazo, dos fluxos mundiais de viagens de negócios e turismo[13] (BARAT, 2007).

No Brasil, o setor aéreo vinha crescendo de maneira significativa antes da pandemia de COVID-19, tendo, entre 2017 e 2019, apresentado pelo terceiro ano consecutivo, alta no número de passageiros transportados, atingindo o total de 119,4 milhões de passageiros domésticos e internacionais, segundo dados da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC (ANAC, 2020b).

A partir de junho de 2019, houve um expressivo aumento no número de passageiros transportados pelas principais companhias aéreas brasileiras (Gol, Latam e Azul) em razão do fim das operações pela Avianca Brasil, fruto da redistribuição de sua demanda[14] (ANAC, 2020b).

Ainda que se trate de um setor em desenvolvimento, a aviação nacional não atingiu os parâmetros de qualidade vislumbrados nos países desenvolvidos, estando atrás de países como Argentina (ranking 83); Chile (ranking 54) e Uruguai (ranking 41), conforme dados do Fórum Econômico Mundial[15] (WORLD ECONOMIC FORUM, 2019).

A fim de melhorar a qualidade dos serviços prestados, o Brasil tem buscado reduzir a participação pública na gestão do setor aéreo, flexibilizando diversas normas e procedimentos, visando, com isso, atribuir maior liberdade à iniciativa privada.

---

[13] A IATA (*International Air TransportAssociation*), no final de 2003, registrava 270 empresas de transporte aéreo a ela filiadas, as quais estavam baseadas em 139 países (BARAT, 2007).

[14] A redistribuição da demanda da Avianca Brasil representou um aumento de 8% na demanda da Gol, 11% para a Latam e 21% para a Azul (ANAC, 2020a).

[15] Segundo o Fórum Econômico Mundial, o Brasil está na posição 85 quando se trata de eficiência dos serviços de transporte aéreo. Entretanto, em termos de conectividade aeroportuária, guarda a posição 17, a frente de países como: Uruguai (posição 110), Portugal (posição 30) e Rússia (posição 18) (WORLD ECONOMIC FORUM, 2019).

Entretanto, a participação do país no mercado mundial ainda é de pouca expressividade, pois o Brasil está à margem das principais rotas mundiais de turismo e negócios[16] (BARAT, 2007).

Mais do que isso, o setor aéreo está sujeito a diversas externalidades, tendo seu regular funcionamento afetado por elementos estranhos ao controle das companhias e, por vezes, do Estado. Logo, uma considerável parcela dos cálculos operacionais realizados pelos agentes privados, quando da exploração do transporte aéreo, não é abarcado por conta de variáveis não transmitidas de forma regular pelo sistema de preços[17] (SANTACRUZ, 2009, p. 3).

Desta maneira, regular o mercado torna-se essencial na tentativa de atribuir mais previsibilidade às relações econômicas, buscando reduzir as externalidades e solucionar divergências, trazendo, dentro de suas possibilidades, maior estabilidade ao mercado interno (SANTACRUZ, 2009).

A regulação do setor aéreo brasileiro iniciou-se em 1931, com a criação do Departamento de Aeronáutica Civil - DAC, por meio do Decreto nº 19.902, subordinando-o ao Ministério da Viação e Obras Públicas (art. 1) (BRASIL, 1931).

Seguindo, no ano de 1941, por meio do Decreto-Lei n° 2.961, foi criado o Ministério da Aeronáutica, ao qual competia realizar "[...] o estudo e despacho de todos os assuntos relativos à atividade da aviação nacional, dirigindo-a técnica e administrativamente" (art. 2º) (BRASIL, 1941).

[16] "As empresas aéreas brasileiras, por exemplo, foram responsáveis, em 2004, por apenas 1,4% dos passageiros-quilômetro transportados no mundo, nos vôos regulares domésticos e internacionais" (BARAT, 2007, p. 103).

[17] É o que acontece, por exemplo, com o valor do combustível, além de outros contratos firmados com base em moeda estrangeira, que, em decorrência da frequente oscilação, tornam o custo final das viagens algo imprevisível a médio e longo prazo.

Contudo, foi apenas em 1986, com o advento do Código Brasileiro de Aeronáutica (Lei nº 7.565), que a aviação nacional passou a contar com dispositivos que melhor separavam a esfera civil e a militar.

A Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, por seu turno, surgiu apenas em 2005, com a Lei nº 11.182, integrando Administração Pública Federal indireta, na condição de autarquia especial e vinculada ao Ministério da Defesa (BRASIL, 2005).

A ANAC surge como fruto da Reforma Administrativa que consolidou o movimento de desestatização da economia nacional em meados da década de 1990, a qual buscou preparar o país para a globalização.

Para isso, o Plano Diretor de Reforma do Aparelho do Estado, criado pelo Ministério da Administração e Reforma do Estado, durante o governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso, buscou retrair a participação pública na economia, transferindo à iniciativa privada, a exploração econômica de setores não estratégicos, cabendo, ao Poder Público, atuar enquanto agente normatizador e fiscalizador dos setores liberalizados. Assim, seguiu-se uma série de privatizações e concessões que marcaram o início do gerencialismo na Administração Pública brasileira (NOHARA, 2012).

> A reforma do Estado é um tema amplo. Envolve aspectos políticos - os que se relacionam com a promoção da governabilidade -, econômicos e administrativos - aqueles que visam a aumentar a governança. Dentre as reformas que têm por objetivo aumentar a capacidade de governar - a capacidade efetiva de que o governo dispõe para transformar suas políticas em realidade -, as que primeiro foram iniciadas, ainda nos anos 80, foram aquelas que desenvolvem saúde e autonomia financeira ao

> Estado: particularmente o ajuste fiscal, a privatização. Mas igualmente importante é uma reforma administrativa que torne o serviço público mais coerente com o capitalismo contemporâneo, que permite aos governos corrigir falhas de mercado sem incorrer em falhas maiores (BRESSER PEREIRA, 2006, p. 23-24).

Conforme explica Irene Nohara (2012), dentre os objetivos do Plano Diretor de Reforma do Aparelho do Estado, estava transformar as autarquias e fundações que detinham poder de Estado em agências autônomas, assegurando aos seus dirigentes, entre outras coisas, ampla liberdade na gestão dos recursos humanos, materiais e financeiros, sendo, estas, administradas por meio de contratos de gestão e voltadas ao atingimento das metas estabelecidas nos indicadores de desempenho previamente acordados.

Desta maneira, não demorou até que surgissem as diversas Agências Reguladoras que normatizam e fiscalizam o mercado interno brasileiro. Até os dias atuais, muito se discute sobre a eficiência das decisões tomadas pelas Agências, dentre elas, a ANAC.

Assim, com o intuito de suprir o agente regulador com informações importantes para a tomada de decisão, a Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019, atuando em consonância com as respectivas legislações das Agências, dispõe, de forma comum, sobre a gestão, organização, processo decisório e o controle social destas entidades, estabelecendo normas uniformes para o processo decisório. (BRASIL, 2019)

Neste ponto, a Análise de Impacto Regulatório (AIR) ganha destaque, pois visa dispor de informações sobre os possíveis efeitos do ato normativo, conforme prevê o artigo 6º da Lei nº

13.848/19(BRASIL, 2019). Indo além, o recém aprovado Enunciado 38 da I Jornada de Direito Administrativo, traz que, conforme o caso, o AIR deve contemplar a opção pela não regulação estatal ou desregulação do mercado (CJF, 2020).

Ainda que se busque a alcançar a eficiência, não se pode olvidar aspectos relativos a eficácia e à efetividade do ato normativo, pois não apenas os meios decisórios devem ser adequados, mas também deve-se levar em consideração os resultados a serem auferidos e o seu impacto socioeconômico.

Nessa linha, Bresser Pereira (2006, p. 24) explica que "[...] a função de uma administração pública eficiente passa a ter valor estratégico, ao reduzir a lacuna que separa a demanda social e a satisfação dessa demanda".

Certamente a existência de um setor aéreo devidamente regulado é uma questão de interesse socioeconômico, pois afeta uma quantidade considerável de pessoas físicas e jurídicas, tal como se pode vislumbrar nas diferentes questões tratadas pela ANAC. Dentre essas questões, pode-se mencionar, por exemplo, as obrigações gerais dos concessionários da infraestrutura aeroportuária[18], bem como o exercício da atividade de transporte desenvolvida pelas empresas aéreas (Resolução 400/2016 e 556/2020).

No entanto, como será visto adiante, a pandemia de COVID-19 foi capaz de desestabilizar o crescimento do setor aéreo, reduzindo significativamente o fluxo de passageiros e exigindo da ANAC e do governo federal, medidas capazes de salvaguardar os

[18] "Tipicamente as concessionárias de aeroportos são responsáveis diretas pela provisão e manutenção da infraestrutura aeroportuária, que inclui pistas de pouso e decolagem, terminais e equipamentos. Outros serviços, como segurança contra incêndio, manuseio em solo (*groundhandling*), limpeza, fornecimento de refeições de bordo (*catering*), administração de estacionamento e estabelecimentos comerciais (incluindo lojas, restaurantes, locadoras de automóveis e até as lojas de passagens das companhias aéreas) são tipicamente terceirizados mediante contratos de fornecimento de serviços e/ou aluguel. Seu exercício direto pelo próprio operador aeroportuário caracteriza uma verticalização de atividades" (FIUZA; PIONER, 2009, p. 37).

concessionários e as companhias aéreas em virtude dos prejuízos econômicos sofridos ao longo de 2020 e que, possivelmente, se repetirão em 2021.

IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID-19 NO SETOR AÉREO NACIONAL

Como vislumbrado, nas últimas décadas o setor aéreo brasileiro tem vivenciado um crescimento significativo no número de passageiros, condição esta, fruto de diversos fatores, tais como: a redução dos custos operacionais; aumento da oferta de assentos; entre outros.

Para isso, a atividade regulatória mostra-se bastante importante, visando estabelecer parâmetros mínimos de segurança e qualidade na prestação do serviço de transporte aéreo, bem como, ordenando a exploração econômica da infraestrutura aeroportuária.

Contudo, no ano de 2020, a crise sanitária gerada pela COVID-19 afetou, mundialmente, o setor aéreo, demandando amplas e profundas mudanças na forma como o transporte de pessoas e cargas é realizado.

Notadamente, a crise resultou em significativos prejuízos ao setor aéreo no mundo inteiro, tal como demonstra a IATA (*International Air Transport Association*), que, em meados de junho de 2020, estimava prejuízos de US$ 84,3 bilhões para as companhias aéreas apenas no referido ano (IATA, 2020a), valor este que, em novembro, passou a ser de US$ 118,5 bilhões (IATA, 2020b).

Mudanças também ocorreram em relação à estimativa da IATA para os prejuízos no ano de 2021, passando de US$ 15,8 bilhões (IATA, 2020a), para US$ 38,7 bilhões, apesar das

expectativas de melhora no desempenho do setor por todo o mundo (IATA, 2020b).

Segundo os dados apresentados pela IATA em novembro de 2020, todos os principais parâmetros operacionais de transporte de passageiros foram negativos, tal como o número de pessoas transportadas, que se estimava ser 60,5% menor do que em 2019, aproximando-se ao número registrado em 2003; além da taxa de ocupação nas aeronaves, que ficaria em torno de 65,5%, contrastando-se com os 82,5% apurados em 2019[19] (IATA, 2020b).

Ainda assim, a IATA entende que, na melhor das hipóteses, o volume de passageiros só deve ser normalizado em meados de 2024, com os mercados domésticos se recuperando mais rapidamente que os mercados internacionais (IATA, 2020b).

No Brasil, desde o início da pandemia, diversos prejuízos têm sido observados pela ANAC, especialmente em função da expressiva redução no número de passageiros. Apenas no segundo trimestre de 2020, as três principais companhias aéreas brasileiras (Gol, Latam e Azul) apresentaram prejuízos na ordem de R$ 6,2 bilhões[20] (ANAC, 2020c).

O prejuízo acumulado pelas companhias aéreas brasileiras durante o primeiro semestre de 2020 atinge R$ 15,7 bilhões, representando uma margem líquida negativa de 129,6%, se comparado ao prejuízo líquido apurado no mesmo período de 2019 (R$ 107,2 milhões) (ANAC, 2020c).

Logo observou-se, dentre outras coisas, alterações na composição das receitas das companhias aéreas, de modo que a

[19] A IATA acredita que em 2021 o desempenho do setor aéreo melhore em comparação a 2020, esperando-se um aumento no número total de passageiros (28 bilhões, cerca de 1 bilhão de viajantes a mais em relação ao ano anterior), mas ainda se mantendo em prejuízo (IATA, 2020b).

[20] Segundo a ANAC (2020c), isso representa uma margem líquida negativa de 399,6%, quando comparado aos resultados de 2019.

representatividade da receita obtida pela venda de bilhetes caiu de 86,3% em 2019, para 51,8% em 2020. Algo similar ocorreu com as receitas provenientes do transporte de carga e mala postal, frente a redução de 33,3% em relação ao ano anterior (ANAC, 2020c).

Por outro lado, no terceiro trimestre do 2020, as três principais companhias aéreas nacionais apresentaram um prejuízo líquido de R$ 3,9 bilhões. Este resultado representa uma redução equivalente a margem líquida negativa de 144,4%, quando comparada ao mesmo período em 2019 (ANAC, 2020j).

Importante é, também, verificar a maneira como a demanda e a oferta têm se comportando desde o início da pandemia, pois este fator é essencial para que se possa observar a tendência de recuperação do setor aéreo no país.

Assim, em março de 2020, foi possível verificar o início da crise no setor, pois a redução na medida de passageiros quilômetros pagos (RPK – *reported passenger-kilometer*), chegou a 32,9% no mercado doméstico, enquanto a oferta de voos, calculada por meio de assentos quilômetros ofertados (ASK – *available seat-kilometer*), sofreu uma redução de 24,6%, com ocupação média de 72,1% nas aeronaves das principais empresas nacionais, quando comparado ao mesmo período em 2019 (ANAC, 2020e).

No mês seguinte, a medida em passageiros quilômetros pagos (RPK), nos voos domésticos, teve uma retração de 93,1%, quando comparada ao mesmo período em 2019 (ANAC, 2020g). Em maio, a demanda por voos no mercado doméstico era 91% menor do que no ano anterior, com ocupação média de 70,8% das aeronaves (percentual 13,3% inferior a 2019) e com apenas 17.992 toneladas de cargas transportadas, representando uma queda de 54%, enquanto o número de passageiros transportados foi 92,4% menor, totalizando apenas 538,932 mil pessoas (ANAC, 2020f).

Segundo dados divulgados pela ANAC (2020h), no mês de julho, o mercado doméstico brasileiro, apresentou uma queda de 78,9% na demanda por voos, enquanto o ASK correspondia a -76,3%, com ocupação média de 75,1% das aeronaves, mas com 1.617.861 milhão de passageiros transportados (queda de -81,1%). No mês de agosto, ainda comparando ao mesmo período em 2019, foram transportados 2.198.252 milhões de passageiros, (queda de -72,1%), com a demanda por voos sendo 67,5% menor e a oferta de assentos sendo 64,6% inferior (ANAC,2020d). Neste ponto é possível notar que o setor começou a se recuperar, ainda de que maneira pouco significativa, não sendo suficiente para deixar de se falar em crise.

Em setembro, realizou-se o transporte de mais de 3,05 milhões de passageiros, representando um aumento de 850 mil passageiros em relação ao agosto de 2020, mas uma queda de 61% em comparação a 2019. O RPK e ASK corresponderam a -55,2% e -54,5%, respectivamente, enquanto no transporte doméstico de cargas observou-se uma queda de 24,3% (ANAC, 2020k).

Em outubro, o RPK e ASK apresentaram indicadores melhores, sendo, respectivamente, -44,7% e -41,2%, além da uma taxa de ocupação apenas 6% menor àquela vislumbrada em 2019 (ANAC, 2020i).

Já em 2021, o mês de janeiro apresentou, até então, a melhor medida RPK desde o início da pandemia, sendo uma retração de 27,5% em relação ao mesmo mês em 2020 (ANAC, 2021a). Em fevereiro, por outro lado, foi observada uma queda de 38,5% e 34,7% no RPK e ASK, respectivamente, representando uma queda de 43,4% no número de passageiros transportados em 2020 (ANAC, 2021b).

Ainda que estes dados permitam compreender melhor os prejuízos financeiros sofridos pelo setor aéreo, é importante destacar

que a pandemia ensejou mudanças também em outras searas, tal como no procedimento de proteção utilizado pelos usuários deste modal.

Em 25 de março de 2021, passaram a valer as novas regras e orientações da Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa) sobre os modelos adequados de máscaras para uso durante os voos. Segundo divulgado pela ANAC (2021c), ficou proibido o uso de: bandanas; lenços; protetores faciais do tipo *face shield*, quando utilizados sem máscara por baixo; protetores com válvulas de expiração, mesmo que profissionais; máscaras de acrílico ou de plástico transparente.

Considerando que a Anvisa é responsável pela vigilância em saúde em âmbito aeroportuário, ela ficará responsável por fiscalizar, em caráter educativo, o cumprimento destas mudanças (ANAC, 2021c).

É importante versar também sobre as mudanças que a ANAC teve que realizar nos procedimentos aeroportuários previstos na Resolução 400 de 2016, a fim de melhor atender às excepcionais necessidades decorrentes da crise sanitária. Para isso, a Resolução 556 de 2020, trouxe, dentre outras alterações, a suspensão do dever de oferecer assistência material aos passageiros quando houver alteração programada pelo transportador (art. 12 da Res. 400/2016), atraso, cancelamento ou interrupção do serviço (art. 21 da Res. 400/2016) ocorrer em virtude do fechamento de fronteiras ou aeroportos por imposição das autoridades competes (art. 3º, I)[21] (ANAC, 2016; 2020l).

O mesmo pode ser dito em relação à reacomodação em voo de terceiro para o mesmo destino quando da primeira oportunidade

[21] Caso o motivo seja outro, a assistência material deverá ser prestada (ANAC, 2020a).

(art. 28 da Res. 400/2016), caso haja disponibilidade em voo do próprio transportador (art. 3º, II da Res. 556/2020)[22] (ANAC, 2020l).

Inicialmente, estas e outras medidas estavam programadas para terminar em 31 de dezembro de 2020, contudo, devido a aprovação unânime da Diretoria Colegiada da ANAC, aprovou-se a prorrogação da flexibilização excepcional e temporária das medidas previstas na Resolução 556/2020 até 30 de outubro de 2021, período este que coincide com o fechamento da temporada de planejamento da malha aérea brasileira. (ANAC, 2020a)

Por fim, é importante falar do advento da Lei nº 14.034, de 5 de agosto de 2020, que dispôs sobre as medidas emergenciais para a aviação civil brasileira em decorrência da pandemia, além de alterar diversas outras normas.

Embora a referida lei mereça uma análise melhor detalhada, ater-se-á à menção de duas questões bastante importantes trazidas por ela. A primeira é a vedação ao governo federal em promover o reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão aeroportuária em função apenas do adiamento dos pagamentos das contribuições fixas e variáveis neles previstas, cujo vencimento ocorreria ao longo do ano de 2020 (art. 2º, p. ú.).

Outro ponto de interesse é a ampliação do prazo que as companhias aéreas terão para realizar o reembolso das passagens aéreas quando da ocorrência de cancelamento, caso tenham ocorrido entre 19 de março de 2020 até o dia 31 de dezembro de 2020 (art. 3º). Segundo o referido dispositivo, o prazo será de doze meses, a contar da data do voo cancelado, além de observar a atualização monetária calculada com base no INPC, não excluindo a prestação de assistência material quando cabível e nos termos da regulamentação vigente.

[22] Não havendo disponibilidade em voo da própria empresa, fica assegurada a reacomodação em voo de terceiro (ANAC, 2020a).

Desta maneira, pode-se vislumbrar que a pandemia de COVID-19 afetou profundamente o setor aéreo brasileiro, causando prejuízos históricos, além de demandar mudanças em diferentes procedimentos sanitários e administrativos para que haja maior segurança e conforto aos usuários, além de tentar proteger as companhias aéreas nacionais de um completo colapso financeiro.

CONCLUSÃO

Ante o exposto, foi possível compreender o papel integracionista do transporte em relação ao território nacional, bem como algumas das razões que contribuíram para o fortalecimento do modal rodoviário no Brasil.

Vislumbrou-se, também, aspectos relevantes do desenvolvimento do transporte aéreo brasileiro em face dos demais modais, abordando, ainda, a função regulatória exercida pelo Estado ao longo dos anos.

Destacou-se o significativo crescimento que o setor aéreo vinha tendo até 2019, situação esta que mudou quando do advento da pandemia de COVID-19, que causou, e ainda tem causado, profundas perdas econômicas ao setor, demandando maior atenção por parte do Estado, a fim de impedir o agravamento desta delicada situação.

Por se tratar de um setor altamente sujeito às externalidades, a atividade regulatória, já tão essencial na tentativa de manter o mercado menos instável, ganha maior importância frente à crise sanitária atualmente vivenciada, pois tenta estabelecer uma condição de equilíbrio entre os interesses públicos e privados, sem prescindir da eficiência, eficácia e efetividade que lhe são próprias.

Assim, diante de todo o prejuízo causado pela pandemia, conclui-se que será preciso esperar alguns anos até que seja retomado o pleno crescimento do setor. Até lá, a atividade regulatória terá um importante papel na ordenação das relações setoriais, buscando sempre salvaguardar a continuidade das operações aéreas no país.

REFERÊNCIAS

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **ANAC prorroga a flexibilização das regras para o transporte aéreo de passageiros**. Brasília: ANAC, 2020a. Disponível em: <www.gov.br >. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Anuário do Transporte Aéreo - Sumário executivo - 2019**. Brasília: ANAC, 2020b. Disponível em: < www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Dados do 2º tri revelam impacto de mais de 6 bilhões nas aéreas brasileiras**. Brasília: ANAC, 2020c. Disponível em: <www.gov.br >. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Dados do setor crescem pelo terceiro mês consecutivo em agosto**. Brasília: ANAC, 2020d. Disponível em: < www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Demanda doméstica por voos apresenta retração de 27,5% em janeiro**. Brasília: ANAC, 2021a. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Demanda doméstica por voos cai 32,9% em março, após pandemia do novo Coronavírus**. Brasília: ANAC, 2020e. Disponível em: <www.gov.br >. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Demanda e oferta do transporte aéreo recuam mais de 30% em fevereiro**. Brasília: ANAC, 2021b. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Demanda por voos domésticos recua 91% em maio**. Brasília: ANAC, 2020f. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Demanda por voos domésticos recua 93,1% em abril**. Brasília: ANAC, 2020g. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Demanda por voos tem queda de 78,9% em julho**. Brasília: ANAC, 2020h. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Empresas aéreas brasileiras acumulam prejuízo de 19,7 bi em 2020**. Brasília: ANAC, 2020i. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Empresas brasileiras transportaram mais de 4 mi de passageiros em outubro**. Brasília: ANAC, 2020j. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Mercado doméstico segue apresentando crescimento no número de passageiros**

transportados. Brasília: ANAC, 2020k. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Resolução nº 400, de 13 de dezembro de 2016**. Brasília: ANAC, 2016. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Resolução nº 556, de 13 de maio de 2020**. Brasília: ANAC, 2020l. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. **Uso de máscaras no transporte aéreo**: novas regras começam a valer nesta quinta-feira (25). Brasília: ANAC, 2021c. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 17/04/2021.

BARAT, J. **Globalização, logística e transporte aéreo**. São Paulo: Editora SENAC, 2012.

BARAT, J. **Logística, transporte e desenvolvimento econômico**: a visão institucional. São Paulo: Editora CLA, 2007.

BARAT, J. **Logística, transporte e desenvolvimento econômico**: a visão setorial. São Paulo: Editora CLA, 2007.

BRASIL. **Decreto n. 19.902, de 22 de abril de 1931**. Rio de Janeiro: Congresso Nacional, 1931. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 04/10/2020.

BRASIL. **Lei n. 5.862, de 12 de dezembro de 1972**. Brasília: Planalto, 1972. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 04/10/2020.

BRASIL. **Lei n. 7.565, de 19 de dezembro de 1986**. Brasília: Planalto, 1986. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 04/10/2020.

BRASIL. **Lei n. 11.182, de 27 de setembro de 2005**. Brasília: Planalto, 2005. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 04/10/2020.

BRASIL. **Lei n. 13.848, de 25 de junho de 2019**. Brasília: Planalto, 2019. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 04/10/2020.

BRASIL. **Lei n. 14.034, de 5 de agosto de 2020**. Brasília: Planalto, 2020. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 04/10/2020.

BRESSER PEREIRA, L. C. "Gestão do setor público: estratégia e estrutura para um novo Estado". *In:* BRESSER PEREIRA, L. C.; SPINK, P. K. (orgs.). **Reforma do Estado e administração pública gerencial**. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 2006.

CJF - Conselho da Justiça Federal. "I Jornada de Direito Administrativo aprova 40 enunciados". **Portal Eletrônico do CJF** [2020]. Disponível em: <www.cjf.jus.br>. Acesso em: 03/04/2021.

FIUZA, E. P. S.; PIONER, H. M. **Estudo econômico sobre regulação e concorrência no setor de aeroportos**. Rio de Janeiro: ANAC, 2009.

GALVÃO, O. J. A. "Desenvolvimento dos transportes e integração regional no Brasil - Uma perspectiva histórica". **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 13, 1996.

IATA - International Air Transport Association. “Prejuízo do setor aéreo deve atingir US$ 84 bilhões em 2020”. **IATA** [2020a]. Disponível em: <www.iata.org>. Acesso em: 20/11/2020.

IATA - International Air Transport Association. “Prejuízo na indústria de aviação segue em 2021”. **IATA** [2020b]. Disponível em: <https://www.iata.org>. Acesso em: 20/11/2020.

INFRAERO - Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária. “Sobre a Infraero”. **INFRAERO** [2020]. Disponível em: <www.infraero.gov.br>. Acesso em: 07/10/2020.

ISON, S.; BUDD, L. “Airline regulation and deregulation”. *In:* BUDD, L.; ISON, S. Air **Transport Management: An International Perspective**. New York: Routledge, 2020.

MORELL, P. S. “The Air Cargo Industry”. *In:* O'CONNELL, J. F.; WILLIAMS, G. (eds.). **Air transport in the 21st century**: key strategic developments. New York: Routledge, 2011.

NAKAMURA, A. L. S. **Infraestrutura de transportes**. Curitiba: Editora Juruá, 2019.

NOHARA, I. P. **Reforma administrativa e burocracia**: impacto da eficiência na configuração do direito administrativo brasileiro. São Paulo: Editora Atlas, 2012.

SANTACRUZ, R. **Acordos internacionais na indústria de transporte aéreo de passageiros e impacto sobre o bem-estar econômico**. Rio de Janeiro: ANAC, 2009.

WEFORUM - World Economic Forum. “The Global Competitiveness Report 2019”. **WEFORUM** [2019]. Disponível em: <www.weforum.org>. Acesso em: 03/04/2021.

CAPÍTULO 5

Descripción de la Situación Actual del Sistema Logístico en la Región Caribe Colombiana

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA LOGÍSTICO EN LA REGIÓN CARIBE COLOMBIANA

Elkyn Rafael Lugo Arias

Luis Fernando Landazury Villalba

Rigail Sandoval Reyes

Ronald Rodríguez Gaviria

Yesenia Patricia Jiménez Celín

El contexto actual del mundo demanda una infraestructura que se adapte a las necesidades del entorno que hoy en día cada vez se torna más competitivo, por lo que se hace necesario poder comprender con una mayor claridad el desarrollo de la infraestructura de un sistema logístico que pueda beneficiar en términos de competitividad y desarrollo a la Región Caribe, ya es importante poder reconocer mejor los riesgos que se pueden estar presentado a raíz de que no se tiene claridad de las necesidades actuales en términos de transporte y por ende no generar un crecimiento económico acorde al contexto global.

Cabe mencionar que el desarrollo del sector de la logístico está íntimamente vinculado al reto que supone establecer comunicaciones transfronterizas en los países de la región circundante a Colombia, lo que implica poder establecer una mejor compresión del entorno, lo cual esto hace que sea uno de los primeros pasos para poder implementar un sistema de transportes multimodal acorde a las necesidades del mundo actual. Por ende, es que el objetivo principal de este estudio es analizar la situación actual del sistema logístico en la Región Caribe Colombiana, lo que implica

que debe poder establecer el inventario actual de las empresas que intervienen en los diferentes modos de transporte que se encuentran en este territorio y aspectos relevantes que permitan ver su estado actual.

Tomando en cuenta lo anterior se definieron diferentes aspectos que permiten establecer la situación actual del sistema logístico en la Región Caribe Colombiana constituyendo de forma clara cuál es el enfoque metodológico abordado, definiendo el tipo de investigación, diseño, fuentes, variables y técnicas utilizadas para la recolección de información, posibilitando el desarrollo fidedigno de este trabajo para el logro del objetivo del mismo. Es por esto, que es posible precisar que la investigación de tipo descriptiva se enmarcada en un paradigma cualitativo que busca establecer la situación logística de la Región Caribe, cuyos variables implican que el diseño del mismo fuese Transeccional o Transversal para poder establecer ciertos aspectos relevantes en un momento dado.

Cabe mencionar que la investigación al ser un estudio preliminar de la situación logística implico que las fuentes fueran secundarias la cual proviene principalmente de estudios del sector transporte, donde para poder establecer que información era relevante se tuvo en cuenta las líneas Procesos Integrales Aplicados a la Gestión de las Organizaciones y Gestión de Operaciones que dan sustento a esta investigación.

Este escrito se encuentra divido en cinco (5) secciones que aborda la importancia de poder analizar la situación actual del sistema logístico en la Región Caribe Colombiana:

La primera sección se aborda una contextualización del entorno logístico de la Región Caribe en Colombia, en este se presentan aspectos que destacan porque la importancia de la ubicación representa una ventaja estratégica en términos que posibilitan un mejor desempeño de la infraestructura logística y el

transporte. Además de mencionar aspectos relevantes que permiten contribuir al desarrollo competitivo y económico de la región, producto de diferentes estrategias que se han desarrollado y planes como el CONPES que sustentan la importancia de estos para mejorar la productividad y el crecimiento económico del país.

La segunda sección aborda desde lo teórico la importancia de la logística en términos de competitividad tomando en cuenta diferentes aspectos que son relevantes para que esta contribuya al fortalecimiento desde la teoría en la región, destacando aspectos de como tomar en cuenta que la internacionalización es de gran relevancia para que grandes empresas multinacionales puedan expandirse en los mercados, lo que lleva a reiterar la importancia de los tratados internacionales para el fortalecimiento de la economía y del sector especialmente. No obstante, se mencionan algunas situaciones o aspectos que no posibilitan hacer más fácil el desarrollo de la región y que influyen directamente en la competitividad, lo que pone en evidencia la necesidad de modelos que den respuestas los temas tratados en esta sección.

Para la tercera sección se aborda el contexto metodológico utilizado poder dar respuesta al objetivo de este estudio el cual se describe con una mayor precisión porque de la selección de aspectos tales como el tipo de investigación, diseño, fuentes, variables y técnicas que permitieron el logro de esta investigación, permitiendo poder establecer resultados y acordes a lo que se buscaba para el desarrollo de este.

En la cuarte sección se abordan los resultados de esta investigación se analiza Situación actual del sistema logístico en Colombia donde se logra establecer el grado con que esta ha evolucionado durante los últimos años y cuál ha sido el impacto real de en el desarrollo económico y como incide en la productividad del país. Asimismo, se logra establecer el nivel del desempeño del transporte multimodal en el país tomando en cuenta los diferentes

territorios que componen esta región y como ha sido la dinámica a través de diferentes momentos en la historia de la región para el desarrollo de la región.

Finalmente, la sección cinco se abordan las conclusiones de este estudio, donde se reitera la importancia de estas investigaciones, que implica un análisis historiográfico positivista de la documentación de estudios existentes, que muestra la logística como un proceso transversal a la productividad de la Historia Empresarial de casi todos los sectores económicos, lo que pone en contexto de la realidad logística del país, así como su impacto por falta de conocimiento sobre la importancia de estudios más precisos sobre esta.

CONTEXTUALIZACIÓN DEL ENTORNO

El desarrollo del sector de la logística ha sido una de las mayores apuestas de Colombia en los últimos años, en un lógico intento por aprovechar la disponibilidad de suelo y la excelente ubicación estratégica que tiene los puertos del país, especialmente de la Región Caribe, enclavada en la privilegiada posición que supone encontrarse cerca de las Islas del Caribe, al Canal de Panamá, a través del Mar Caribe y constituir una puerta de entrada, no sólo a Colombia, sino también a Suramérica (LUGO *et al*., 2018).

La posición estratégica de las ciudades de Cartagena, Barranquilla y Santa Marta, permite ubicar en nuestro territorio terminales intermodales de interior o lo que es lo mismo, Puertos Secos conectados directamente con uno o varios puertos, y donde la logística y la intermodalidad, juegan un papel de primer orden. La Región Caribe tiene que estar en primera línea y apostar por el uso combinado de la carretera, el ferrocarril y la aviación, aprovechando

el papel de los puertos que posibilitan nuestras plataformas logísticas (LUGO *et al*., 2018).

El origen del crecimiento económico y competitivo de los países es el incremento de su productividad. Sumado a esto, la globalización obliga a que las empresas cada vez tengan que ser más competitivas, esto se traduce en la optimización de sus recursos, materiales, equipos y maquinarias, disposición y participación del talento humano, así como el cumplimiento de la normatividad en lo referente a la salud ocupacional y el medio ambiente. Lo anterior requiere que la alta dirección de las empresas industriales, comerciales y centrales de servicios tengan en cuenta aspectos como: Reducción de Costos, Funcionalidad, Flexibilidad, Seguridad Industrial y Medio Ambiente (LUGO *et al*., 2018; SÁENZ; LUGO; PARADA, 2019).

Para una organización empresarial que constantemente busca ubicarse en una posición competitiva, es importante que la productividad esté determinada por un excelente sistema logístico que les permita cumplir con sus metas operativas y financieras, de tal forma que sea económica para la empresa, segura y satisfactoria para los que intervienen en el proceso logístico, de igual manera para los clientes (usuarios finales). Para ello, su mayor esfuerzo deberá centrarse en la planeación apropiada y eficiente del transporte de las mercancías y productos para adecuarlos a procesos óptimos que obtengan los mejores efectos sobre el rendimiento productivo (LUGO *et al*., 2018; LUGO; SÁENZ; LUGO, 2019; LUGO *et al*., 2019; ESCORCIA *et al*., 2019).

Basándose en el concepto de ventaja comparativa establecida por la economía clásica, y emulando el sistema comercial que se establecía en países como Estados Unidos, Inglaterra y Chile, a principios de los años noventa, Colombia experimenta un trascendental paso hacia la integración económica global al introducir al Estado Colombiano en el llamado “Tratado de Libre

Comercio (TLC)" (LUGO *et al*., 2018; SÁENZ; LUGO; PARADA, 2019).

En la década de los 90, la apertura económica busco que Colombia ingresará como un nuevo actor comercial internacional en el escenario local, asumiendo como implícito el aumento en la calidad de bienes, la innovación y la disminución de los costos, redundando en beneficios para el consumidor interno. Sin embargo, los resultados no fueron los esperados, más bien se inició una década de contrastes entre la intencionalidad de las políticas económicas y el impacto generado sobre la práctica comercial, un claro ejemplo de ello fue la concentración de la producción y prestación de bienes y servicios en el interior del país, trazando una tendencia de reducción de la participación de la costa atlántica y pacífica en la economía nacional, disintiendo de la lógica de la apertura, dado que son los más importantes accesos a los mercados externos (LUGO; DE LA PUENTE; LUGO, 2020).

En el año de 1994, se da un paso fundamental en el enfoque económico del país frente a la exigencia comercial global, con el decreto 2010, por medio del cual se creó el Consejo Nacional de Competitividad, con el objetivo de asesorar al presidente de la república en temas relacionados con el mejoramiento de la calidad, productividad y competitividad del país y de sus regiones. Posteriormente, con el decreto 2222 de 1998 los temas de asesoría competitiva y productiva se le facultaron a la Comisión Mixta de Comercio Exterior, la cual desarrolló en conjunto con el sector privado, el sector público y la academia el "Plan Estratégico Exportador", tendiente a establecer las bases competitivas para el aumento de la productividad y hacer de las exportaciones el motor del crecimiento económico nacional.

Como parte del Plan Estratégico Exportador, se lanzó la "Política Nacional de Productividad y Competitividad" (1999 – 2009), compuesta en esencia por tres pilares:

- Pilar transversal: Basado en la "Red Colombia Compite"
- Pilar sectorial: Basado en convenios de competitividad
- Pilar regional: Basado en los Comités Asesores Regionales de Comercio Exterior

En el año 2004 se expide el documento CONPES 3297 "Agenda Interna para la productividad y la competitividad", el cual establece estrategias para lograr crecimiento económico y búsqueda de acceso permanente a mercados internacionales, en un nuevo marco económico nacional, determinado por la prontitud de suscripción del Acuerdo Comercial del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), y las negociaciones de libre comercio con Estados Unidos. Este documento reafirma la intención de mantener la política de productividad y competitividad 1999 – 2009. Además, derivada de la agenda se crea la Alta Consejería Presidencial para la Competitividad y la Productividad, la cual emite el CONPES 3439 de 2006, el cual en su contenido sobre "Institucionalidad y Principios Rectores de Política para la Competitividad y la Productividad" propone la creación del "Sistema Administrativo Nacional de Competitividad".

El 23 de Junio de 2008, y como resultado de un esfuerzo de la Alta Consejería presidencial para la competitividad, el Ministerio de Comercio e Industria, el Consejo privado de Competitividad y el Departamento Nacional de Planeación se elabora el documento Conpes 3527 "Política Nacional de Competitividad y Productividad" el cual se resume como el planteamiento de quince (15) planes de acción para desarrollar la Política Nacional de Competitividad propuesta en el marco del Sistema Nacional de Competitividad. Dichos planes son:

- Sectores de Clase Mundial
- Salto en la productividad y el empleo
- Competitividad en el sector agropecuario
- Formalización empresarial
- Formalización laboral
- Ciencia tecnología y innovación
- Educación y competencias laborales
- Infraestructura de minas y energía
- Infraestructura de logística y transporte
- Profundización financiera
- Simplificación tributaria
- TIC's
- Cumplimiento de contratos
- Sostenibilidad ambiental como factor de competitividad
- Fortalecimiento institucional de la competitividad.

Dentro del plan de acción de infraestructura de logística y transporte, se establecen cinco (5) estrategias y objetivos, una de ellas es la creación de un documento capaz de proporcionar los lineamientos generales de la política de logística y que estos respondan a una visión de mediano y largo plazo, es en esta propuesta donde se gesta el Conpes 3547 de 2008 "Política Nacional de Logística", actual línea miento conceptual y programático de la logística en Colombia. En el ámbito internacional la logística se ha convertido en un factor de evaluación competitiva de las naciones a la hora de exponer sus productos en mercados extranjeros.

Es de destacar que actualmente, la calidad de infraestructura Colombia posee un puntaje de 3.4 sobre 7 (WEF, 2018), lo que muestra es que el país es muy débil en tema de infraestructura y esto se basa en que el sistema de vías carreteable tiene un puntaje de 2.6, en el sistema férreo posee un puntaje de 3.2, el sistema aéreo tiene un puntaje de 3.8 y en el tema portuario tiene un puntaje de 1.6, demostrando que es el más débil de todos.

A pesar de todo esto, y destacando que la región caribe colombiana posee tres polos de desarrollo no está posicionado, debido a que existe altos costos asociados a problemas de infraestructura, procesos improductivos, entre otros aspectos que se deben solucionar. De igual manera, existen muchos estudios diagnósticos sobre el sistema logístico en Colombia, pero no existe un estudio prospectivo serio que analice los diferentes elementos de un sistema logístico multimodal, que tenga en cuenta el contexto de nuestro país. Para realizar esto, es necesario hacer un inventario de la situación actual de los actores del sistema logístico enmarcado en el contexto de la Región Caribe Colombiana. Dalo lo anterior se formula la siguiente pregunta problema: ¿Cuál es la situación actual de las empresas de carga y pasajero del sistema logístico de la Región Caribe?

Es apenas lógico que ante un mundo mucho más globalizado como el actual, en que predomina la volatilidad y la incertidumbre exista triple presión de las organizaciones por lograr eficiencia, flexibilidad y diferenciación, las cuales tienen implicaciones directas en la forma como se hacen llegar los bienes y servicios a los clientes, es decir, en la logística de las organizaciones, generando cambios en la forma como “normalmente” se venían haciendo las cosas.

Algunos de estos cambios se ven materializados en la forma como se administran los servicios de transporte, la distribución e incluso la administración de inventarios, pues algo que caracteriza a este “nuevo normal” es la importancia que tiene el flujo de caja para

la organización. Esto ha llevado a que las organizaciones inviertan en sistemas que les permitan tener una visibilidad completa de la cadena, involucrando proveedores y clientes en sus procesos de planeación operativa y de ventas); cuando este proceso se implementa bien, las organizaciones tienen una perspectiva más clara de su gestión de ventas, alineada con su área operativa, de tal forma que aumentan los niveles de servicio de atención al cliente y se logra un mayor nivel de eficiencia en costos logísticos y operativos.

La presión por la flexibilidad y la diferenciación implica niveles de inventarios que varían hacia arriba o hacia abajo, en respuesta a las condiciones de la demanda, esto implica una coordinación cerrada con los demás integrantes de la cadena de suministro

En Colombia existe mucho camino por recorrer, en lo referente a estudios que vislumbre los procesos de logística alineada con la estrategia de la empresa. No existen estudios serios que permitan optimizar el sistema logístico en los próximos 10 a 20 años. Esto es muy necesario para el país, si este pretende contar con un sistema logístico que de soporte activo a los Tratados de Libre Comercio (TLC) que se han firmado. Asimismo, se necesita de estudios que permitan optimizar los procesos logísticos, debido a que actualmente, Colombia presenta altos costos en el transporte, cercanos al 35% (LUGO *et al*., 2018).

ASPECTOS TEORICOS

Teorías logísticas en el contexto internacional.

La logística internacional se ha convertido en uno de los sectores claves en el actual entorno económico mundial, debido a la importancia de esta actividad en los movimientos de globalización

económica internacional, comercio exterior, nuevas tecnologías, Internet, y soporte a la actividad industrial, logística "*just-in-time*", lo que supone que una infraestructura logística internacional adecuada sea un elemento imprescindible para el posicionamiento de cualquier país en el panorama económico internacional (LUGO *et al.*, 2018).

El estudio de los movimientos logísticos internacionales se revela como uno de los elementos más importantes para la comprensión de la situación económica internacional y la inserción de los diversos países en esta nueva economía mundial globalizada. La importancia de dicho estudio radica en el carácter esencialmente estratégico de los flujos logísticos en el ordenamiento del tejido empresarial nacional e internacional (PORTER, 2007). El carácter estratégico de este sector se puede apreciar en los puntos que se mencionan a continuación:

El sector logístico supone un porcentaje importante del producto interior bruto de la actividad económica nacional, ello implica que todo lo relacionado con su ordenación, regulación y fomento va a incidir de manera directa en el conjunto de la situación económica de cualquier país.

El comercio internacional se erige en uno de los factores más importante de la creación de la riqueza nacional, lo cual requiere como elemento básico la implantación de un sistema logístico internacional eficiente y racional que facilite los intercambios comerciales con el exterior y ayude a aumentar la competitividad de los mismos.

El sector logístico se halla localizado dentro de lo que podrían denominarse actividades terciarias, actuando como soporte del otro gran sector económico, el industrial. Ello implica que el logro de un sector industrial competitivo a nivel internacional exija también el apoyo imprescindible de un sector logístico que debe

responder a las necesidades del aparato industrial nacional. Todo ello se explica en función de la importancia que han adquirido en los últimos decenios las actividades industriales asociadas a la logística "*just-in-time*" y los proveedores logísticos integrales.

El sector logístico es, sin lugar a dudas, el camino natural de puesta en práctica de los nuevos sistemas de comercialización, a través de la innovadora economía de productos ofertados en Internet, lo cual implica que se hace necesaria una infraestructura logística rápida, segura y eficaz para que este nuevo sistema de comercialización alcance tal dimensión que pueda suponer una auténtica revolución en la estructura económica internacional.

La globalización económica a través de la deslocalización, expansión de los grandes grupos multinacionales o grandes áreas de integración económica, hace surgir la necesidad de nuevos conceptos logísticos que puedan hacer frente a los requerimientos de ese nuevo panorama de globalización económica.

En este contexto de importancia estratégica de la logística internacional surge la idea de establecer las posibles ventajas o desventajas competitivas a nivel nacional para establecer cuáles son las perspectivas actuales y los planteamientos futuros en torno a este sector. La importancia de la comprensión de la situación competitiva de un determinado país a escala internacional en este sector tiene un carácter esencialmente estratégico, ya que, tal como se ha visto anteriormente, dicho posicionamiento afectará a otras muchas variables, como industria, comercio, marketing internacional, nuevas tecnologías, globalización económica, etc (PORTER, 2007).

El concepto de la "ventaja competitiva" de un determinado país frente al resto del mundo en un sector económico resulta muy interesante ya que ayuda a explicar las fortalezas y debilidades de cada país en el contexto económico internacional, lo cual adquiere especial relevancia en este caso al tratarse del estudio de un sector

económico cuya importancia estratégica trae consigo unas implicaciones que van mucho más allá del mero análisis sectorial.

La logística una potencial herramienta para la región

Hoy en día la logística es una herramienta que contribuye en el desarrollo de la región en gran medida, gracias a que favorece a diferentes aspectos de la economía, sin embargo para esto es necesario que se tenga en cuenta diferentes ítems de la geografía y de las actividades económicas que se desarrollan alrededor de esta (PRIETO *et al*., 2018a); Sin embargo hay cosas que aún deben fortalecerse que van desde la educación de los profesionales, hasta los trabajadores que laboran en los distintos puerto ya que esto no es tomado en cuenta muchas veces, siendo esto un factor que aunque no parezca relevante afecta el movimiento logístico de las importaciones y exportaciones en el país, pero esto ya no es así del todo.

Actualmente se vienen desarrollando programas que han permitido que estas falencias se vean mitigadas y realizando mejoras en los diferentes temas donde la logística juega un papel importante, como es el transporte de cargas que ha venido este año creciendo de una forma considerable con respecto a años anteriores, generando un impacto realmente positivo para la región (PRIETO *et al*., 2018b).

Gracias al desarrollo de la logística, países como Colombia han logrado crecer y posicionar su economía con respecto a la de otros países en los últimos 5 años (LUGO, 2017), sin embargo, es de importancia contribuir al desarrollo de la infraestructura desde el punto de vista vial, marítimo y aéreo. Por consiguiente esto puede ser un limitante para la logística, haciendo que el potencial de esta no se haya podido explotar y los beneficios que nos puede ofrecer no

se vean reflejados, beneficios que van desde la adquisición de productos con una mayor facilidad hasta el desarrollo de la sociedad, dadas las circunstancias en que la misma contribuya u obligue a que estas deban fortalecerse a medida que nuevos productos ingresan en el mercado y la competencia se vuelve cada vez mayor (PORTER, 2007).

Por lo anterior, es que el desarrollo de un modelo de logística multimodal es necesario ya que si bien, se deben fortalecer las falencias que viene presentando el país debido a la falta de infraestructura para la movilidad de los productos, apoyándose en la aplicación de la logística se pueden convertir las actividades de los distintos movimientos que se realizan en un proceso en una labor mucho más eficiente, que conlleve al incremento de la competitividad y rentabilidad aunque está se presente de forma muy "lenta", lo que indica que aún hay camino por recorrer. Pero también con la ayuda de esta, se ha logrado generar un impacto positivo que ha permitido a los procesos que influyen para la compra de distintos productos, sean de calidad y en consecuencia se posibilite la prestación de un mejor servicio (PORTER, 2008).

La logística vista como una gran ventaja competitiva

En la actualidad Colombia es un país que se encuentra ubicado en el mundo en un nivel intermedio en capacidad logística en relación a otros países, lo que se debe principalmente a los costos logísticos totales (LUGO *et al*., 2018). Esto ha obligado al país a buscar alternativas que de alguna manera permita hacer que los costos de importación y de exportación se vean reducidos de forma significativa, lo que ha llevado a la creación de múltiples tratados comerciales, aunque en su medida buscan facilitar la adquisición de

nuevos productos; también se debe contar con procesos de movilidad de cargas que sean mucho más rápido y eficientes (PORTER, 2007).

Gracias a los tratados comerciales ha sido posible agilizar los procesos para la movilización de las cargas, sin embargo, es necesaria la creación de una nueva infraestructura que apoye los modelos de logística multimodal el cual permita la integración de los diferentes modelos de transporte en el sector. Además, se busca que esto no solo contribuya en los aspectos antes mencionados, sino, que con la creación de estos modelos a nivel ambiental no haya consecuencias negativas que es lo que el gobierno ha planeado es su política actual (LUGO; DE LA PUENTE; LUGO, 2020).

Lo mencionado ratifica lo relevante que es para la economía hacer una inversión significativa en estos aspectos ya que permitirá mejorar las condiciones de comercio exterior y mantener una ventaja a la hora de realizar los distintos acuerdos comerciales, es por eso que se ha planteado la creación de distintos proyectos que va desde la creación de súper puestos, la expansión de zonas portuarias, creación de un corredor industrial hasta las integraciones de los mismos (LUGO *et al*., 2018). Con la puesta en marcha de estas inversiones que se han venido haciendo y las que están por hacerse se espera que la economía se vea fortalecida, haciendo uso de los modelos logísticos multimodales que permitirán establecer las mejores alternativas, las cuales identifiquen como se debe transportar cada producto, así como de buscar las mejores rutas donde el impacto climático para tratar los mismos, sea reducido considerablemente.

La logística multimodal, un beneficio para el transporte.

Gracias a la logística es posible encontrar múltiples beneficios que van desde el desarrollo económico hasta mejorar la calidad con la que se transporta la carga a los diferentes destinos. Sin

embargo, algunas veces el transporte de los productos no es posible por factores como el narcotráfico y otros aspectos negativos que de manera progresiva pueden afectar el transporte multimodal de la región, además, de dificultar o afectar la competitividad de las mismas (LUGO *et al*., 2018). Es por esto que el diseño adecuado de los modelos multimodales juega un papel importante ya que gracias a estos será posible mermar las dificultades que se presenten, debido aspectos tales como el terrorismo, el clima, entre otros.

METODOLOGÍA

El Tipo de Investigación desarrollado en la presente propuesta es Descriptivo, enmarcado en un paradigma Cualitativo. Esto debido a que la propuesta buscó las razones de la situación actual de la logística en la Región Caribe desde un recorrido de su historia en nuestra región hasta nuestra historia reciente.

Este estudio será la línea base para desarrollar el proyecto "Estudio Prospectivo de la Capacidad Logística Multimodal de la Región Caribe Colombiana", el cual forma parte del "Programa de Investigación e Innovación en Logística y Puertos del Caribe: LOGPORT" BPIN No.2012000100191.

Tipo de estudio

El Tipo de Investigación desarrollado en la presente propuesta es Descriptivo, enmarcado en un paradigma Cualitativo. Esto debido a que la propuesta buscó las razones de la situación actual de la logística en la Región Caribe desde un recorrido de su historia en nuestra región hasta nuestra historia reciente.

Este estudio será la línea base para desarrollar el proyecto "Estudio Prospectivo de la Capacidad Logística Multimodal de la Región Caribe Colombiana", el cual forma parte del "Programa de Investigación e Innovación en Logística y Puertos del Caribe: LOGPORT" BPIN No.2012000100191.

Diseño de Investigación

Por todo lo anterior, el diseño de investigación aplicado en el desarrollo del presente proyecto de investigación fue Transeccional o Transversal, que tiene característica en la recolección de datos en un único momento y es de tipo exploratorio-descriptivo.

Este diseño tiene como propósito el describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Fuentes secundarias

Como es un estudio preliminar, sólo se ha utilizado las fuentes secundarias, en primera instancia información generada por el sector logístico de Colombia suministrada por estudios y diagnóstico del sector. De la misma forma, se hizo uso de libros, tesis, textos, base de datos, entre otros; que ayudaron a establecer las características actuales del sistema logístico de la Región Caribe Colombiana. El tipo de información que suministraron estas fuentes es de fácil acceso, por lo cual consultarlas resultó muy conveniente a la hora de desarrollar el presente proyecto de investigación.

Líneas de Investigación

Las líneas de investigaciones en las que se sustenta este proyecto de investigación son:

- Procesos Integrales Aplicados a la Gestión de las Organizaciones.
- Gestión de Operaciones.

RESULTADOS

Situación actual del sistema logístico en Colombia.

En Colombia, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Logística (ENL) realizada en el año 2008 por el Departamento Nacional de Planeación, los costos logísticos representan en promedio el 12,7% de las ventas totales de las empresas, y entre el 10% y el 15% del costo final de un producto elaborado.

El enfoque gubernamental por potencializar los factores que mayor inciden en la evolución productiva y competitiva de Colombia, ha motivado una serie de evaluaciones y diagnósticos de los diferentes actores económicos del país, dejando como resultado, y como es de prever, una descripción de rezago generalizada en puntos claves de la economía globalizada.

En materia logística, tema de rigurosa ponderación competitiva a la víspera de los acuerdos de apertura internacional, e incluso a las exigencias del mercado interno, Colombia ubicaba en el año 2018 su desempeño en logística el lugar 108 del ranking establecido por WEF de una muestra de 144 países. Los costos logísticos colombianos cuyo índice (Ranking del Banco Mundial) es de 2.5, por debajo del índice promedio suramericano 2.69, se componen en un 37% de transporte interno, 33% transporte internacional, 11% Costos indirectos, 8% Gastos de puerto, 5% Costos de contenedor, 4% Costos aduaneros y un 2% de costos de documentación (WEF, 2018).

Después de un breve análisis de la composición de los costos logísticos, es axiomático analizar la estructura del transporte colombiano, diagnosticando claramente un atraso en infraestructura y flota que comparativamente con países de incluso menores ingresos per cápita como Bolivia y Ecuador, presenta el país.

La red vial arterial pavimentada colombiana se encuentra en cifras que oscilan los 287 km por habitantes, mucho menos que países como Chile (1047 Km/hab. y con quien se tiene un tratado de libre comercio), Brasil (531 Km/hab.), Perú (423 Km/hab.) incluso Bolivia (406 Km/hab.). Según el informe de Ruta para la Competitividad para que Colombia logre avances sustanciales en competitividad, requiere que se construyan al menos 350 Kilómetros anuales de dobles calzadas.

El Plan Nacional de Logística (Conpes 3547), muestra en detalle, los puntos que el gobierno resalta como cruciales en el fortalecimiento del aspecto logístico nacional, como factor de desarrollo competitivo actual. Además de resaltar el problema de la infraestructura del transporte colombiano, también se refiere a los problemas derivados de los costos restantes de la composición, incluso a componentes implícitos no propiamente de valor nominal dentro de la descripción porcentual (MinCIT, 2016).

Dentro de los factores que inciden en el diagnóstico del desempeño logístico colombiano (Conpes 3547), se resalta la debilidad de la institucionalidad nacional para avanzar en esfuerzos coordinados hacia el fortalecimiento de la integración logística y de cadenas de abastecimiento, recalcando drásticamente en la falta de inclusión de las empresas y entidades dentro de la agenda nacional competitiva (MinCIT, 2016).

Derivado del problema institucional, surge el problema de multiplicidad de procesos de comercio exterior, y la falta de consolidación de los mismos, generando deficiencia en el

procedimiento actual de envío y recepción de mercancía, siendo este un punto de fácil medición de impacto económico, y carente de políticas que permitan su optimización. Este inconveniente ubica el componente de aduanas como el penúltimo índice de Suramérica (solo superando a Bolivia), y según el Doing Business, "cada día adicional que un producto de exportación es demorado en la frontera, esto implica la reducción del 1% de las exportaciones. En Colombia, la exportación de un contenedor requiere en promedio 6 documentos, 24 días y un costo asociado de USD 1.160" (Siendo los segundos costos de exportación de contenedores más altos, solo superado por Venezuela).

Adicional al problema de aduanas, se suma el del escaso uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), que muestra a Colombia por debajo del promedio suramericano en el índice de trazabilidad, privando a las empresas de la implementación de mejores prácticas que requieren del conocimiento y la coordinación de plataformas informáticas, mejores prácticas que redundan en aumento de ventas y disminución de gasto en el proceso de intercambio tangible e intangible entre los nodos de las redes de valor.

La actualidad de los servicios logísticos nacionales es deficiente, si a esto se le suma la falta de inclusión y evolución del organigrama logístico de las empresas, y las nuevas exigencias de flujo de bienes e información, se sabe que se trata de un proceso económico inviable que requiere de mecanismos de mitigación. Colombia ocupa el lugar 86 dentro del ranking del Banco mundial sobre idoneidad logística, y esto recae sobre el desconocimiento y la falta de compromiso de las cabezas de las organizaciones del sistema económico (LUGO *et al*., 2018).

Identificada como una causa del actual desempeño logístico, se encuentra la ausencia de la información logística, la cual puede ser utilizada como apoyo a la toma de decisiones que generen

impacto positivo dentro del sistema económico nacional, y como herramienta fundamental de la formación logística, campo que se convierte en causa implícita de muchos de los ejes problemáticos mencionados con anterioridad.

Tal como lo plantean las metas establecidas por la Visión Colombia II Centenario – 2019, "Colombia deberá contar con un sistema logístico nacional que integre las cadenas de abastecimiento, con una infraestructura de transporte de calidad que promueva la intermodalidad, apoyada en tecnologías de la información y las comunicaciones que faciliten el intercambio comercial, generando valor agregado mediante la adopción continua de mejores prácticas empresariales, de logística y transporte" (MinCIT, 2020).

El cumplimiento de estas visiones de progreso económicas se ven asociadas y casi que, condicionadas a la historia económica nacional, ya no cometer los errores del pasado.

El Plan Nacional de Logística como ruta oficial del futuro logístico, enfoca sus ejes problemáticos hacia la creación de una infraestructura logística basada en el factor del transporte y las plataformas, y así lo está desarrollando (según el Conpes 3568 de seguimiento al Conpes 3547 del Plan Nacional de Logística), en sus puntos de cumplimiento programático, en proyectos como:

- Parque logístico industrial del Tolima
- Zona internacional logística del Caribe y el Centro logístico de Bosconia

La generación de valor agregado debe ser un eje programático fundamental en las agendas de evaluación y promoción de la competitividad. De darse este tipo de articulaciones donde la base de la creación del valor agregado sea el estímulo por

la formación, la investigación y la innovación se puede pronosticar una consolidación logística nacional, que le permita a Colombia librar pulsos comerciales que redunden en beneficios para los consumidores.

De lo contrario, si la agenda de competitividad y productividad se basa en un Plan Nacional de Logística donde se minimice la apuesta por la capacitación, lo más seguro es que al igual que en la década de los 90', los indicadores tradicionales de cantidad (exportaciones e importaciones) tiendan a un alza sin precedentes, mientras los indicadores alternos de impacto de las políticas y los tratados (basados en el valor agregado) no representen beneficio alguno para los actores económicos nacionales.

La principal contribución de un análisis del desarrollo conceptual de la logística en Colombia, es la de satisfacer ciertos vacíos e indicios de segmentación y dispersión de información histórica, terminológica, actual, jurídica y general del área, con el ánimo de contribuir con el proceso formativo de competitividad, base del pronóstico positivo de las apuestas nacionales de desarrollo económico internacional, dado que se ha identificado durante el proceso de diagnóstico ejes problemáticos derivados de la carencia de la capacitación, interés y concordancia conceptual, que redundan en déficit de idoneidad, estancamiento de organigramas, y falta de apuesta por mejores prácticas logísticas, permitiendo con la investigación, desarrollar una herramienta de consulta, que puede proporcionar fundamentos conceptuales, capaz de estimular procesos propios de concepción a partir de una caracterización general del tema.

Colombia en los últimos años ha presentado un rezago competitivo, esto se ve reflejado a nivel mundial en los resultados estadísticos presentados por el Consejo Privado de competitividad, 2018-2019, donde se muestra que la nación ocupa el puesto 69 con respecto a 144 países que hicieron parte del estudio. La

competitividad nacional se ve afectada, por múltiples factores, entre ellos está, que no cuenta con un modelo adecuado de logística multimodal que atienda satisfactoriamente el mercado tanto internacional como nacional, en Colombia solo el 1,5% del transporte de carga es multimodal; por lo anterior el país presenta sobrecostos logísticos equivalentes al 18.6%, que disminuyen la oportunidad de inversión impactando directamente en el desarrollo económico y social del país (MinCIT, 2020; LUGO; DE LA PUENTE; LUGO, 2020; SÁENZ; LUGO; PARADA, 2019).

Otro aspecto de gran relevancia en este tema y sobre todo para el país es lo referente a los puertos marítimos, ya que más del 90% de las exportaciones e importaciones que realiza el país se efectúan por esta vía (LUGO *et al*., 2018), consagrándose como el punto de inicio para llevar a cabo la logística multimodal, sin embargo estos presentan grandes inconvenientes en infraestructura y logística; por otro lado la infraestructura en lo que respecta a vías no es la más apropiada, ya que las principales troncales no interconectan completamente a la nación, el Estado solo tiene 160.000 Km en carretera (MinCIT, 2020), lo que es bastante bajo en comparación con otros países que se encuentran en desarrollo, que incluso hacen parte de Sur América, además no cuenta con vías suficientes en doble calzada.

Por otra parte, de acuerdo al Informe de enero de 2019 del Instituto Nacional de Vías, el estado de la Red Vial Pavimentada a nivel nacional se encuentra en mal estado, en un 20.12%; muy malo, 1.97%; regular, 27.02%; bueno, 34.68%; y muy bueno, 16.21%. Mientras que el estado de la Red Vial No Pavimentada a nivel nacional se encuentra en muy mal estado, en un 11.97%; malo, en 44.80%; regular, 33.95%; bueno, sólo en 8.49%; y muy bueno solamente, en 0.79% (MinCIT, 2020).

Situación actual del sistema logístico en la región caribe colombiana

Para mejorar la competitividad del país es necesario que esta se fortalezca desde sus regiones, especialmente desde la región Caribe, ya que por su ubicación geográfica facilita el impulso de la incorporación de una logística multimodal que brinden grandes beneficios no solo para la región sino para el país; sin embargo el desempeño logístico multimodal de está es prácticamente bajo en relación a los aportes que realiza a la competitividad Nacional, un ejemplo de esto es que el sobrecosto del transporte de carbón entre Cartagena y Barranquilla por falta de multimodalismo se encuentra entre el 56% y 82% (LUGO *et al*., 2018).

Otro punto en contra es que las ciudades de la región no son las mejores en sus desempeños generales, esto se refleja en el índice global de competitividad del año 2010 en el cual las ciudades capitales de la región no se encuentran bien posicionadas, la que mejor aparece en esta clasificación es Barranquilla la cual se encuentra en la sexta posición, las ciudades de Cartagena, Santa Marta, San Andrés, Montería, Valledupar, Sincelejo y Riohacha ocupan la posición 12, 14, 18, 19, 20, 21 y 22 respectivamente de 22 ciudades capitales en estudio (LUGO; SÁENZ; LUGO, 2018; SÁENZ; LUGO; PARADA, 2019; LUGO *et al*., 2018).

A pesar que la región cuenta con siete zonas portuarias ubicadas en la Guajira, Santa Marta, Ciénaga, Barranquilla, Cartagena, Golfo de Morrosquillo, Urabá y San Andrés (LUGO *et al*., 2018), no hay una conexión entre estas con otros modos de transporte que posibiliten una disminución significativa en los costos logísticos que se presenten en el movimiento de mercancías y garanticen una reducción en los tiempos de entrega.

Entre otros aspectos correspondientes a la región que imposibilitan el buen desarrollo logístico multimodal, se encuentra la parte de infraestructura, en la que las distintas ciudades capitales se encuentran comunicadas por corredores viales que en materia de desarrollo son insuficientes, con vías férreas que solo abarcan 395 Km incluyendo los tramos cerrejón – Puerto Bolívar y el tramo que hace parte de la red férrea del Atlántico que va desde Santa Marta hasta Chiriguaná (LUGO *et al*., 2018), lo que más se transporta por este modo de transporte es el carbón; por otra parte las vías que comunican hacia los aeropuertos de las distintas ciudades de la región por lo general no se encuentran en óptimo estado y el acceso a estos no es muy eficiente, debido a que el tráfico vehicular hace que se presenten retrasos en el transporte de mercancía.

La Región Caribe no posee estudios que contribuyan a mejorar aspectos tan relevantes como es el caso de la logística multimodal, a pesar que hace parte de los temas de interés del país. Sumado a esto, no existe un estudio serio que permita identificar los nodos necesarios que permitan optimizar el sistema logístico requerido en los próximos diez a veinte años, en la Región Caribe Colombiana.

La dinámica logística en el contexto colombiano

El estudio realizó una evaluación de la situación del comercio exterior colombiano desde la apertura y haciendo énfasis en el 2016, año del que obtuvieron las cifras al comenzar el trabajo. Determinaron cuatro puntos esenciales para las plataformas logísticas en el comportamiento de Colombia, a saber:

- La apertura económica implicó que desde 1996, Colombia tuviera una mayor interacción comercial con el exterior, aumentando la dinámica del mismo y los niveles de exportaciones e importaciones.
- Las importaciones pasaron de 13.681 millones de dólares en 1996 a 26.162 millones de dólares en 2016 (crecimiento del 191%), y las exportaciones crecieron de 10.648 millones de dólares en 1996 a 24.391 millones de dólares en 2016 (crecimiento del 229%).
- Los últimos cuatro años han sido de especial interés, por los incrementos sostenidos e importantes de las exportaciones nacionales.
- Se destacó que la balanza comercial del país, tras ser deficitaria en el periodo 1996 – 1998, muestra ahora una tendencia hacia el equilibrio, aun cuando el 2016 volvió a mostrar una balanza negativa por valor de 1771 millones de dólares.
- La zona del Caribe aglomera las ciudades de Cartagena, Barranquilla y Santa Marta y su importancia radica en la posesión de tres de los principales puertos del país – es el primer polo portuario nacional actualmente – y por ende, es fundamental para cualquier actividad logística hacia la mejora competitiva en el ámbito internacional. Cartagena, por ejemplo, supera a Buenaventura en el manejo de carga en contenedores.
- La zona de frontera noreste cobra importancia en relación al comercio con el Caribe y, en especial, con Venezuela segundo socio comercial de Colombia.

Por su parte, la zona de Antioquia muestra una gran importancia al ser el segundo polo industrial del país y como origen de contenedores con exportaciones nacionales, este desarrollo industrial incorpora a todo el Valle de Aburrá (área metropolitana de Medellín). Así, dos son los lugares esenciales para este análisis: el

transporte de carretera desde este valle hacia la Costa Atlántica y el aeropuerto de Rionegro, sobre los que deben enfocarse las políticas de competitividad y logística.

La zona Cauca Pacífico cuenta con tres nodos fundamentales para el comercio internacional: Cali, por su importancia productiva industrial y la destacada utilización de TICs; Buenaventura, puerto de gran importancia en materia de carga transportada, pero que necesita urgentes actualizaciones en su capacidad (ya programadas), en las vías de acceso, el aprovechamiento de espacios a su alrededor enfocado a la rotación de la carga más que en su almacenaje; y Buga, como nodo para descongestionar a través de la implementación de un puerto seco.

La zona del Eje Cafetero contiene las áreas de influencia de Manizales, Pereira, Armenia e Ibagué. Su importancia radica en la producción agroindustrial y de industrias livianas, así como polos de consumo. Cabe destacar a Manizales como candidata para la implementación de la primera PL.

La zona de la Frontera Sur en Ipiales, como nodo para el comercio con Ecuador – segundo socio en exportaciones colombianas en Latinoamérica. Además, Nariño es altamente dependiente de las importaciones del vecino país. En este sentido, las actividades de logística, que agilicen y reduzcan los costos del transporte son esenciales.

Las cadenas: Conexión y nodos funcionales. De acuerdo a las zonas - ámbitos logísticos que se analizaron ya la importancia que revisten para los flujos de carga, la primera etapa del estudio identificó los siguientes corredores funcionales actualmente desarrollados: Caribe – Venezuela, Montería – Venezuela, Medellín – Cartagena, Bogotá – Barranquilla, Medellín – Venezuela, Medellín – Buenaventura, Bogotá – Medellín, Bogotá – Manizales, Bogotá – Buenaventura, Bogotá –Venezuela, Cali – Buenaventura, Cali –

Ecuador y Cali – Bogotá. Adicionando el corredor Medellín – Turbo, luego de revisar los lineamientos del PND 2016-2020 y de acuerdo a lo manifestado por diferentes agentes del departamento de Antioquia.

CONCLUSIONES

El propósito de esta investigación fue describir el modelo del sistema de gestión para las Plataformas Logísticas Multimodal dentro del contexto Colombiano, a través de la realización de una reflexión crítica de la evolución de las diversas plataformas logísticas multimodal, desde el punto de vista historiográfico y la importancia que tiene desde la administración y la historia empresarial en Colombia, con su sistema de gestión para enfrentar los retos de la globalización que ha asumido el país en los últimos años en las diversas firmas de los Tratados de Libre Comercio, teniendo en cuenta que esta solución ya fue probada históricamente.

Para esta investigación se está llevando a cabo un análisis historiográfico positivista de la documentación de estudios existentes, que muestra la logística como un proceso transversal a la productividad de la Historia Empresarial de casi todos los sectores económicos, y como las plataformas logísticas han permitido optimizar la productividad de las operaciones de transporte, que moviliza grandes volúmenes de carga de manera combinada y satisfaciendo diversos clientes.

Al iniciar esta investigación, se descubrió que existía un desconocimiento sobre la importancia de la Logística en el desarrollo de nuestra historia, incluso que fue parte importante desde la época de la colonia hasta nuestra historia inmediata. Es de entender que el concepto de la Logística es reciente. Se observa que

este ha sido la actividad que ha permitido el auge de los empresarios de nuestra historia y por ende el desarrollo económico y social de nuestro país. A pesar de esto, es muy poco lo que se ha estudiado directamente sobre la historia de la logística en Colombia, por lo que la presente investigación, pudo determinar sus hallazgos a través de la historia empresarial.

REFERÊNCIAS

DE LA PUENTE PACHECO, M. A.; LUGO ARIAS, E. R. "Challenges for the Colombian central government in post agreement financing". **Revista Científica Pensamiento y Gestión**, vol. 47, 2020.

ESCORCIA-MÁRQUEZ, L.; PADILLA-ORTIZ, J.; LUGO-ARIAS, E.; FERRERMANOTAS, F. "Caracterización de las capacidades productivas en la población económica activa del barrio La Ceiba de Baranoa, Atlántico, 2018". **Desarrollo Gerencial**, vol. 11, 2019.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. **Metodología de la Investigación**. Ciudad de México: Editorial Mc Graw Hill Interamericana México, 2003.

LUGO ARIAS, E. R. **Determinantes de la competitividad de las exportaciones mundiales de aceite de palma**: un análisis de cointegración 2007-2015. (Master's thesis). Universidad del Norte, 2017.

LUGO ARIAS, E. R.; DE LA PUENTE PACHECO, M. A.; LUGO ARIAS, J. "An Examination of Palm Oil Export Competitiveness

through Price-nominal Exchange Rate". **The International Trade Journal**, vol. 34, n. 5, 2020.

LUGO ARIAS, E. R.; LANDAZURY-VILLALBA, L. F.; FERRER MANOTAS, F.; JAAFAR-ORFALE, H.; OVALLOS GAZABON, D.; RONCALLO PICHÓN, A.; LUGO ARIAS, J. L. **Productividad, competitividad y creación de valor del sector agroexportador**: un enfoque de los costos, la responsabilidad social y la gestión ambiental en la región Caribe. Caracas: Ediciones Universidad Simón Bolívar, 2018.

LUGO ARIAS, E. R.; SÁENZ ZAPATA, J. A.; LUGO ARIAS, J. L. "La productividad como determinante de la competitividad de las exportaciones de aceite de palma del departamento del Magdalena Colombia, 2007-2015". **Saber, Ciencia y Libertas**, vol. 13, n. 1, 2018.

LUGO-ARIAS, E.; LANDÁZURY-VILLALBA, L.; ESCORCIA-MÁRQUEZ, L.; PADILLA-ORTIZ, J. "Capacidades económicas de la población vulnerable cabeza de hogar y sus miembros mayores de 17 años en el barrio Ciudad Bonita de Soledad, Atlántico, 2018". **Desarrollo Gerencial**, vol. 11, n. 2, 2019.

MinCIT. "Informe de Gestión Comercio, Industria y Comercio, 2019". **Portal Electrónico MinCIT** [2019]. Disponible en: <https://www.mincit.gov.com>. Acceso en: 20/05/2019.

MinCIT. "Política Nacional logística: Infraestructura, transporte y logística para el desarrollo empresarial. Dirección de productividad y competitividad". **Portal Electrónico MinCIT** [2016]. Disponible en: <https://www.mincit.gov.com>. Acceso en: 20/05/2019.

PORTER, M. "La ventaja competitiva de las naciones". **Harvard Business Review**, vol. 85, n. 11, 2007.

PORTER, M. “Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia”. **Harvard Business Review**, vol. 86, n. 1, 2008.

PRIETO PULIDO, R.; GARCÍA GUILIANY, J.; RINCÓN QUINTERO, Y.; LECHUGA CARDOZO, J.; LEYVA-CORDERO, O.; CAZALLO-ANTÚNEZ, A. M.; GONZÁLEZ MORILLO, L. **Liderazgo**: tendencias emergentes para inspirar la gestión de personas en las organizaciones, 2018b.

PRIETO PULIDO, R.; PALACIOS ARRIETA, A.; LANDAZURY-VILLALBA, L. F.; GALLO-SERRANO, E. R.; VILLAFAÑE-BARROS, M. A.; VILLASMILMOLERO, M. D. C.; LECHUGA-CARDOZO, J. I. **Aspectos Tributarios y Financieros**: Una mirada desde lo público y privado Latinoamérica y el Caribe, 2018a.

SÁENZ-ZAPATA, J.; LUGO-ARIAS, E.; PARADA-PÉREZ, J. “Determinantes de la competitividad internacional del Departamento del Magdalena Colombia: Un enfoque desde la Teoría de la Complejidad Económica”. **Saber, Ciencia y Libertad**, vol. 14, 2019.

WEF - World Economic Forum. **The global risks report 2018**. Switzerland, Geneva: World Economic Forum, 2018.

CAPÍTULO 6

Industria 4.0 y el Impacto en la Cadena de Suministros
Factores Claves en la Revisión de la Literatura

INDUSTRIA 4.0 Y EL IMPACTO EN LA CADENA DE SUMINISTROS FACTORES CLAVES EN LA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Julián Armando Morales Velosa

Ruth Yadira Rodríguez Chaves

Raúl Fabian Roldán Nariño

La transformación digital es un proceso global de transformación en el que, a través de nuevas tecnologías de la información y la comunicación las empresas pueden generar y extraer información, analizar grandes datos, aumentar su eficiencia (TUNIDOR, 2018), entre otras muchas ventajas. El surgimiento de una nueva generación de tecnologías ha impulsado una nueva *revolución industrial o Industria 4.0* que se centra en el desarrollo tecnológico y se enfoca en la interconexión entre el mundo físico y virtual además de la transformación masiva de las empresas (TUNIDOR, 2018), la industria en general y sus entornos, rompiendo paradigmas pasados y presentes, revolucionando cualquier tipo de concepto a través de tecnologías disruptivas como la Inteligencia artificial, Big Data, Realidad aumentada, Realidad virtual, el aprendizaje-máquina y el internet de las cosas (IoT). Sin duda alguna, esta nueva revolución tiene influencia permanente en modelos económicos, seguridad social, empleo, derechos humanos, seguridad, privacidad y la dignidad humana, además de dar solución a nuevos conceptos como el desempleo tecnológico y el aislamiento cibernético (TUNIDOR, 2018).

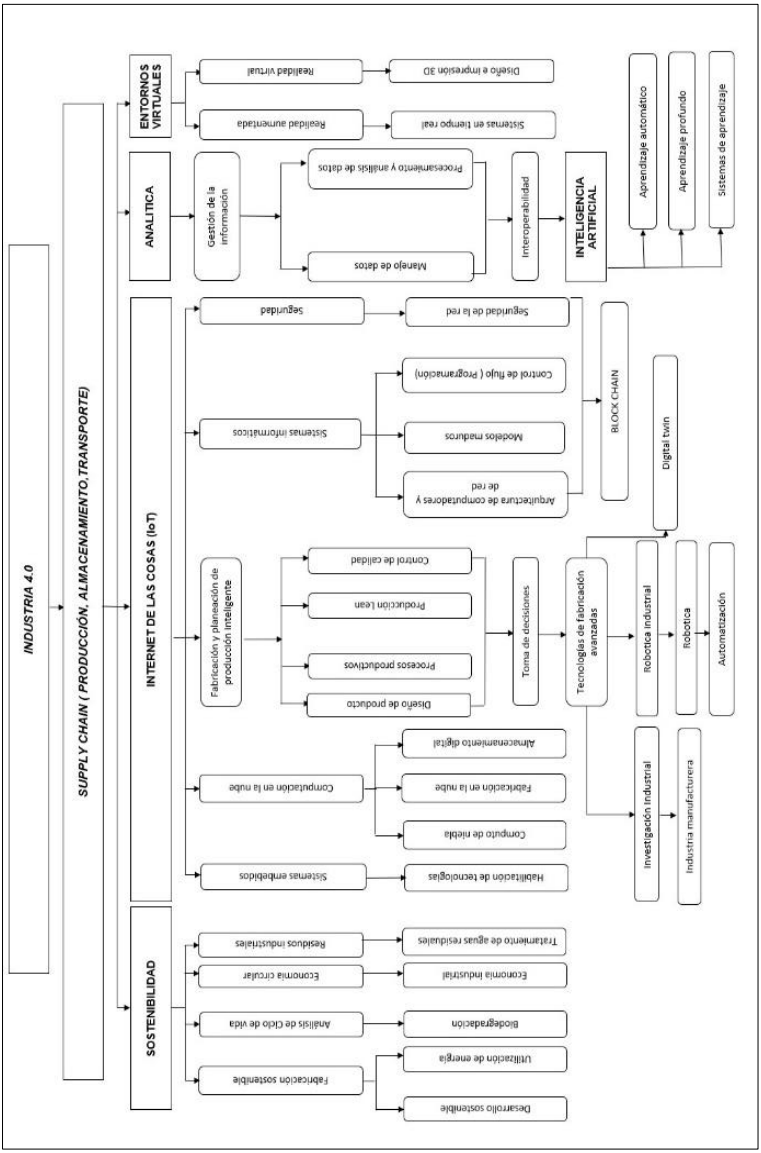
Este nuevo escenario impactara considerablemente la gestión, administración y comportamiento de las cadenas de

suministros. La gestión de la cadena de suministros ha tomado una gran importancia dentro de los modelos de gestión de la logística, como lo afirma (ARANGO, 2013) al decir que se ha convertido en uno de los campos de estudio más prometedores y que ha sido impulsado por los beneficios que las empresas llegan a obtener a partir de esta. Debido a la variabilidad del entorno y los mercados, los cambios tecnológicos, los cortos ciclos de producción de productos, la eliminación de los desperdicios y la preocupación por el medio ambiente (ARANGO, 2013).

La cadena de suministros cubre la totalidad de las operaciones que realiza una empresa. Desde la adquisición de los recursos necesarios para su funcionamiento, la entrega final de los bienes y servicios, también abarca los procesos principales y auxiliares (TUNIDOR, 2018). Es debido a su relevancia, que la transformación digital y la Industria 4.0 tendrán un gran impacto dentro de las cadenas de suministros, sus entornos y partes interesadas a través de la innovación e introducción de las tecnologías disruptivas que permitirán traspasar fronteras físicas y virtuales que las llevarán a alcanzar una *generación de valor global* (TUNIDOR, 2018) desarrollando una serie de mejoras continuas considerables en puntos críticos de las empresas.

Cuando se logra crear una cadena de suministro ágil, adaptable y alineada se obtienen una gran cantidad de ventajas competitivas sostenibles (ARANA, 2012), responder rápidamente a las variaciones radicales e impredecibles a corto y mediano plazo frente a la incertidumbre de la demanda y los mercados, obtiene la flexibilidad para realizar cambios en estructuras, estrategias y tecnologías, también está en la capacidad de compartir información en tiempo real , conocimientos , responsabilidades , riesgos , beneficios y costes con los diferentes actores que la integran (LEE, 2004).

Figura 1 - Campos de influencia de la indústria 4.0



Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad se puede observar con facilidad que las cadenas de suministros se han convertido en factor integrador de las nuevas tecnologías emergentes y disruptivas enfocadas en la conectividad del mundo real y virtual de acuerdo al tipo de mercado asegurando el cumplimiento de las exigencias políticas, económicas y medio ambientales establecidas por los diferentes destinos a los que los bienes y servicios son entregados, además de los procesos convencionales de producción, almacenamiento y transporte. Dentro de las tecnologías de la *Industria 4.0* que mayor impacto están causando, y estudiaremos en la presente investigación, se pueden mencionar internet de las cosas, realidad aumentada, realidad virtual, inteligencia artificial, almacenamiento y computación en la nube, inteligencia empresarial, cadena de bloques (*Block Chain*), analítica (*Big Data*), impresión 3D entre otras, sin dejar de lado el factor de responsabilidad social y ambiental. En el desarrollo del presente documento encontraremos (2) la metodología que permitió identificar las fuentes y material adecuado para desarrollar el análisis de la literatura frente a la temática propuesta.

La Figura 1 muestra un esquema de los conceptos tecnológicos que mayor impacto están causando en las cadenas de suministros y sus principales procesos como la producción, almacenamiento y transporte; se analizan los términos de (3) Sostenibilidad y su influencia en los diferentes sectores industriales marcando transformaciones de gran relevancia en la manera de ejecutar los procesos de obtención de materias primas y fabricación de productos temporales y finales, (4) el internet de las cosas (IoT) es uno de los términos más amplios y profundos dado el gran impacto que ha provocado por medio de aplicaciones y la introducción de equipos, dispositivos y accesorios mediados por tecnologías disruptivas que además mantienen conectados todos los nodos y actores constantemente; (5) la analítica es una herramienta fundamental en la evolución de la industria y el comercio a través de la generación, recolección y transformación de información vital

para la programación y desarrollo de hardware, software, máquinas, dispositivos y sistemas necesarios para la operación global a través de las nuevas tendencias introducidas por la cuarta revolución industrial, y (6) los entornos virtuales que se han convertido en pieza clave dentro de esta revolución traspasando fronteras geográficas , tecnológicas , intelectuales , económicas e inclusive políticas, sumergiendo al usuario en experiencias y escenarios virtuales donde puede realizar simulaciones sin ningún tipo de riesgo interactuando con programas de modelamiento sin dejar de lado los entornos reales, lo que supone eficiencia y efectividad en la ejecución de tareas complejas.

METODOLOGÍA

En esta investigación, la palabra clave es Industry 4.0 en la base Scopus de un universo de 22.937 documentos se tomó como muestra los 2.000 documentos más citados donde el primero tiene 2.374 citaciones y el último 24.A partir de la información analizada, se espera obtener suficiente material para dar a conocer a través del contenido de este artículo los términos más relevantes, su aplicación e impacto frente a las cadenas de suministros, en un nuevo sistema globalizado impulsado por la cuarta revolución industrial. En la Tabla 1 se puede observar los autores, términos, número de veces que se mencionan dentro de la muestra, el número de citas de cada documento y su participación en los documentos analizados.

Tabla 1 - Términos y citaciones

Terminos	Autores	N° Apariciones	N° Citas	En 2000 documentos analizados
K1	Liao (2013); Zheng *et al.* (2018); Kiel (2017); Luthra Mangla (2018) Ghobakhloo (2020); De Sousa Jabbour (2018); Müller, Kiele, Voigt (2018); Ghobakhloo (2020)	122	2.945	6.10%
K2	Fatorachian (2021); Tjahjono (2021); Haseeb (2019); Schroeder (2016); Yin *et al.* (2018); Manavalan (2018); Aazam *et al.* (2018); Viriyasitavat *et al.* (2019); Barreto, (2017); Bahrin (2016); Kolberg, Zühlke (2015), De Sousa Jabbour (2018); Ben-Daya (2019); Alcácer, Machado (2019); Kaagermann (2015); Moeuf *et al.* (2018); Ozitmel (2020); Weyer *et al.* (2015); Gorecky (2014); Tao *et al.* (2016); Qin (2016); Qi (2018); Thoben (2017); Frank (2019); Kang *et al.* (2016); Wollschlaeger, Sauter, Jasperneite (2017); Lee (2014); Zhong, Ge (2019); Lu, Xu (2019); Ghobakhloo (2020); Luthra Mangla (2018); Kiel (2017); Zheng *et al.* (2018); Müller, Kiele, Voigt (2018); Ghobakhloo (2020)	870	14.699	43,50%
K3	Zezuka (2018); Romero (2016)	63	442	3.15%
K4	Longo (2019); Kamble (2018); Romero (2016)	64	874	3.20%
K5	Cioffi (2020); Vargas (2020); Olsen (2020); Darko (2020); Rao (2018); Kim (2018); Tang, Veelenturf (2019).	95	633	4.75%
K6	Zheng *et al.* (2018); Witkowski (2017); Lee (2018); Baccarelli (2017); Wan (2017); Lu (2020); Chen (2017); Zhou (2016); Haseeb (2019); Viriyasitavat *et al.* (2019); Kang *et al.* (2016); Qi (2018); Ozitmel (2020); Lee (2014); Lu, Xu (2019); Ghobakhloo (2020)	151	7.368	7.55%
K7	Luthra Mangla (2018); Horváth (2019); Ivanov *et al.* (2016); Chen (2017); Tjahjono (2021); Manavalan *et al.* (2018); De Sousa Jabbour (2018);	289	2.029	14.45%
K8	Frank (2019); Frank, Ghezzi (2019); Jazdi (2014); Ghobakhloo (2020)	79	1.474	3.95%

K1: Sustainability Industrial	K2: Internet of Things	K3: Virtual Reality	K4: Augmented Reality	K5: Artificial Intelligence	K6: Big Data	K7: Supply Chain	K8: Digital Transformation

Fuente: Elaboración propia. Base de datos: SCOPUS.

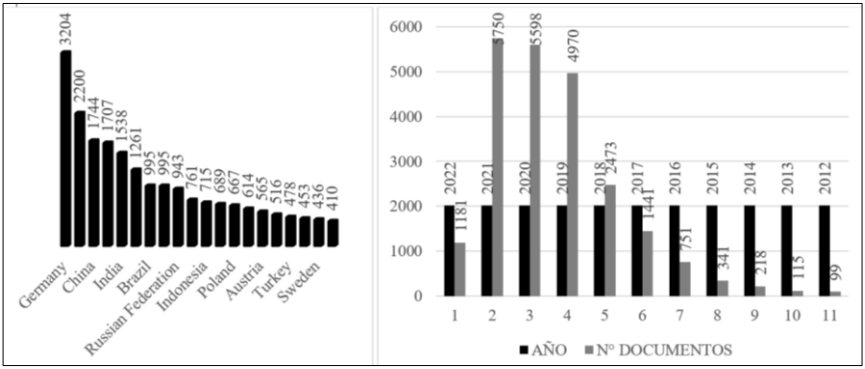
En la Tabla 2 se observa los términos más representativos en el desarrollo del tema Industry 4.0 y tras analizar los 2.000 documentos mencionados anteriormente, se muestra el número de autores que desarrollaron cada término y la participación porcentual dentro del tamaño de la muestra.

Tabla 2 - Términos, número de autores y participación

Terms	N° authors	Paricipation
SUSTAINABILITY	156	7,80%
INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS	293	14,65%
VIRTUAL REALITY	26	1,30%
AUGMENTED REALITY	41	2,05%
ARTIFICIAL INTELLIGENCE	52	2,60%
BIG DATA	110	5,50%
SUPPLY CHAIN	102	5,10%
DIGITAL TRANSFORMATION	39	1,95%
TOTAL OF 2.000 DOCUMENTS	819	40,95%

Fuente: Elaboración propia. Base de datos: SCOPUS.

Gráfica 1 - Documentos por país y publicación de documentos por año

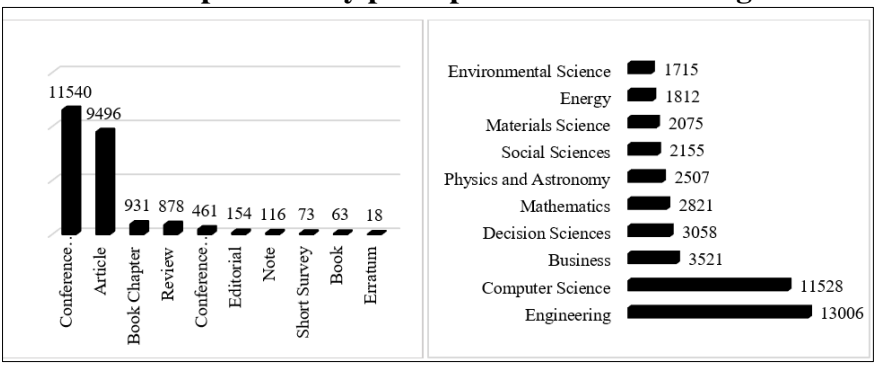


Fuente: Elaboración propia. Base de datos: SCOPUS.

Con el análisis realizado, en la Gráfica 1, se pudo determinar que un total de 138 países realizaron aportes de documentos de los

cuales se filtraron los veinte más representativos en cuanto a publicaciones realizadas, mostrando el nivel de relevancia que esta temática representa dentro del desarrollo y evolución de los segmentos y sectores en la industria. Aunque el uso y aplicaciones desarrolladas por el internet se remonta a muchos años atrás, se observa el crecimiento exponencial frente al número de artículos publicados durante los últimos 11 años, enfocados o relacionados a los aportes, avances, ventajas, aplicaciones y nuevas tendencias tecnológicas que surgen a partir del uso de la Industria 4.0.

Gráfica 2 - Cantidad de publicaciones por cada tipo de documento publicado y principales áreas de investigación



Fuente: Elaboración propia. Base de datos: SCOPUS.

Se analizaron los tipos de documentos más usados en publicación de resultados de investigaciones y estudios realizados tal como se muestra en la Gráfica 2. Se identifican fácilmente los más regulares al transmitir información a diferentes grupos de población interesada. Finalmente, se logró determinar cuáles son las áreas de investigación más notables y que han generado cambio de paradigmas; al identificar veintisiete de los campos que han sufrido transformaciones profundas al introducir y aplicar el concepto de la

Industria 4.0, se muestran las diez más representativos, dentro de las cuales se destacan cuatro considerados con mayor influencia en la evolución de las tendencias tecnológicas globales: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

SOSTENIBILIDAD

Las cadenas de suministros deben establecer un modelo de responsabilidad social y ambiental, que permita optimizar el consumo de recursos naturales, la utilización y consumo de energía, y el manejo y disposición de residuos obtenidos de las distintas actividades realizadas en cada proceso. Para esto se deben contemplar diferentes aspectos relevantes enmarcados dentro el concepto de sustentabilidad como la fabricación, el desarrollo, ciclos de vida de los productos, biodegradación, tratamiento de residuos industriales y economías circulares, temática transversal a todos los procesos de la cadena. Con la implementación de la Industria 4.0 se deben evaluar escenarios como la implementación y operación de tecnologías. La transformación digital ha llegado a modificar e influenciar entornos considerados poco probables con tecnologías anteriores, y es que las nuevas tecnologías emergentes han permitido optimizar los usos y aplicaciones para las empresas que buscan una ruta hacia la sustentabilidad haciendo que las cadenas de suministros sean más transparentes y rastreables; ayudando a reducir el uso de envases, residuos y energía (ACLIMA, 2018). De acuerdo al Congreso Nacional del Medio Ambiente de España, las tendencias centradas en la sustentabilidad se representan a través de nueve temáticas que se encuentran alineadas a la agenda global para los años 2.030 y 2.050. Dichas temáticas son: energías y cambio climático, renovación urbana, residuos, economía y sociedad, movilidad, biodiversidad, uso del agua, desarrollo rural y calidad

ambiental (ACLIMA, 2018). Estas temáticas pretenden aplicar nuevas tendencias frente al uso y consumo de recursos naturales y la introducción de nuevas tecnologías orientadas en conseguir un equilibrio entre los factores económicos y medio ambientales. Los nuevos sistemas de producción impulsados por el internet de las cosas y la inteligencia artificial, propone romper con el paradigma creado en torno a la economía circular con el objetivo de evaluar la sostenibilidad a través del ciclo de vida de los productos basado en tres principios: economía, ecología y equidad por medio del análisis de gran cantidad de datos (Big data) en tiempo real e históricos generados a través de una Cloud Manufacturing Platform (Plataforma de Fabricación en la Nube) (GARCÍA, 2018).

Fabricación sostenible

Se enfoca principalmente en reducir al máximo posible el impacto medio ambiental ocasionado por los procesos manufactureros y posterior consumo de los mismos, donde es necesario analizar toda la información relacionada al ciclo de vida de productos y servicios. Dentro de las soluciones más notables se encuentra la gestión de la cadena de suministro, la gestión y reutilización de desechos, la eficiencia de recursos a lo largo de la cadena de valor, producción más limpia, la concepción del ciclo de vida y la innovación ecológica (ONE PLANET NETWORK, 2012). Desde el proceso productivo la inclusión de nuevas tecnologías disruptivas como las que ofrece la industria 4.0 permite desarrollar maquinaria y equipo, sistemas de transportes , modelos de producción mucho más eficiente que permita reducir el nivel de consumo de energía a partir de la reducción y reutilización de recursos hídricos, la eliminación de combustibles fósiles y materias primas minerales vírgenes que dejan una huella de CO2 bastante

significativa, el uso de nuevas fuentes energéticas impulsadas por energía solar, eléctrica o eólica y recursos naturales renovables y no renovables ajustando los ciclos productivos , extendiendo el usos de los materiales , buscando obtener el mayor beneficio por medio de los datos almacenados , analizados y procesados que proporcionan una gran cantidad de información vinculada en tiempo real a los diferentes dispositivos y equipos conectados constantemente a la red permitiendo mayor eficacia en la toma de decisiones , la capacidad de reacción y su flexibilidad ante los constantes cambios que proponen los mercados y consumidores físicos y virtuales.

Análisis de ciclo de vida

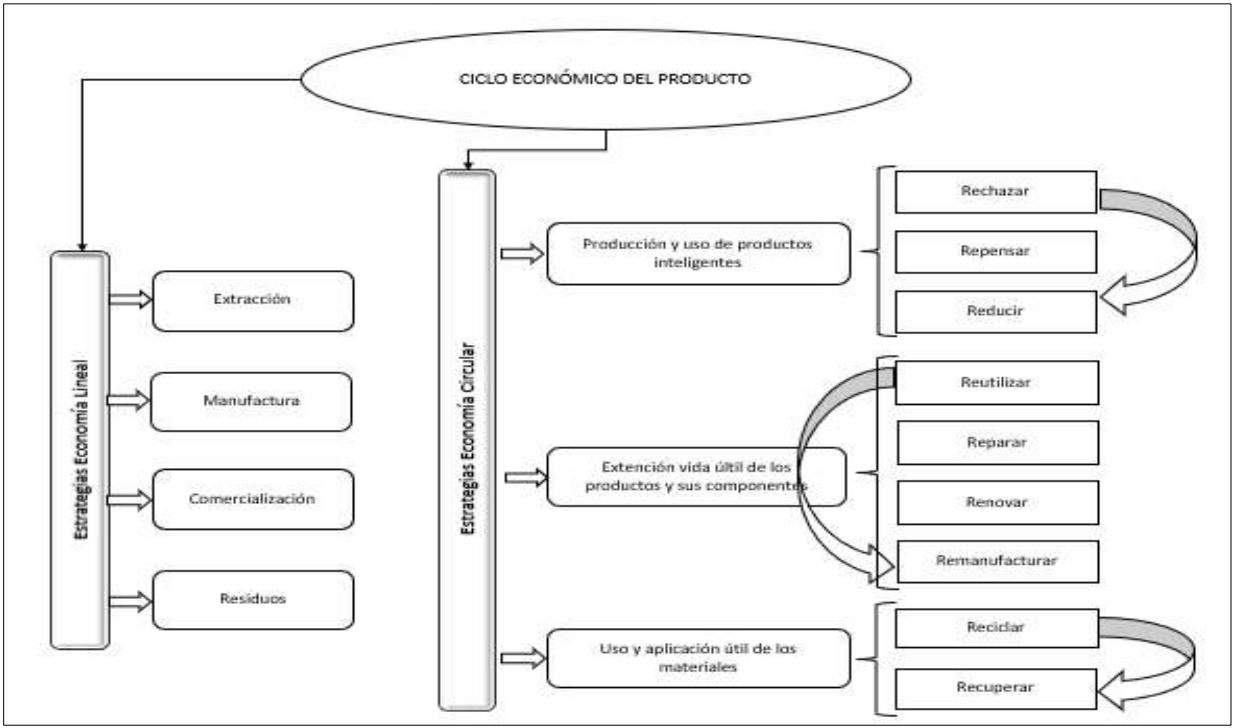
El aumento en el impacto y deterioro del medio ambiente además de la creciente generación de desechos y residuos, ha provocada que las empresas pongan especialmente atención en el ciclo de vida del producto, el cual se inicia desde su diseño, pasando por la extracción de materias primas y energía, el proceso de transformación o manufactura, la comercialización y usos, el manejo de residuos y el reciclaje de los mismos si la naturaleza del producto lo permite. De acuerdo a la normatividad vigente (ABNT, 2009), existen cuatro fundamentos establecidos orientados a evaluar el desarrollo de este ciclo, dichos fundamentos son: la definición de objetivos y alcances, análisis de los inventarios, evaluación del impacto y la interpretación que busca aportar mejoras en diseño, planeación, marketing y soluciones para la gestión de los residuos obtenidos después de su uso (RODRIGUEZ, 2003). Sin embargo estos ciclos se han reducido drásticamente debido a la inclusión de las nuevas tendencias tecnológicas que permiten reemplazar el desarrollo de nuevos productos con mejores prestaciones que los de sus antecesores en menores espacios de tiempo, la facilidad en la

obtención de información y aumento en el conocimiento de los consumidores, han aumentado la necesidad de innovar constantemente los productos además de la evolución de los canales de distribución y la globalización (HERNANDO, 2015). Debido a estos escenarios la biodegradación es un elemento clave en el desarrollo , rediseño y/o modificación de productos no solo en sectores de alimentos , sino también en industrias productoras de plásticos, sector salud, empaques , embalajes y demás sectores que actualmente representan una participación importante en el consumo de recursos y en la generación de desechos que en la mayoría de los casos no entran a procesos finales de recuperación o reciclaje, lo que se traduce en mayores costes de producción y comercialización.

Economía circular

Datos impactantes como que la contaminación mata a 8,8 millones de personas cada año a nivel mundial o que la temperatura del planeta ha aumentado 1° centígrado desde la industrialización y que dado las tendencias actuales para el año 2.100 puede aumentar entre 3° a 5° ocasionando daños climáticos catastróficos a nivel global (GONZÁLES, 2020), se han convertido en insumo para revivir tendencias que hace algunas décadas habían sido contempladas pero no tuvieron el protagonismo o importancia requerida; la extracción y procesamiento de recursos naturales se ha incrementado vertiginosamente ocasionando una pérdida superior al 90 por ciento de la biodiversidad mundial y provocar la disminución y contaminación de fuentes hídricas. Para revertir esta situación, existe un sistema económico circular, que sustituiría al actual sistema lineal, principal culpable de esta aceleración en la degradación del planeta. En este sistema, se sustituye el "producir, usar y tirar" por "reducir, reusar y reciclar" (GONZÁLES, 2020). En la Figura 2 se puede observar las estrategias económicas que propone la tradicional *Economía lineal* frente a la *Economía Circular.*

Figura 2 - Estrategias económicas



Fuente: Elaboración propia. Basado en: La economía circular: Una opción inteligente (2020).

Esta economía busca ser disruptiva frente a términos tradicionales como reducir, reutilizar y reciclar por una "R-Tipología" (HERRERO, 2020), más amplia que incluye nuevas funciones en un tratamiento circular de materiales, productos y servicios que transforma notablemente las políticas medio ambientales existentes que brindan soluciones parciales al final del ciclo de los productos. El nuevo enfoque tiene en cuenta la prevención en origen, el diseño ecológico y la ecoeficiencia y la ecoeficacia a lo largo de toda la cadena de valor. Sin embargo, los desechos electrónicos que se generan se han convertido en una fuente importante de contaminación en el mundo y ha provocado fuertes impactos en la salud. La ineficiencia en el manejo de los residuos, ha generado perdidas muy significativas de materias primas en especial de metales raros y valiosos a fin de garantizar el suministro de recursos críticos en áreas de innovación tecnológica punteras, como los de la e-movilidad, información y comunicación, y las energías renovables (HERRERO, 2020).

Residuos industriales

Dentro de esta agrupación existen algunos que pueden generar ventajas y ganancias económicas propias o para terceros a partir de técnicas convencionales como lo son el reciclaje y la reutilización y por otra parte están aquellos que no ofrecen ninguna ventaja u oportunidad de obtener algún beneficio de ninguna índole debido a su naturaleza y terminan siendo parte de rellenos sanitarios, de seguridad o incineración. Los desechos tienen su origen en los procesos de producción, transformación, utilización, consumo o limpieza, por esto es necesario desarrollar y asegurar una gestión limpia en el manejo de residuos sólidos (RISES), residuos industriales líquidos (RILES) y emisiones. En la Figura 3 se presenta

la clasificación de los Residuos Industriales de acuerdo a sus características y naturaleza.

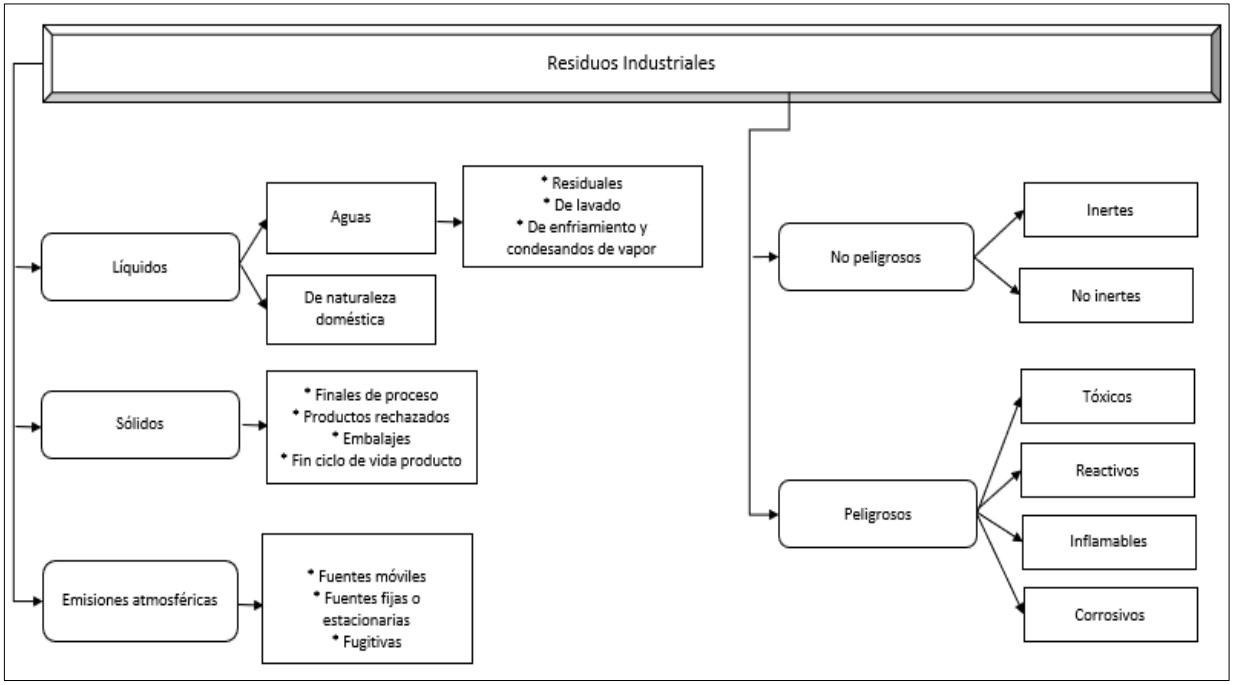
Dentro de esta clasificación existe una que tiene un enfoque especial, las Aguas Residuales, debido al alto impacto que puede producir en fuentes hídricas como resultado de los diferentes procesos que realiza la industria manufacturera principalmente en obtención, transformación y producción de materias primas o productos. La correcta gestión de este tipo de residuos se encuentra alineada con las tendencias sostenibles y el desarrollo de los ODS, específicamente al número 6 (Agua limpia y saneamiento) y el 12 (Producción y consumo responsables) (GARCÍA, 2016). Los avances tecnológicos han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de nuevos equipos , operaciones y aplicaciones orientadas a la eficiencia y efectividad en el tratamiento de estos desperdicios disminuyendo los costes y tiempos de procesamiento además de garantizar el cumplimiento de políticas y normativas legales ,sociales y ambientales; estas tecnologías se orientan en la preparación y mezcla de residuos, transformación y tratamiento del material orgánico , inclusión de tecnologías biológicas para degradación de microorganismos y procesos térmicos destinados a la eliminación de patógenos y sustancias tóxicas (TORRES; LLORÉNS; DELGADO, 2004). En Latinoamérica existen una cantidad importante de casos aplicados con resultados positivos, en materia de sostenibilidad y demás conceptos abordados anteriormente, como los que se mencionan a continuación:

> 1) Una empresa multinacional aplica en sus procesos el concepto de sostenibilidad cambiando la cultura de sus trabajadores frente a la forma de realizar sus desplazamientos y ejecutar sus actividades laborales;
>
> 2) en Colombia una compañía aplico los principios de la economía circular y la gestión de residuos

> industriales (Respel) impulsando la reutilización y obtención de materiales para fabricación a partir del reciclaje y rehúso de productos desechados.

A continuación, se presenta el caso de Sostenibilidad y medio ambiente implementado por la empresa ISA Intercolombia en 2019 una de las empresas que buscan la sostenibilidad en el desarrollo de sus actividades y que cuenta con presencia en Colombia. Esta empresa estableció como objetivo para el año 2.030 consolidar como uno de los pilares de su gestión estratégica el tema ambiental y para ese año la meta es reducir las emisiones de 11 millones de toneladas de CO2 en sus operaciones en América Latina. Se incluyó en sus políticas el uso del teletrabajo, horarios flexibles, cambios en infraestructura, uso de bicicletas eléctricas además de promover el uso del vehículo compartido. Adicionalmente, se implementó el uso de una aplicación digital para facilitar y optimizar la conectividad entre las personas, haciendo más fácil que compartieran el vehículo, que pudieran registrar sus caminatas, solicitar bicicletas y usar las rutas empresariales. Dicha aplicación fue desarrollada por una filial de la compañía lo que ha facilitado, más allá del aporte de los trabajadores, generar una transformación de los hábitos en torno a la movilidad e incorporan a sus familias. Como resultado en un periodo de dos años se ha evitado la emisión de 224 toneladas de CO2 en Colombia, lo que equivale a sembrar 11.000 robles, también, ha mejorado la calidad de vida de las personas debido a se han ahorrado 300 días en temas de movilización, en promedio, recorridos que equivalen a 21.500 galones de gasolina. se están realizando programas pilotos en otras ciudades del territorio nacional y su intención es poder aplicarlos en otros países de la región en los que la contaminación ambiental es crítica (ANDESCO, 2019).

Figura 3 - Clasificación Residuos Industriales



Fuente: Elaboración propia. Basado en: Producción limpia: Principios y herramientas.

Colombia se convirtió, en 2018, en el primer país en adoptar una estrategia enfocada en la Economía Circular y la gestión de Residuos Industriales. El cual pretende ser, para el año 2030, el líder en la implementación de este modelo económico en la región. Este modelo implica incrementar la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía, teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas y el uso circular de los flujos de materiales, maximizando su valor agregado y su vida útil. Para lograrlo, cuenta con seis líneas priorizadas de flujos: de materiales industriales y productos de consumo masivo, de envases y empaques, de biomasa, de agua (fuentes y flujos de energía) y de materiales de construcción. Con respecto a los materiales industriales y productos de uso masivo, se espera que el 69 % de los Aceites Lubricantes Usados (ALU) que se generan en el país sean valorizados energéticamente, en los materiales de construcción se proyecta una tasa de aprovechamiento del 90 % en chatarra metálica para la elaboración de acero y tres plantas para desintegración vehicular a nivel nacional. En la línea de flujo de materiales de residuos especiales como las llantas usadas, la meta es lograr la recolección selectiva y la gestión ambiental de mínimo el 80 % de llantas de vehículos automotores y del 65 % de las ruedas de bicicletas, motocicletas y otros ciclomotores (GALVIS, 2021).

INTERNET DE LAS COSAS (I O T)

Ante el nuevo escenario que plantea la competencia de los mercados y la creciente necesidad de adaptarse a una realidad en constante cambio enfocada en la conexión global ,agilidad, velocidad y eficiencia en la recopilación y análisis de grandes volúmenes de datos de manera sencilla pero profunda , y que garantice la seguridad de la información obtenida en cualquier punto de la red de valor diseñada y que a partir de los resultados obtenidos

permita el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías que impulsen y contribuyan con la transformación de los modelos de negocios, toma de decisiones, asignación de recursos, diseño de infraestructuras y estructuras organizacionales, arquitectura de sistemas, entre otros muchos campos vitales para la evolución de las empresas y sus entornos, el IoT brinda un sinfín de posibilidades a través de la conexión entre objetos de todo tipo a internet (TUNIDOR, 2018). Este término no es nuevo ya que lleva años funcionando en entornos de negocios como el bancario a través de amplias redes de cajeros automáticos y logístico en nodos de almacenamiento y distribución por medio de la identificación por radiofrecuencia (RFID), permitiendo la ubicación y control en tiempo real de millones de artículos (KRANZ, 2019); aunque en su momento estas tecnologías se encontraban limitadas por su capacidad para compartir información a otros puntos de la red.

La transformación digital ha generado un gran impacto dentro de la industria y algunos sectores se han adaptado rápidamente a los cambios que la Industria 4.0 plantea resaltando la manufactura, servicios públicos, transporte, canales de comercio mayoristas y minoristas y salud. Según Kranz, existen tres desencadenantes que dieron paso al IoT: Líneas o áreas de negocios gestionadas por sus respectivos jefes, se están posicionando como el principal centro de compra de tecnología, convergencia del TI (Tecnología de la información) y de las TO (Tecnología operativa) mejora la comunicación y favorece la eficiencia y tecnologías propias o específicas a los estándares abiertos. Es considerado como una de las principales columnas de la transformación digital y sumadas a otras tecnologías como los sistemas embebidos, computación en la nube, fabricación inteligente, analítica (Big Data),automatización y ciberseguridad ,han creado muchos beneficios a la industria como optimización y eficiencia en las cadenas de suministros globales , reducción significativo de costes, automatización de procesos , reducción de tiempos de respuesta

(lead time), eficiencia en usos de activos y recursos destinados para el desarrollo de operaciones , especialización del trabajo y reducción de la intervención humana La digitalización favorece la confluencia de tres elementos claves: tecnología, economía y cultura, los cuales han desarrollado un gran potencial muy amplio y accesible para cualquier organización (KRANZ, 2019).

Tan importante es adaptarse al nuevo crecimiento tecnológico como modificar la mentalidad y el modelo de negocio sin que esto quiera decir que es el papel fundamental ni el único elemento de la transformación digital (TUNIDOR, 2018). Antes de realizar cualquier transformación, es necesario evaluar y analizar los modelos de negocios y la manera en que se desarrollan las actividades de las empresas para atender la demanda de los mercados, satisfacer necesidades o adaptarse a las nuevas exigencias marcadas por la globalización, esto con el objetivo de cambiar la manera tradicional de obtener ganancias, ejecutar negocios, así como las estructuras jerárquicas organizacionales, sus funciones y roles que ejecutaran dentro del proceso de transformación digital. Además, los fabricantes y diseñadores de máquinas y equipos deberán brindar mayor precisión las especificaciones, aplicaciones, condiciones de uso, posibles fallas, averías y garantías a los mercados y usuarios que adquieran sus productos debido a la gran cantidad de información disponible sobre el funcionamiento de los mismos. La cadena de suministro se ha convertido en una de las mayores beneficiarias de esta nueva revolución que ha impulsado la *industria 4.0* y algunas de las tecnologías con más influencia las describiremos a continuación.

Sistemas embebidos

Estos sistemas están diseñados para realizar un número limitado de funciones enfocadas en sistemas de cómputo

,componentes que cuentan con una placa base o equipos electrónicos que tienen la capacidad de procesar datos para cumplir y satisfacer una función específica como por ejemplo las tarjetas de video, de audio, teléfonos inteligentes, reproductores musicales, relojes, router, sistemas de navegación y control de vehículos ,satélites e incluso de una planta nuclear (LEIVA; VAZQUEZ; ACITI, 2013). El punto central o cerebro de este tipo de sistemas se encuentra en microcontroladores y microprocesadores que en su evolución han permitido optimizar sus diseños, reducir su tamaño, reducir los costes asociados a producción y funcionamiento, mejorar los niveles de desempeño y la confiabilidad; convirtiéndose en un pilar del desarrollo tecnológico y en el crecimiento de la industria. La seguridad es otra de las características notables debido a que la protección se encuentra incrustada en el software, utilizan protocolos encriptados, en su diseño que los dispositivos sean *Anti-Hacking* (ALARCÓN; SANTISTEBAN, 2020). La habilitación de tecnologías tiene como objetivo principal la obtención del conocimiento orientado a la fabricación de productos y las condiciones del proceso que una empresa busca generar a través del desarrollo de actividades como el diseño experimental, pruebas de laboratorio, obtención de prototipos y evaluación de muestras funcionales (ZAPATA; MONSALVO, 2008). El proceso de habilitación de tecnologías consta de etapas esenciales: 1. Entrada de datos, 2. Planeación del desarrollo, 3. Pruebas y mediciones, 4. Sistemas de aceptación o rechazo y 5. Desarrollo experimental, prototipos y caracterización.

Computación en la nube (Cloud Computing)

La herramienta tecnológica Cloud Computing o almacenamiento en la nube permite acceder a un gran número de aplicaciones y servicios en la red como el almacenamiento y

procesamiento de datos gracias al internet, simplificando las actividades de acceso a las mismas debido a que no es necesario la instalación de software especializado o algún tipo de almacenamiento local en servidores o computadores personales facilitando el acceso a datos desde cualquier ubicación que cuente con conexión a internet (NERI, 2019). Actualmente existen tres servicios o clases de funciones de almacenamiento en la nube principales: Software de servicios (SaaS), plataforma como servicio (PaaS) y la infraestructura como servicio (IaaS). Uno de los aspectos críticos de esta tecnología es la seguridad de la información almacenada, lo que exige la máxima garantía técnica y legal para evitar el hurto de millones de datos personales y corporativos; asimismo, los planes de contingencias y de continuidad de negocio de un gran número de compañías deberán ser actualizados para incluir los riesgos inherentes a esta tecnología (TUNIDOR, 2018). Y es que el almacenamiento en la nube ha dado paso a la aparición de nuevas tecnologías que desempeñan un rol fundamental en los procesos de innovación, evolución, comunicación, conectividad y manejo de la información en ciclos mucho más cortos y en tiempos de latencia significativamente cortos. La computación en la niebla permite optimizar , dinamizar y descentralizar el almacenamiento de datos así como la fuente de procesamiento de los mismos ya que no depende netamente del proceso que se realice en la nube sino que es capaz de recolectar, procesar y transformar datos en información vital para el sistema optimizando la toma de decisiones utilizando la velocidad de la red y su conectividad para interactuar con todos los equipos y dispositivos enlazados, proporcionando una capa de servicios de computación , así como el procesamiento de flujos de datos puntuales entre los dispositivos finales en tierra y centros de datos ubicados en la nube ampliando su arquitectura hasta los extremos de la red (KRANZ, 2019).

La fabricación en la nube es uno de los servicios que ha adoptado la industria ya que permite ofrecer a los fabricantes o

proveedores optimizar la administración de sus recursos y capacidades de fabricación los cuales son puestos a disposición de usuarios y consumidores en una nube de fabricación administrada por un operador (NERI, 2019). Esta herramienta tecnológica se enfoca principalmente en el ciclo de vida del producto al ofrecer un gran número de servicios que van desde el estudio y análisis de los mercados, administración y planeación de recursos, diseño, simulación, administración y control de la cadena de suministro , manufactura, gestión, mantenimiento y servicios al finalizar el ciclo de vida del producto (NERI, 2019),entre otras ventajas las empresas adquieren la capacidad de simplificar sus tareas , usar software y hardware de acceso limitado. El almacenamiento digital ha evolucionado notablemente partiendo desde el uso de la memoria RAM, caché, el disco duro, disquete, CD-ROM, la unidad DVD, la memoria USB hasta el Cloud Computing y la niebla en la nube se ha convertido en una de las herramientas más comunes y disruptivas en muchos de los sectores industriales, en especial en la cadena de suministro permitiendo desarrollar sistemas de trazabilidad mucho más eficientes y completos, también ha permitido el ingreso a bases de datos en tiempo real con menores tiempos de latencia , optimización de herramientas tecnológicas y los niveles de seguridad de las mismas , compartir información y visualizar etapas o estados de procesos y actividades desde cualquier dispositivo vinculado y con acceso a la red (contando con autorización previa) sin necesidad de instalaciones especiales o lugares específicos , aunque si se requiere de proveedores especializados en este tipo de servicios.

Fabricación inteligente

Es el resultado de la convergencia de las tecnologías de la información, su unión en un “ecosistema digital” con otras tecnologías industriales y el desarrollo de nuevos procesos de

organización (RÓMAN, 2016). Debido al gran espectro de posibilidades que ofrece el IoT y la interconexión a través de sistemas ciber físicos y el desarrollo de un número importante de software y aplicaciones que permiten que a través de la gran cantidad de datos recopilados y analizados se obtengan soluciones innovadoras y eficientes frente a la planeación de los recursos, equipos, tecnología y demás insumos necesarios para ejecutar procesos productivos que permitan suplir las necesidades de consumidores y usuarios. Gracias a la implementación de las nuevas tecnologías las fábricas inteligentes tienen la capacidad de integrarse con el resto de los puntos de la cadena de suministro o de una red logística altamente automatizadas ajustando o modificando la ejecución de los procesos productivos en tiempo real sin necesidad de la intervención de terceros u otras autorizaciones que se traducían en perdida productiva y económica. Uno de los impactos más significativos en este segmento lo marca la inteligencia artificial (IA), de la cual hablaremos más adelante, debido a que no solo representa la automatización de procesos, sino que además adquiere la capacidad de tomar decisiones que generan autocorrecciones y mejoras continuas. Al implementar nuevos procesos productivos y de toma de decisiones a partir de los datos obtenidos y la programación de sistemas autónomos e inteligentes han dado como resultado que las fábricas y su producción se ejecuten de forma descentralizada, con flujos de información transparente e inalterable visible para cualquier actor autorizado e involucrado en sus procesos, optimización y eficiencia en todas las actividades que se desarrollan en el contexto interno durante la transformación y obtención del producto manteniendo especial detalle en cumplir todos los objetivos planteados en el análisis de ciclo de vida del producto inteligente combinando la capacidad analítica de las herramientas informáticas con los datos, combinando los datos recogidos del producto inteligente (CPS), de las máquinas (CPPS) y de los clientes (RÓMAN, 2016), ofreciendo altos estándares de

calidad de acuerdo a los requisitos de un Sistema de gestión de la calidad, que permiten a una empresa demostrar su capacidad de satisfacer los requisitos del cliente.

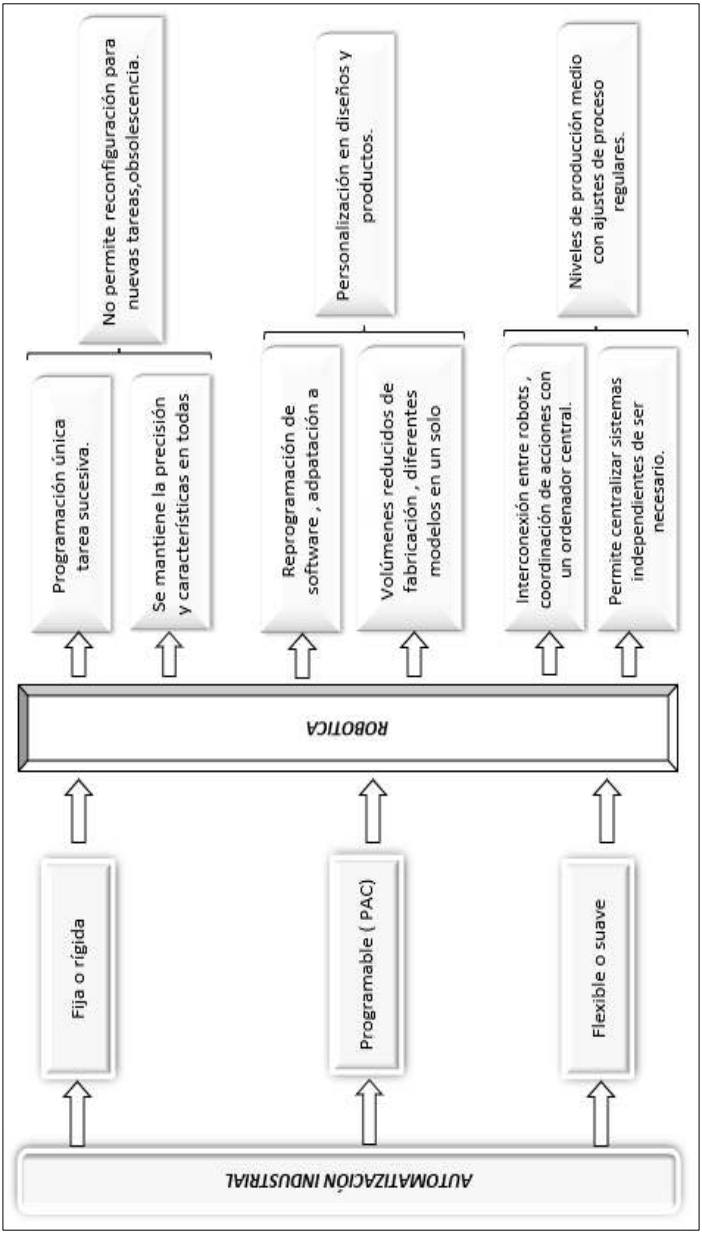
Tras la introducción del método *producción lean* el cual busca la eliminación de todo tipo de desperdicio, para así conseguir la máxima eficiencia en todos los procesos y, por ende, la competitividad de las empresas a través de técnicas que agreguen valor tales como: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro y cualquier otro que optimice los recursos. (GISBERT, 2015). Las tecnologías avanzadas de fabricación se basan en la aplicación de nuevas tecnologías para conseguir procesos más flexibles, eficientes y seguros y cobra especial relevancia hoy en día como corriente orientada a recuperar y fortalecer los sectores industriales en países que históricamente han tenido altos costes de producción (GÓMES, 2019). La introducción de nuevas tecnologías como la robótica y los gemelos digitales (Digital Twin) permite suministrar de inteligencia, autonomía y automatización los procesos permitiendo tener fábricas flexibles, rentables y mucho más efectivas y eficientes. Es necesario realizar investigaciones desde el campo industrial para determinar el uso, alcance y aplicación de estas tecnologías que relacionen e incidan sobre las maquinas, equipos, instrumentos, herramientas, procesos y productos que se obtengan como resultado de una actividad de manufactura. En la investigación industrial básica se adquieren nuevos conocimientos que faciliten el logro de resultados concretos, tales como la creación de nuevos productos, de nuevos procesos o de nuevos servicios (SONGEL, 2021).

La maquinaria robotizada, ligada a la evolución de la Industria 4.0, promueve la eficiencia de la producción y su calidad liberando así la mano de obra humana brindando certeza de que los procesos ejecutados se haga de forma estandarizada, de calidad y sin

errores (SEGURA, 2020). La tecnología, en particular la automatización está modificando al sector industrial profundamente, pero hay que estar seguros de que habrá espacio para todo: humanos y robots (HERRERA, 2021). Y es que la robótica industrial ha provocado reducir notablemente la intervención humana en los diferentes sectores en los que se ha introducido disminuyendo la exposición de los trabajadores a entornos nocivos o pocos saludables; en la Figura 4 se observa los tipos de automatización que actualmente se encuentran vigentes en la industria y cómo la robótica interactúa en cada una de ellas.

La robótica es una de las aplicaciones más innovadoras dentro de la industria, si bien no es un concepto nuevo, si lo es su alcance y protagonismo dentro de los procesos productivos permitiendo un alto nivel de integración de las partes interesadas facilitando la visualización de los mismos desde cualquier punto o ubicación sin depender de equipos de cómputo exclusivos o especializados. Una de las tecnologías más notables dentro del ciclo productivo en las fábricas inteligentes son los Gemelos Digitales (Digital Twin), estos son modelos virtuales réplicas de productos, procesos y medios de fabricación existentes o futuros que permiten modelar e integrar la información relevante en una pantalla o en un medio inmersivo el comportamiento de los sistemas productivos (AQUINO; FERNÁNDEZ; CORONA, 2020), los cuales están altamente estructurados y especialmente organizados de acuerdo a los equipos tecnológicos (KUTIN; BUSHUEV; MOLODTSOV, 2019), permiten modelizar matemáticamente y simular los procesos, además de que posibilitan detectar cuellos de botella y modificar la producción durante la fabricación (PEÓN BOSQUE, 2019) por medio de una serie de técnicas que incluye el diseño, la ingeniería y la fabricación por medio de ordenadores, supone una reducción significativa de costes, aumento den el control de procesos y su gestión, reducción de errores y aumento en sus niveles de calidad.

Figura 4 - Clases de automatización y robótica industrial



Fuente: Elaboración propia. Basado en: Alsimet.es (2015).

El funcionamiento de esta tecnología requiere tres actividades principales sobre el elemento físico: representación virtual, instalación de sensores y otros dispositivos que permitan obtener información en tiempo real y conectar los componentes a sistemas basados en el *cloud computing* (PEÓN BOSQUE, 2019), además de visualizar los resultados obtenidos en pantallas centralizadas que permiten interactuar con el gemelo, realidad virtual asegurando que esté disponible toda la información requerida y movimiento, realidad aumentada por medio de herramientas (visores) que interactúan sobre la parte física y una visualización mixta ,todo esto enmarcado dentro del contexto de transformación digital , automatización y el uso de sistemas informáticos.

Sistemas informáticos

Son los que permiten integrar las tecnologías operacionales con las tecnologías de la información y la comunicación, lo que permite conectar máquinas con máquinas, máquinas con productos, e integran las distintas áreas de la unidad productiva, impactando la gestión interna de la empresa a través de plataformas digitales, la conexión entre la empresa y otros actores de su cadena de valor y actores del sistema logístico hasta el cliente final (REYES; CRUZ, 2019). También se encargan de almacenar, procesar y recuperar datos de diversas naturalezas tan necesarios en la ejecución de programas productivos, de transformación e inclusive en la organización humana lo que les ha permitido convertirse en una herramienta “poderosa” para el intercambio de información y construcción de redes informáticas que superan la dificultad de las distancias (URIARTE, 2020). Estos sistemas requieren de tres componentes básicos para su funcionamiento el hardware, software y el Humanware (usuarios que intervienen en la red) y de acuerdo a

su alcance se pueden clasificar conforme a: su utilización (específicos o generales), volumen de procesamiento (micro, macro o super computadoras), propósito (básicos de apoyo o gestión) y arquitectura informática de la red (URIARTE, 2020). La arquitectura de computadores y redes se refiere a equipos que tiene la capacidad de transmitir programar y protocolos de comunicación que cuenta con una infraestructura alámbrica o radioeléctrica que permite la transmisión de datos entre los diferentes componentes (CAIZABUANO; PERDOMO; VISCAINO, 2018). El diseño de estas arquitecturas tiene forma de árbol, lineal o bus, anillo, jerarquía o estrella y malla; y existen cuatro tipos de red que son las más utilizadas dentro de los entornos industriales y comerciales: PAN (área personal), LAN (área local), WAN (área metropolitana) y MAN (área extendida) (CAIZABUANO; PERDOMO; VISCAINO, 2018).

El uso de estos sistemas, diseños y arquitecturas de redes y equipos de cómputo, dan paso a la construcción de modelo de madurez de transformación digital (MMTD) que de forma más concreta se pueden definir como esquemas organizados que posibilitan identificar el nivel de digitalización de procesos, capacidades instaladas y debilidades de las empresas, estableciendo procesos de transformación digital y de mejora en uso de las TIC optimizando el desempeño empresarial (RAMÍREZ; ORDÓÑEZ, 2019). De acuerdo al nivel de madurez de digital la industria puede plantear y estructurar planes o iniciativas que ayuden a desarrollar con mayor precisión y velocidad la transformación digital requerida de forma organizada, segura y alineada a la planeación estratégica propuesta por cada empresa de acuerdo a los resultados obtenidos al evaluar los elementos que hacen parte del portafolio organizacional enfocado a la digitalización. Con esta gran cantidad de datos e información disponible se hace necesario canalizar y controlar el movimiento y dirección en que viaja la información de un punto a otro, y es por medio del control de flujo que se puede sincronizar en

envió de la información entre dispositivos indistintamente de su ubicación o tipo. El flujo de datos permite compactar en un "paquete de datos" toda la información para que su transmisión se realice en cuestión de minutos o segundos de manera secuencial, en tiempo real y el mismo realiza el proceso de combinar dos o más señales (multiplexación) para enviar la información por un canal y medio apto y continuo para tal fin. Como herramienta para la ejecución de este modelo se pueden crear una serie de pequeñas aplicaciones que permiten ejecutar instrucciones dependiendo sólo de una condición (SPONA, 2010).

La *cadena de bloques (Block Chain)* es una de las tecnologías emergentes que aprovecha completamente los beneficios que brinda el flujo de datos, y es que su concepto se basa en una base de datos descentralizada, cuya información se encuentra dispersa entre ordenadores y servidores de los actores o nodos que la conforman (TUNIDOR, 2018). Una de sus características más notables en materia de seguridad es que la información que se comparte no puede ser modificada o alterada , lo que hace que su flujo y transmisión se realice de manera transparente a todos los usuarios que tengan autorización o acceso a la cadena. Uno de los resultados de la aplicación de esta tecnología en la cadena de suministro, es que al introducirse un bloque de información en la cadena de bloques , será de conocimiento inmediato a las partes implicadas y además permitirá automatizar la toma de decisiones , inicio de producción, medios de transporte a utilizar , asignar seguros (TUNIDOR, 2018), entre otras actividades que hará que la cadena de suministro quede libre de limitaciones en cuanto a horarios de atención y operación, autorizaciones de puntos centralizados y asignación de recursos por medio de intermediarios. Esta tecnología permite que el papel del intermediario de confianza recaiga en las máquinas y se aparte de agentes humanos eliminando las malas prácticas de un sistema a un grado de vigilancia y control sin precedentes (SMOLENSKI, 2018). Aunque aún hay muchos obstáculos especialmente en el ámbito

jurídico, político y comercial, la constante evolución de esta tecnología ha permitido la creación de modelos diferentes que difieren entre sí en términos del grado de descentralización y acceso, la identidad de los participantes, el mecanismo de consenso, la velocidad, el nivel de privacidad, el consumo de energía, las comisiones y la escalabilidad (GANNE, 2018). Dentro del block Chain existen modelos determinados por su alcance y nivel para realizar transacciones, ellos son: sin permisos, con permisos, públicos, privados y administrados por consorcios (LOPEZ, 2018).

Seguridad

Dentro de todo el universo tecnológico que la industria 4.0, y en especial el IoT ofrece, la seguridad adquiere gran relevancia dentro del desarrollo de todos los procesos, actividades y operaciones que se desarrollan dentro del entorno de la cadena de suministro y las empresas mismas debido al alto nivel de conectividad y el gran volumen de información que se tiene disponible y a la que pueden acceder desde cualquier punto o dispositivo. Si bien existen filtros y restricciones que requieren autorizaciones especiales para ingresar, visualizar o modificar dicha información, es claro que a medida que aumentan los niveles de seguridad tecnológica, con ellos también se desarrollan virus, gusanos informáticos como Stuxnet que logro ingresar y colapsar los sistemas de control de una instalación nuclear y logro reprogramar máquinas al punto que generaron destrucción de equipos e infraestructura (KRANZ, 2019). Por medio de la gestión de los riesgos las compañías pueden detectar y evaluar las probabilidades de amenazas individuales, de ocurrencia, de causar daños y su alcance; también pueden diseñar el conjunto de medidas de

protección que sean consideradas acordes de acuerdo al nivel de amenaza o ataque que se haya identificado.

Expuesto de otra manera, Kranz (2019) sostiene que "la mentalidad de la industria sobre la seguridad también ha evolucionado respecto al IoT. Cada vez aboga más por un esquema exhaustico de fases (antes/durante/después) de los riesgos". Los siguientes son algunos de los ataques más comunes para los sistemas: información de usuarios (Trashing-basureando), exceso de confianza con claves y contraseñas (Ingeniería social), mails maliciosos (Phishing) y exploración de vulnerabilidades a través de la red (Detección de víctimas) y los métodos de defensa más representativos que son aplicados en la actualidad: actualizaciones y parches de software, firewall, división red interna un dos o más subredes (Zona desmilitarizada), criptografía y gestión de correo electrónico (GARCÍA, 2006). Es relevante estar al día con las vulnerabilidades que irán surgiendo, pero es obligatorio saber cuáles estarán relacionadas con el software que utilice la red para comunicarse con Internet (LÓPEZ, 2018). Los datos transmitidos se segmentan en pequeños paquetes que son encaminados a través de un número variable de nodos intermedios hasta que alcanzan su destino. En cualquiera de ellos es posible leer el contenido de los paquetes, destruirlo e incluso modificarlo, posibilitando todo tipo de ataques contra la confidencialidad y la integridad de los datos (MARTORELL; GUTIERREZ, 2006).

Otro aspecto que se debe tener en cuenta, y no menos importante, dentro de la gestión de riesgos y protocolos la ética y seguridad o confidencialidad de los datos y la información que las personas administran y comparten; se trata de un problema delicado, pero es muy probable que la solución no venga por la vía de las prohibiciones, puesto que la tecnología ya está disponible y su prohibición o hacer más difícil su acceso, no va a impedir la difusión, ni hará que desaparezcan las que ya se están usando (GARCÍA,

2006). Algunos de los ataques más comunes a usuarios y consumidores de la red son el acceso físico a recursos (Contraseñas de equipos y ordenadores personales, laborales), las técnicas de ingeniería social (Avisos de daño falso en el equipo), Virus, troyanos, programas maliciosos (GARCÍA, 2006). Es prácticamente inevitable que, con el surgimiento y la evolución de nuevas tendencias tecnológicas, las amenazas y riesgos en materia de seguridad para las empresa y usuarios que están vinculados a la red, se incrementaran en todos los entornos en los que interactúa y demandarán la creación de defensas cada vez más especializadas, inteligentes y autónomas que permitan contrarrestar cualquier tipo de ataque.

Una de las ensambladoras más importantes en el mundo, ha implementado en las plantas de México tecnologías relacionadas a la *robótica* que le permiten traer la "planta del futuro" al presente. Utilizan Robots para aquellos procesos en la línea de ensamble que requieren precisión y ayudan a que las tareas sean más fáciles, seguras y rápidas, complementando el trabajo de los colaboradores y reduciendo el riesgo de lesiones, mejorando así, los resultados de la empresa. Por otro lado, la realidad aumentada dentro de las plantas en México ha ayudado a reducir en un 25 por ciento el tiempo en el que se realizan los cambios dentro de las áreas de trabajo y ensamble, esta tecnología también ayuda a identificar procesos potencialmente peligrosos para ajustarlos antes del inicio de la producción y así, proteger tanto a colaboradores como a la producción y los procesos. La Industria 4.0 permite poner en práctica la Manufactura interconectada, el procesamiento de datos en tiempo real y la realidad aumentada; estas tecnologías van de la mano con la transformación digital para hacer más eficientes los tiempos de producción y facilitar el trabajo remoto, lo que lleva a tener muchas ventajas en materia de: seguridad, calidad y eficiencia (FMC, 2021).

En junio de 2016 dos importantes compañías dedicadas al comercio internacional y el desarrollo de sistemas, software, hardware y equipos de cómputo, se unieron para desarrollar e impulsar movimientos comerciales de productos. En este caso los envíos de piña desde Colombia al puerto de Róterdam. Desde entonces, la red ha conectado a los transportistas, puertos, aduanas, bancos y otros participantes de las cadenas de valor globales para efectuar el seguimiento de las cargas y reemplazar el papeleo redundante y costoso en términos de tiempo. Esta adopción del *Block Chain* es una mejora significativa a los problemas relacionados con los nodos mencionados, lo que permite que los datos ingresados a la cadena de bloques sean visibles para todos los participantes en tiempo real, sin intermediarios, teniendo vista general del proceso involucrado en la transacción comercial, accediendo a todos los documentos que hacen parte de la operación y pueden compartir datos e información adicional con cualquier actor que sea parte del proceso, lo cual reduce drásticamente los trámites documentales que son habitualmente necesarios para transportar bienes de un país a otro. La tecnología desarrollada se basa en Hyperledger Fabric 1.0, una cadena de bloques desarrollada por esta compañía que ahora es mantenida por el grupo Hyperledger de la Fundación Linux. Se espera que la empresa conjunta obtenga la aprobación regulatoria y comience a vender suscripciones de software. Adicionalmente, la nueva compañía está reuniendo una junta asesora de funcionarios gubernamentales y de la industria para ayudar a guiar el desarrollo de sus productos (SUOMINEN, 202).

ANALÍTICA

Ante el incremento masivo de datos procedentes de las fuentes más diversas como redes sociales, internet de las cosas (IoT),

sensores, computación en la nube y M2M, es decir, toda aquella tecnología que admita el intercambio de información entre dispositivos, los usuarios requieren en primer lugar que estos estén organizados, consolidados y almacenados para ser analizados, permitan la competitividad y permanencia de las empresas en los mercados. La analítica Big Data permite analizar datos con tamaños desde terabytes hasta petabytes de un modo rápido y económico. De acuerdo (JOYANES, 2013), el análisis del Big Data debe ayudar a tomar mejores decisiones y evaluar las medidas de modo más eficiente y rentable posible. Además, la ciencia de datos va más allá del simple análisis, ya que ofrece una gama de funciones y requiere una serie de habilidades muy diferentes. Los grandes retos a los que se enfrentan las organizaciones es la necesidad de integrar las nuevas infraestructuras de Big Data con las infraestructuras de datos existentes, tal vez más complicado, la contratación de profesionales con experiencia en analítica de Big Data, como analistas y científicos de datos (JOYANES, 2013). En él se describe la escalabilidad, para entender el enfoque de los sistemas de grandes volúmenes de datos que se puedan construir a partir de un equipo pequeño, sin lugar a dudas es una de las grandes líneas de desarrollo profesional, por ello deberemos conocer y adquirir las destrezas necesarias para saber cómo gestionar con eficiencia esta cantidad ingente de datos para dotarlos de valor en la sociedad de la información (TORRES; VIÑALS, 2012).

El objetivo del *big data* es el mismo que de un sistema de análisis de datos convencional, convertir los datos en información útil para facilitar la toma de decisiones, incluso en tiempo real (BLANCO *et al*., 2019), según (JOYANES, 2013) la analítica de datos (*data analytics*) "implica los procesos y actividades diseñados para obtener y evaluar datos para extraer información útil", ante la presencia de los grandes datos es necesario evaluar dentro de las organizaciones las siguientes características: Volumen, variedad, velocidad, veracidad y valor del dato. Según la investigación de la

Oficina de Tecnología de Negocios de McKinsey, la cantidad de información que se genera en cualquier actividad pública o privada proporciona grandes conjuntos de datos, y el análisis de estos se ha convertido en una de las bases clave para la competencia en un futuro inmediato que sustentará las nuevas oleadas de crecimiento, de productividad, innovación y excedente del consumidor (ARÉVALO; VAZQUEZ, 2016). Es aquí donde es fundamental integrar los datos en las organizaciones, de manera que todos los datos puedan estar interconectados a través de un flujo de información bajo dos conceptos: Interoperabilidad; los sistemas deben ser capaces de interactuar entre ellos, permitiendo el flujo de datos (CASTILLO, 2018) y la integración: el intercambio de datos se debe dar entre los mismos sistemas sin restricción de acceso o de implementación, así, las organizaciones de acuerdo a su clasificación de avance en materia de manejo de datos, el nivel de madurez de la información será básico para dar el paso exitoso y llevar el negocio a esta forma de trabajo (RODRÍGUEZ, 2017).

Por lo tanto, la toma de decisiones y estrategias provenientes de la información recolectada promueve una ventaja competitiva y un mejor desempeño de las organizaciones, dando paso al uso de nuevas tecnologías como es la inteligencia artificial (AI) que simula los procesos de la inteligencia humana a través de sistemas informáticos y máquinas, incluyendo el proceso de aprendizaje para automatizar los procesos y potenciar el talento humano, lo que debe quedar claro es, que la inteligencia artificial no viene a reemplazar la capacidad humana, sino a complementarla y a potenciar todo el talento que tienen los seres humanos (BLANCO, 2019). Para ello se tienen una serie de aplicaciones de aprendizaje, entre ellas se encuentra primero el *aprendizaje automático* que desarrolla técnicas que permiten a las computadoras aprender, proporcionando interfaces de programación de aplicaciones, algoritmos, procesamiento y análisis en tiempo real de grandes volúmenes de datos, que actualmente se aplican para realizar predicciones. El

segundo es el *aprendizaje profundo* que consiste en imitar las funciones del cerebro humano para procesar datos y crear patrones que finalmente se utilizaran para la toma de decisiones; el reconocimiento de patrones y la clasificación de aplicaciones en conjuntos de datos a gran escala, y, por último, tenemos los *sistemas de aprendizaje* los cuales imitan el pensamiento y actuar del ser humano ,y a futuro tratarán de imitar el pensamiento y el comportamiento lógico racional del hombre para poder percibir, actuar, razonar y tener conductas inteligentes.

En el caso 1) una compañía desarrolla proyectos corporativos de acuerdo a la necesidad de sus clientes introduciendo conceptos modernos como el aprendizaje de máquinas y aprendizaje profundo y en el 2) caso una importante multinacional aseguradora crea y desarrolla modelos para análisis de datos en la nube generando gran cantidad de información de forma ágil, confiable y de fácil uso.1)Esta empresa avanza con más de 10 proyectos y 40 más a largo plazo, con estrategias que buscan que las diferentes áreas aprovechen las técnicas de analítica avanzada como *Machine Learning* y *Deep Learning*. Cuentan con un Bot llamado Lucas que resuelve dudas jurídicas relacionadas con compras y proveedores, en lenguaje natural, también lo usan en otros sectores con sensores implantados en los equipos, acompañado de la *inteligencia artificial* (IA) que puede encontrar patrones de uso y saber si los implementos electromecánicos pueden cumplir la vida útil estándar o si necesitarán reemplazos antes de la caducidad, de manera que la IA hace relaciones matemáticas, pero el criterio es de los humanos y agrega que es una ayuda para tomar decisiones más orientadas. Para los próximos meses esperan continuar con “procesos de apropiación digital masiva” para que más profesionales conozcan de ciencia de datos” (EL TIEMPO, 2020). Un grupo corporativo ofrece seguros generales y de vida para diferentes tipos de clientes, es el cuarto asegurador en Perú, con presencia en Bolivia, Paraguay y Nicaragua con cerca de 4 millones de asegurados a nivel nacional. Para cumplir

con las directrices de las entidades reguladoras en la gestión del riesgo, se hizo necesario disponer de servicios como la solución que soporte el desarrollo del proceso de replicación de datos y posteriormente el desarrollo del modelo de datos en la Nube, que brinden capacidad de análisis avanzado *(analítica)* y que permitan tener visibilidad de las distintas áreas del negocio de forma oportuna, ágil y de fácil uso. Una solución fue utilizar componentes del Framework de Big Data, para aprovechar al máximo los datos que se recolectan, dado que lo benefician en cuanto a almacenamiento de alto volumen a bajo costo para datos críticos del negocio con la capacidad de integrarse con muchos servicios de Big Data, que proporcionan excelentes características de cumplimiento, disponibilidad y durabilidad, que empoderan a la compañía con la capacidad de crear e integrar soluciones (MOBS, [s.d.]).

ENTORNOS VIRTUALES

Lo entornos virtuales surgen como solución ante la creciente necesidad de generar, procesar, transformar y transferir la gran cantidad de información que se genera constantemente en todos los entornos gracias a la digitalización y conexión a la red de millones de dispositivos, equipos, máquinas, vehículos y demás actores y sectores vinculados por medio de las diferentes tecnológicas y las tendencias emergentes como las de la industria 4.0. A continuación, se profundiza en dos de los entornos que más han impactado la industria y sus cadenas de suministros.

Realidad aumentada

Es una visión directa o indirecto en un entorno físico del mundo real que utiliza elementos virtuales dando como resultado

una realidad mixta a tiempo real. La tecnología que se utiliza está relacionada a la realidad virtual como la inclusión de modelos en 2D y 3D en el campo de visión del usuario; sin llegar a reemplazar el mundo real, en otras palabras, la realidad aumentada permite combinar el mundo físico con un entorno virtual sin que el usuario quede inmerso totalmente en la virtualidad y los diferentes escenarios que se puedan obtener. Algunas de características más notables de esta tecnología son: combinar el mundo real y virtual añadiendo elementos sintéticos superpuestos, debe ser interactiva en tiempo real de manera tal que el usuario pueda manipular los objetos virtuales, estos objetos sobrepuestos deben ser anclados en el mundo real con gran precisión haciendo indistinguible un objeto real de su avatar (TUNIDOR, 2018).

Para que el proceso de aumento se pueda realizar, es necesario que se cumplan cuatro condiciones:1) Captación de escena, 2) identificación de escena, 3) mezclado de realidad y 4) visualización. Los campos en los que actualmente se aplica el uso de esta tecnología es el arte, educación, entrenamiento industrial, entretenimiento, difusión de ciencia y tecnología, museos, presentación de productos, negocios y publicidad, narraciones y conferencias interactivas e industria militar. Existen cuatro niveles en los que se desarrolla la realidad aumentada ; en el nivel cero se realizan hiper enlaces en el mundo físico haciendo uso de los códigos QR que dirigen al usuario a los sitios web de los anunciantes, el nivel uno se basa en objetos utilizados para observar sistemas de imágenes utilizadas como punto de referencia, en el nivel dos aparecen imágenes y ubicaciones a través de GPS ubicando punto de interés de distintos entornos , en el tercer nivel aparece la visión aumentada, incorporando accesorios como gafas con software especial que muestra información a los usuarios sin necesidad de utilizar comandos manuales ,solo hace uso de comandos de voz .Con la constante evolución de esta tecnología, su alcance no impactara solamente sectores industriales o comerciales, llegara a transformar

experiencias de usuarios en temas de ocio, descanso, cultura y muchos otros que hacen parte de la cotidianidad del ser humano.

La realidad aumentada ha traído grandes desafíos, en especial para mejorar la calidad y la eficiencia del ensamblaje de productos complejos usando aplicaciones de realidad virtual en operaciones de montaje y así evitar la pérdida de material de producción causada por el prototipo físico. La realidad virtual todavía presenta fallas, sin embargo, tiene la ventaja que no se necesita un manual para acceder al contenido de documentos, planos, estado de producto, mantenimiento de montaje, entre otros. Para la aplicación de realidad aumentada se han desarrollado diversos softwares, navegadores y aplicaciones (MELO, 2018).

La realidad virtual

Hace énfasis en el conjunto de tecnologías inmersivas que tienen como fin brindar a los clientes o usuarios posicionarlos dentro de entornos simulados por ordenadores y según el alcance que se pretenda alcanzar con los modelos y simulaciones desarrolladas, las imágenes pueden llegar a ser poco o totalmente realistas. Esta tecnología requiere el uso de un procesador (hardware), software, sensores de posición y dispositivos especializados como lentes o cascos con tecnologías que permiten percibir escenarios en alta definición en 360°, también permite incorporar sensores de movimiento y audio, mandos de mano y cintas de desplazamiento, lo que aumenta la experiencia por parte de los usuarios en los diferentes campos en que se aplique. En la industria 4.0 esta tecnología desempeña un rol muy importante al actuar como generador de cambio transformado y adaptando los modelos tradicionales de la industria a los nuevos que se soportan en la introducción e implementación de tecnologías disruptivas que

optimizan múltiples procesos y simplifica actividades. Se reconocen dos variantes de interacción con los ambientes virtuales: el modo inmersivo, cuando el participante "se sumerge" y el modo no inmersivo), cuando el participante explora los ambientes haciendo uso de los dispositivos de hardware comunes hoy en día: display, mouse, tarjeta de sonido y bocinas, etc (ESCARTÍN, 2000).

Una de las herramientas más utilizadas en el desarrollo de la realidad virtual es la de la impresión 3D, la cual permite el diseño de piezas tridimensionales a través de software especializados y posteriormente su producción utilizando aporte de un material en sucesivas capas superpuestas, utilizando diferentes métodos, para obtener la forma final (TUNIDOR, 2018). Los escáneres 3D permite analizar y reproducir objetos para posteriormente reconstruir modelos digitales donde se reúne información acerca de su geometría, cálculo de distancias entre puntos y establecer las dimensiones a través de láser. Además, ofrece una serie de beneficios de gran impacto en la industria y sus cadenas de suministros al permitirles obtener: Tasas de servicios altas, largos ciclos de vida, adaptación de productos sin tiempos muertos, reducción de inventarios, alineamiento de la oferta y la demanda, capacidad de fabricar productos específicos de alta complejidad sin recurrir a procesos productivos estandarizados que afecten la rentabilidad (TUNIDOR, 2018). Esta tecnología ya se usa en múltiples campos como: Medicina, comunicaciones, mantenimiento (máquinas y equipos), desarrollo de prototipos (industria automotriz), arquitectura, aplicaciones militares, joyería, calzado, automoción (repuestos) (TUNIDOR, 2018). Conforme avanza el desarrollo de esta tecnología, es cada vez más amplio su campo de acción y aplicación, generando grandes ventajas competitivas y generación de valor; aunque existen grandes desafíos como la resistencia a procesos térmicos a altas temperaturas, resistencia mecánica, variabilidad y flexibilidad en la producción de piezas en

un mismo equipo, tiempos de impresión altos y adaptación de puestos de trabajo.

Estas aplicaciones han tenido gran impacto en todos los sectores industriales, comerciales, económicos, entre otros; en un caso aplicado con éxito se muestra como la realidad aumentada hace parte de la transformación digital para brindar experiencias únicas a sus clientes. En una reconocida cadena de supermercados creo un nuevo modelo en realidad aumentada, con el fin de fortalecer la estrategia omnicliente, el cual consiste en ofrecerle al cliente lo que quiere, dónde lo quiere y cuándo lo quiere a través de canales online interconectados con otras cadenas que hacen parte del mismo grupo empresarial y aplicaciones móviles que permite interactuar con catálogos, góndolas virtuales, "puntos de entrega de Compra y Recoge", servicios a domicilio o directamente desde los puntos de venta físicos. Estas nuevas soluciones en el negocio de Hogar de la marca permiten a las personas interactuar por medio de códigos QR con artículos de hogar y decoración, que más adelante busca integrar lo digital con los objetos físicos para que los usuarios puedan reconocer al instante las características de los productos en tercera dimensión, ingresando al portal electrónico sin necesidad de desplazarse hasta los almacenes. El objetivo es llevar la propuesta de la realidad aumentada a la línea de negocio en el diseño de interiores y ver más allá de las características funcionales de los productos que intervienen con algunas referencias utilizando plataformas virtuales (MORALES, 2021).

CONCLUSIONES

Ante los nuevos escenarios que la globalización ha generado y las cada vez más exigentes demandas de clientes y consumidores que deben ser satisfechas en tiempos cada vez más cortos, los

entornos empresariales, industriales y comerciales se han visto en la creciente necesidad de flexibilizar sus procesos, la gestión y administración de recursos económicos, físicos, tecnológicos y de infraestructura. Las nuevas tendencias que la Industria 4.0 ofrece y sus aplicaciones han producido un gran impacto dentro de todos los entornos rompiendo paradigmas y limitaciones que hace apenas una década atrás era impensable que fuera posible lograr, como la interconexión global, y generar soluciones tan radicales como la robótica, los entornos virtuales y la analítica. La digitalización ha da paso al desarrollo de dispositivos, equipos y máquinas que conforman un universo de fábricas inteligentes, cadenas de suministros autónomas y alcance global de los mercados; logrando eficiencia en la gestión y uso de recursos, energías y materias primas, buscando un equilibrio entre el factor medio ambiental, social y económico.

El impacto que genera la introducción de nuevas tecnologías ,especialmente en la gestión de las cadenas de suministro, han logrado potenciar y optimizar cada uno de sus procesos , respondiendo a las exigencias de los clientes internos y externos , además de la adaptabilidad para dar solución eficiente a las dificultades y obstáculos que impidan obtener una cadena ágil , flexible y sostenible, mejorando notablemente el entorno laboral, productivo y logístico que hacen parte fundamental de la red logística global. Con ello, se busca profundizar por medio del análisis de grandes volúmenes de datos el desarrollo de actividades cada vez más automatizadas soportadas en el uso de programas tecnológicos capaces de aprender y evolucionar por sí mismos a partir del conocimiento humano. La automatización también se convierte en una herramienta indispensable para la toma de decisiones enfocadas en la optimización del uso de tecnologías, la asignación de recursos y el aprovechamiento del recurso humano que cada vez debe ser más especializado de manera tal que sea capaz de identificar, comprender e interpretar los diferentes lenguajes de

programación resultantes de las nuevas tendencias introducidas por la Cuarta Revolución Industrial.

REFERÊNCIAS

AAZAM, M. *et al.* "Deploying Fog Computing in Industrial Internet of Things and Industry 4.0". **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, n. 1, 2018.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14040**: avaliação do ciclo de vida: princípios e estrutura. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ACLIMA - Asociación Cluster de Industrias de Medio Ambiente de Euskadi. **Tecnología e industria 4.0**: la sostenibilidad en la cuarta Era Industrial. Madrid: Fundación Conama, 2018.

ALARCÓN, J. L. A.; SANTISTEBAN, N. F. A. **Sistemas embebidos**: Guía metodológica para su desarrollo. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2020.

ALCÁCER, A.; MACHADO, V. C. "Scanning the Industry 4.0: A Literature Review on Technologies for Manufacturing Systems". **Engineering Science and Technology, an International Journal**, vol. 22, n. 3, 2019.

ANDESCO - Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones de Colombia. "ISA desplegará su plan de movilidad sostenible a filiales: Camargo. **Andesco** [2019]. Disponible en: <www.andesco.org.co>. Acceso en: 04/02/2022.

AQUINO, J. A.; FERNÁNDEZ, C.; CORONA, L. “Los gemelos digitales, la última frontera de la Ingeniería Mecatrónica”. **Anales de X Simposium Internacional de Investigación Multidisciplinarina**. Villahermosa Tabasco: SIIM, 2020.

ARANA, A. “Análisis de las variables que proporcionan una competitividad sostenible de la cadena de suministro”. **Intangible Capital**, vol. 8, n. 1, 2012.

ARANGO, A. “Inventarios Colaborativos en la Optimización de la Cadena de Suministros” **Revista Dyna**, n. 181, 2013.

ARÉVALO, J.; VAZQUEZ, M. **Big Data**: la próxima " gran cosa" en la gestión de la información. Bercelona: BID, 2016.

BACCARELLI, E. *et al.* “Fog of Everything: Energy-Efficient Networked Computing Architectures, Research Challenges, and a Case Study”. **IEEEE Access**, vol. 5, 2017.

BAHRIN, M. A. K. “Industry 4.0: A review on industrial automation and robotic”. **Jurnal Teknologi**, vol. 78, 2016.

BARRETO, L.; AMARAL, A.; PEREIRA, T. “Industry 4.0 implications in logistics: an overview”. **Procedia Manufacturing**, vol. 13, 2017.

BEN-DAYA, M. *et al.* “Internet of things and supply chain management: a literature review”. **International Journal of Production Research**, vol. 57, n. 3, 2019.

BLANCO, F. *et al.* **Las claves de la Cuarta Revolución Industrial**: Cómo afectará los negocios y a las personas. Barcelona: Libros de Cabecera, 2019.

CAIZABUANO, J. R. C.; PERDOMO, V. P. T.; VISCAINO, H. A. "Arquitectura en redes informáticas". **Polo del Conocimiento**, vol. 3, 2018.

CASTILLO, J. **Big Data**: IFCT128PO. Málaga: IC Editorial, 2018.

CHEN, B. *et al.* "Smart Factory of Industry 4.0: Key Technologies, Application Case, and Challenges". **IEEE Access**, vol. 1, n. 1, 2017.

CIOFFI, R. "Artificial intelligence and machine learning applications in smart production: Progress, trends, and directions". **Sustainability**, vol. 12, n. 2, 2020.

DARKO, A. *et al.* "Artificial intelligence in the AEC industry: Scientometric analysis and visualization of research activities, 2020". **Automation in Construction**, vol. 112, 2020.

DE SOUSA JABBOUR, A. B. L. *et al.* "Industry 4.0 and the circular economy: a proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations". **Annals of Operations Research**, vol. 270, n. 1, 2018.

DE SOUSA JABBOUR. A. B. L. *et al*. "When titans meet – Can industry 4.0 revolutionise the environmentally-sustainable manufacturing wave? The role of critical success factors". **Technological Forecasting and Social Change**, vol. 132, 2018.

EL TIEMPO. "Novedades tecnológicas casos de éxito de inteligencia artificial en Colombia". **El Tiempo** [24/04/2020]. Disponible en: <www.eltiempo.com>. Acceso en: 04/03/2022.

ESCARTÍN, E. R. "La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance". **Revista de Medios y Educación**, vol. 15, 2000.

FATORACHIAN, H.; KAZEMI, H. "Impact of Industry 4.0 on supply chain performance*"* **Production Planning and Control**, vol. 32, 2021.

FMC - Ford Media Center. Tecnologías que han cambiado para ford la manera de producir". **Ford Media Center** [09/03/2021]. Disponible en: <www.media.ford.com>. Acceso en: 03/03/2022.

FRANK, A. G.; GHEZZI, A. "Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective". **Technological Forescating and Social Change**, vol. 141, 2019.

FRANK, G. A. "Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies". **International Journal of Production Economics**, vol. 10, 2019.

GALVIS, L. V. S. "Estrategia Nacional de Economía Circular: ¿en qué va el país?". **Consejo Colombiano de Seguridad** [2021]. Disponible en: <www.ccs.org.co>. Acceso en: 03/05/2022.

GANNE, E. **¿Pueden las cadenas de bloques revolucionar el comercio internacional?**. Ginebra: OMC, 2018.

GARCÍA, C. "Sostenibilidad 4.0: Análisis del ciclo de vida del producto inteligente conectado". **Anales de la IV Jornada de Investigación y Postgrado en la EPS**. Madri: Universidad de Sevilla, 2018.

GARCÍA, F. T. "Ética y Seguridad en la Red". **DocPlayer** [2006]. Disponible en: <www.docplayer.es>. Acceso en: 03/01/2022.

GARCÍA, M. M. H. "La gestión del agua: factor clave para el cumplimiento de los ODS". **Boletín IEEE**, n. 2, 2016.

GHOBAKHLOO, M. G. M. “Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability”. **Journal of Cleaner Production**, vol. 252, 2020.

GHOBAKHLOO, M. G. M. “Determinants of information and digital technology implementation for smart manufacturing”. **International Journal of Production Research**, vol. 58, n. 8, 2020.

GISBERT, V. “Lean manufacturing. Qué es y qué no es, errores en su aplicación e interpretación más usuales”. **3C Tecnología**, vol. 4, n. 1, 2015.

GÓMES, J. “¿Qué posibilidades tiene la fabricación avanzada en la producción de nuevos vehículos?”. **ITAINNOVA** [11/09/2019]. Disponible en: <www.itainnova.es>. Acceso: 05/03/2022.

GONZÁLEZ, M. C. “El papel de las empresas de economía social en la transición hacia la economía circular”. **Dossieres EsF**, n. 37, 2020.

GORECKY, D. *et al*. “Human-machine-interaction in the industry 4.0 era”. **Annals International Conference on Industrial Informatics**. Porto Alegre: IEEE, 2014.

HASEEB, M. *et al.* “Industry 4.0: A solution towards technology challenges of sustainable business performance”. **Social Science**, vol. 8, n. 5, 2019.

HERNANDO, E. S. “Ciclo de vida del producto. Modelos y utilidad para el marketing”. **Anuario del Centro de la Universidad Nacional de Educación a Distancia**. Calatayud: ENED, 2015.

HERRERA, J. “Robots en la fuerza laboral temor u oportunidad”. **Revista Empresarial y Laboral** [2021]. Disponible en: <www.revistaempresarial.com>. Acceso en: 05/04/2022.

HERRERO, L. M. J. “Economía circular-espiral. opciones estratégicas desde el reciclaje al cambio sistémico”. **Dossieres EsF**, n. 37, 2020.

HORVÁTH, D. “Driving forces and barriers of Industry 4.0: Do multinational and small and medium-sized companies have equal opportunities?” **Technological Forescating and Social Change**, vol. 142, 2019.

IVANOV, D. *et al*. “A dynamic model and an algorithm for short-term supply chain scheduling in the smart factory industry 4.0”. **International Journal of Production Research**, vol. 54, 2016.

JAZDI, N. “Cyber physical systems in the context of Industry 4.0”. **IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics**. Taipei: IEEE, 2014.

JOYANES, L. **Big Data**: Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones. Ciudad de México: Alfaomega, 2013.

KAGERMANN, H. “Change Through Digitization—Value Creation in the Age of Industry 4.0”. *In*: ALBACH, H.; MEFFERT, H.; PINKWART, A.; REICHWALD, R. (eds). **Management of Permanent Change**. Wiesbaden: Springer Gabler, 2015.

KAMBLE, S. S. *et al.* “Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives”. **Process Safety and Environmental Protection**, vol. 117, 2018.

KANG, H. S. *et al.* "Smart manufacturing: Past research, present findings, and future directions". **International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology**, vol. 3, n. 1, 2016.

KIEL, D. *et al*. "Sustainable industrial value creation: Benefits and challenges of industry 4.0". **International Journal of Innovation Management**, vol. 21, n. 8, 2017.

KIM, D. H. *et al.* "Smart Machining Process Using Machine Learning: A Review and Perspective on Machining Industry". **International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology**, vol. 5, n. 4, 2018.

KOLBERG, D.; ZÜHLKE, D. "Lean Automation enabled by Industry 4.0 Technologies". **IFAC-Papers Online**, vol. 48, 2015.

KRANZ, M. **Internet of Things construye nuevos modelos de negocio**. Bogotá: LID Editorial Colombiana, 2019.

KUTIN, A. A.; BUSHUEV, V. V.; MOLODTSOV. V. "Digital twins of mechatronic machine tools for modern manufacturing". **Conference Series Materials Science and Engineering**. Moscow: IOP, 2019.

LEE, J. *et al.* "Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems". **Manufacturing Letters**, n. 18, 2018.

LEE, J.; KAO, H. A.; Yang, S. "Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment". **Procedia CIRP**, vol. 16, 2014.

LEE, L. H. "The triple-A Supply Chain." **Harvard Business Review**, vol. 82, n. 10, 2004.

LEIVA, L.; VAZQUEZ, M.; ACITI, C. “Sistemas embebidos plan 2013”. **Portal UNTREF** [2013]. Disponible en: <www.untref.edu.ar>. Acceso: 03/04/2022.

LIAO, Y. *et al*. “Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal”. **International Journal of Production Research**, vol. 55, n. 1, 2017.

LONGO. F.; “Ubiquitous knowledge empowers the Smart Factory: The impacts of a Service-oriented Digital Twin on enterprises' performance”. **Annual Reviews in Control**, vol. 47, 2019.

LÓPEZ, R. **Administración y Seguridad en Red**. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina, 2018.

LU, Y. *et al.* “Digital Twin-driven smart manufacturing: Connotation, reference model, applications and research issues”. **Robotics and Computer Integratid Manufacturing**, vol. 61, 2020.

LU, Y.; XU, X. “Cloud-based manufacturing equipment and big data analytics to enable on-demand manufacturing services”. **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, vol. 57, 2019.

LUTHRA, S.; MANGLA, S. K. “Evaluating challenges to Industry 4.0 initiatives for supply chain sustainability in emerging economies”. **Process Safety and Environmental Protection**, n. 117, 2018.

MANAVALAN, E.; JAYAKRISHNA, K. “A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements”. **Computers & Industrial Engineering**, vol. 127, 2018.

MARTORELL, S. O.; GUTIERREZ, L. C. “Protocolo de seguridad SSL”. **Revista Industrial**, vol. 27, 2006.

MELO, I. M. “Realidad aumentada y aplicaciones”. **Revista Udistrital**, vol. 6, 2018.

MOBS - Morris and Opazo Business Solution. “Caso de éxito – Big Data y Analytics: Implementación Data Lake La Positiva Seguros Perú”. **M. O. Business Solution**. Disponible en: <www.morrisopazo.com>. Acceso en: 03/04/2022.

MOEUF, A. *et al.* “The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0”. **International Journal of Production Research**, vol. 56, 2018.

MORALES, N. “Grupo Éxito innova con realidad aumentada para fortalecer su modelo omnicliente”. **La Republica** [24/06/2021]. Disponible en: <www.larepublica.co>. Acceso en: 20/01/2022.

MÜLLER, J. M.; KIELE, D.; VOIGT, K. I. “What drives the implementation of Industry 4.0? The role of opportunities and challenges in the context of sustainability”. **Sustainability**, vol 10, n. 1, 2018.

NERI, J. “Computacion en la nube fabricacion en la nube 4.0”. **IMEPI** [18/08/2019]. Disponible en: <www.imepi.com.mx>. Acceso en: 03/05/2022.

OLSEN, L. T.; TOMLI, B. “Industry 4.0: Opportunities and challenges for operations management”. **Manufacturing and Service Opration Management**, vol. 22, n. 1, 2020.

ONE PLANET NETWORK. “One Plan for One Planet: 5 Year Strategy 2018-2022”. **One Planet Network** [2012]. Disponible en: <www.oneplanetnetwork.org>. Acceso en: 04/02/2022.

OZTEMEL, E.; GURSEV S. Literature review of Industry 4.0 and related technologies, **Journal of Intelligent Manufacturing**, vol. 31, n. 4, 2020.

PEÓN BOSQUE, C. **Los gemelos digitales en la Industria 4.0** (Trabajo de Conclusión de Grado en Derecho). Valladolid: Universidad de Valladolid, 2019.

QI, Q.; TAO, F. “Digital Twin and Big Data Towards Smart Manufacturing and Industry 4.0: 360 Degree Comparison”. **Journal IEEE Xplore**, vol. 6, 2018.

QIN, J. “A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and beyond”. **Procedia CIRP**, vol. 52, 2016.

RAMÍREZ, N. L.; ORDÓÑEZ, L. F. **Modelo de madurez para la transformación digital**. Bogotá: MINTIC, 2019.

RAO, S. K.; PRASADI, R. “Impact of 5G Technologies on Industry 4.0”. **Wireless Personal Communications: An International Journal**, vol. 100, n. 1, 2018.

REYES, R. C.; CRUZ, J. C. D. “Industria 4.0 y su digitalización para enfrentar desafíos globales”. *In:* PARRA, C. A. S. *et al.* (coords.). **Innovación Tecnológica**: industria 4.0 y tecnología inteligente. Veracruz: Red Iberoamericana de Académias de Investigación, 2019.

RODRIGUEZ, B. I. R. “El Análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental”. **Blog Icesi.edu** [2003]. Disponible en: <www.icesi.edu.co>. Acceso: 04/02/2022.

RODRÍGUEZ, C. “Tendencias en business intelligence del big data al social intelligence”. **Revista Tecnológica**, n. 10, 2017.

ROMÁN, J. L. V. “Industria 4.0: la transformación digital de la industria”. **Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería informática**. Valencia: CODDii, 2016.

ROMERO, D.; *et al.* “The Operator 4.0: Human Cyber-Physical Systems & Adaptive Automation Towards Human-Automation Symbiosis Work Systems”. **Annals International Conference Advances in Production Management Systems**. Cham: APMS 2016.

SCHROEDER, G. N. *et al. “*Digital Twin Data Modeling with Automation ML and a Communication Methodology for Data Exchange”. **IFAC-Papers Online**, vol. 49, 2016.

SEGURA, C. A. “Automatizacion y Robotica Industrial”. **Revista Empresarial y Laboral** [2020]. Disponible en: <www.revistaempresarial.com>. Acceso: 05/04/2022.

SMOLENSKI, N. “El impacto social de las cadenas de bloques”. **Investigación y Ciencia***,* n. 498, 2018.

SONGEL, G. **La investigación en diseño**. Valencia: IMPIVA Disseny, 2011.

SPONA, H. **Bases de datos con MySQL y PHP**. Barcelona: Marcombo, 2010.

SUOMINEN, K. “Un camino para optimizar el comercio regional”. **Revista Integración y Comercio**, vol. 24, n. 46, 2020.

TANG, C. S.; VEELENTURF, L P. “The strategic role of logistics in the industry 4.0 era”. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, vol. 129, 2019.

TAO, F. *et al*. “Digital Twins and Cyber–Physical Systems toward Smart Manufacturing and Industry 4.0: Correlation and Comparison”. **Engineering**, vol. 5, n. 4, 2017.

THOBEN, K. D.; WIESNER, S. A.; WEST, T. “Industrie 4.0” and smart manufacturing-a review of research issues and application examples”. **International Journal of Automation Technology**, vol. 11, n. 1, 2017.

TJAHJONO, B. *et al.* “What does Industry 4.0 mean to Supply Chain?”, **Procedia Manufacturing**, vol. 13, 2017.

TORRES, M. L.; LLORÉNS, M. C. E.; DELGADO, J. “Desarrollo tecnológico en la gestión integral de los residuos urbanos en Cuba”. **Revista CENIC**, vol. 35, n. 1, 2004.

TUNDIDOR, H. **Cadena de suministro 4.0**: Beneficios y retos de las tecnologías disruptivas. Valencia: Marge Books, 2018.

URIARTE, J. “Sistema Informatico”. **Caracteristicas** [29/03/2020]. Disponible en: <www.caracteristicas.co>. Acceso en: 05/03/2022.

VARGA, P. “5g support for industrial iot applications – challenges, solutions, and research gaps”. **Sensors**, vol. 12, n. 2, 2020.

VIRIYASITAVAT, W. *et al.* “Blockchain and Internet of Things for Modern Business Process in Digital Economy - The State of the

Art". **IEEE Transactions on Computational Social Systems**, n. 99, 2019.

WAN, J. *et al.* "A Manufacturing Big Data Solution for Active Preventive Maintenance". **IEEE Trasactions Informatics**, vol. 13, n. 4, 2017.

WAN, J. *et al.* "Software-Defined Industrial Internet of Things in the Context of Industry 4.0". **IEEE Sensors Jounal**, vol. 16, n. 20, 2016.

WEYER, S. *et al.* "Towards industry 4.0 - Standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems". **IFAC-Papers Online**, vol. 48, 2015.

WITKOWSKI, K. "Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 - Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management". **Procedia Engineering**, vol. 182, 2017.

WOLLSCHLAEGER, M.; SAUTER, T.; JASPERNEITE, J. "The future of industrial communication: Automation networks in the era of the internet of things and industry 4.0". **Industrial Electronics Magazine**, vol. 11, 2017

YIN, Y. *et al.* "The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0". **International Journal of Production Research**, vol. 56, 2018.

ZAPATA, A. P.; MONSALVO, C. L. "La gestión de la innovación y la tecnología y el diseño de nuevos productos químicos". **Revista Espacios**, vol. 29, n. 3, 2008.

ZEZULKA, F. *et al.* "Communication Systems for Industry 4.0 and the IIoT". **IFAC-Papers Online**, vol. 51, 2018.

ZHENG, P. *et al*. "Smart manufacturing systems for Industry 4.0: Conceptual framework, scenarios, and future perspectives". **Frontiers of Mechanical Engineering**, vol. 13, n. 2, 2018.

ZHONG, R.; GE, W. "Internet of things enabled manufacturing: A review". **International Journal of Agile Systems and Management**, vol. 11, n. 2, 2019.

ZHOU, K. "Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges" **Annals XII International Conference on Fuzzi Sistems and Knowledge Discovery**. Pequim: FSKD, 2016.

CAPÍTULO 7

Utilização do Aplicativo Zappar de Realidade Aumentada no Curso Tecnológico de Logística

UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO ZAPPAR DE REALIDADE AUMENTADA NO CURSO TECNOLÓGICO DE LOGÍSTICA

Juliana Ferreira de Vales

Julio César Ferreira dos Passos

José Carlos Redaelli

Nilton de Vales Santos

A Realidade Aumentada insere elementos digitais em ambientes físicos, aumentado à estimulação audiovisual na realidade do usuário, de acordo com REALIDADE (2017).

O mundo está em constante mudanças e não seria diferente no âmbito da educação. Muitos especialistas em Realidade Virtual e Aumentada relatam que no Brasil esse conhecimento vem ganhando espaço em universidades brasileiras desde os anos 1990 e destaca o diferencial de profissionais que dominam essas técnicas em um mercado cada vez mais globalizado

A Realidade aumentada (AR) é uma variação de ambientes virtuais (VE), ou realidade virtual que é o mais comum. As tecnologias VE imergem completamente um usuário dentro de um ambiente sintético, quando está imerso o usuário não pode ver o mundo real ao seu redor. Já a AR permite o usuário vê o mundo real, com os objetos virtuais sobrepostos ou composta com o mundo real (AZUMA, 1997).

Assim a RA é uma ferramenta cuja principal característica é a ligação de elementos reais e virtuais. Essa ferramenta vem auxiliar nesse processo de ensino e aprendizagem, é uma tecnologia que permite a inserção de objetos virtuais em ambientes reais, mostrada

ao usuário, em tempo real com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, podendo visualizar e manipular os objetos reais e virtuais.

Ainda conforme pesquisa apresentada por REALIDADE (2017) relatou um crescimento de 95% entre os anos de 2016 a 2024 no mercado de *smart glasses* (óculos inteligentes); também foi relatado que até 2025 serão investidos US$ 22.5 bilhões na Realidade virtual voltada para a educação; e até o final de 2020 o investimento com Realidade Aumentada crescerá 271%.

Dentro desse contexto o objetivo deste artigo é utilizar um aplicativo gratuito de Realidade Aumentada em sala de aula e assim observar a atitude do aluno sobre o tema abordado. A ferramenta de RA mostrara-se muito adequada ao uso no ensino de logística e abre oportunidade para novas aplicações quer seja em situações presenciais quanto virtuais ou mista no ensino superior.

O presente artigo foi aplicado para alunos do ensino superior de uma Universidade de São Paulo.

EMBASAMENTO TEÓRICO

De acordo com Brandão (1981) o ensino como conhecido hoje, também chamado de educação formal, surgiu na Grécia e foi para Roma ao longo de muitos séculos de história, deles é que conhecemos o nosso sistema educacional, como o ensino formal.

Para a Geração Y, segundo Casarotto (2019), o seu grande diferencial perante a geração anterior é que, enquanto os jovens da Geração X cresceram na era digital e a Geração Y por sua totalidade já nasceu em meio a essa era e atmosfera tecnológica. A pergunta que fazemos é como adaptar as nossas aulas ditas como "tradicionais" para esse público extremamente tecnológico?

Com isso a contribuição importante é que as tecnologias também conseguem se adaptar aos ritmos e as características de cada discente. Deste modo, os desafios, podem ser adaptados individualmente para cada aluno. Com isso, Palangana (2001) relata que a principal finalidade de toda estrutura educacional é promover a aprendizagem e o desenvolvimento do ser humano. Por isso é necessário trabalhar com grupos e técnicas para motivar e facilitar a aprendizagem e diminuir a sensação de solidão do aluno. Além de permitir que ele construa seu conhecimento em grupo com participação ativa e cooperação de todos os envolvidos.

De acordo com Moran (2014), o que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um.

Com isso, as tecnologias vêm provocando mudanças na forma de aprender e conhecer, possibilitando o ensino e aprendizagem mais colaborativo entre as partes. Outra ferramenta capaz de preencher as necessidades dos professores são os computadores, que recentemente passaram a ser amplamente utilizados em sala de aula, especialmente como instrumento para simular as atividades.

De acordo com Costa e Oliveira (2008), utilizar os recursos tecnológicos para captar a realidade potencializa o envolvimento do aluno, já que traz para a sala de aula um universo que o estudante já está acostumado a encontrar fora dos muros da escola. Um bom exemplo de como a Realidade Aumentada pode incrementar o modo

como os alunos veem o conteúdo pode ser visto no que vem sendo chamado de livros aumentados.

No cenário educacional em que vivemos e os recursos tecnológicos principalmente os dispositivos móveis, funcionam como um instrumento de aprendizagem, permitem uma melhor absorção do conhecimento, além de servir como um importante elemento motivacional. A falta de motivação é um dos grandes problemas na área educacional, pois os alunos têm a tendência a realizar com mais vontade as atividades nas quais eles possuem mais aptidão de acordo com Fita e Tapia (2004). Desta forma o papel do educador é criar um ambiente no qual o estudante se sentirá estimulado a realizar as tarefas e persistir naquelas em que eles não têm tanta habilidade.

Pelo fato da tecnologia Realidade Aumentada ser uma área recente, ainda não existem trabalhos consolidados que a relacionam com a educação em logística, especialmente uma avaliação de RA consegue realmente motivar os alunos melhorando o seu desempenho escolar.

APLICAÇÕES DA REALIDADE AUMENTADA NA EDUCAÇÃO

O aluno posiciona na frente de uma câmera uma página de um livro possuindo a imagem (marcador) que por exemplo pode ser um animal ou uma figura, e sobre ela é mostrada a sua representação. Existe animações que o elemento pode ser enxergado em todos os ângulos em sua plenitude, o que pode ajudar aqueles alunos que precisam ter uma melhor visão.

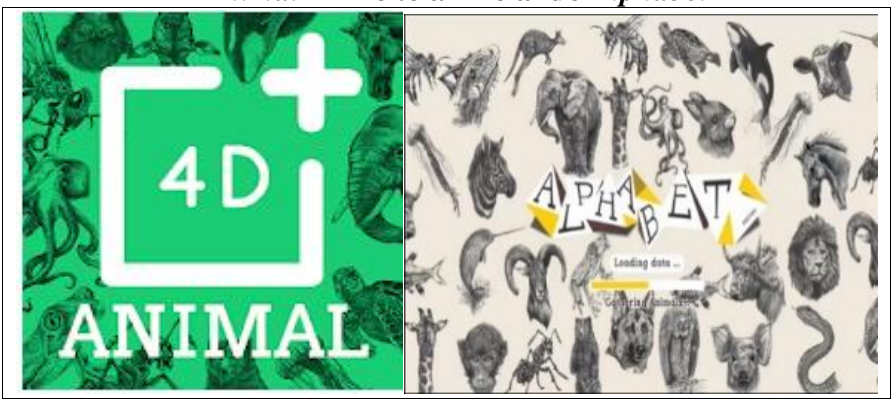
Para a aplicação da pesquisa foram encontrados 2 aplicativos, um aplicativo gratuito e outro aplicativo pago, para demostrar como

aplicar a RA na Educação. O aplicativo pago não tem interação com a disciplina aplicada, mas será utilizado para exemplificar a RA na Educação.

O primeiro aplicativo utilizado na pesquisa é o Animal 4D+ conforme a Figura 1 esse aplicativo é pago e traz uma nova maneira de ver os animais em Realidade Aumentada, proporcionando uma experiencia totalmente diferente, o aplicativo foi desenvolvido para ensinar as crianças aprenderem o Alfabeto em inglês através dos nomes dos animais de A a Z. Os animais podem ser examinados de perto no modo 3D que permite girar, aproximar o *zoom* de cada figura, o aplicativo além de proporcionar a imagem também tem uma pequena descrição do animal e o som que ele faz.

O aplicativo está disponível no *Google Play*, porém tem um pequeno valor, precisa baixar ou imprimir os *"cards"* com os animais disponíveis, depois é só clicar no aplicativo 4D+ e direcionar a câmera do celular nas figuras dos animais.

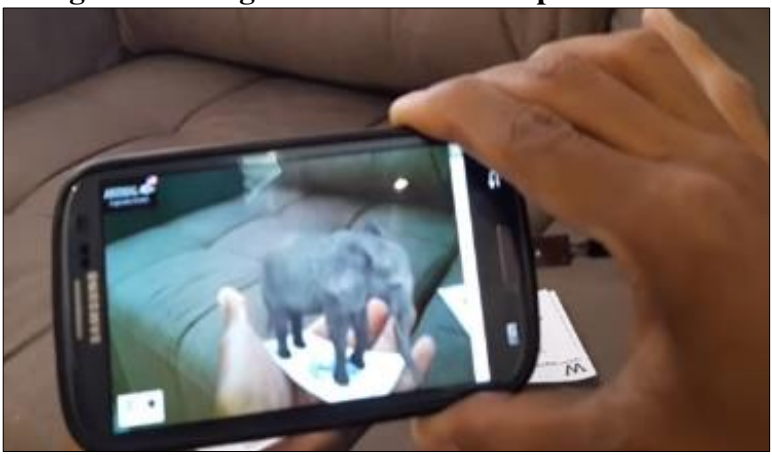
Figura 1 - Tela inicial do aplicativo *Animal 4D+* e tela Inicial do *Alphabet*



Fonte: Animal 4D+.

Alguns destes *cards* mencionados podem ser baixados pela internet de forma gratuita, quando o usuário direciona a câmera do celular sobre o *card* pretendido, a realidade aumentada acontece. É possível ver a imagem do animal em 3D, gira-lo em 360º, ouvir o nome do animal em língua inglesa, além do som do animal. Na Figura 2 é possível observar o aplicativo sendo utilizado através do celular na palma da mão.

Figura 2 - Imagem de RA em 3D na palma da mão



Fonte: Elaboração própria.

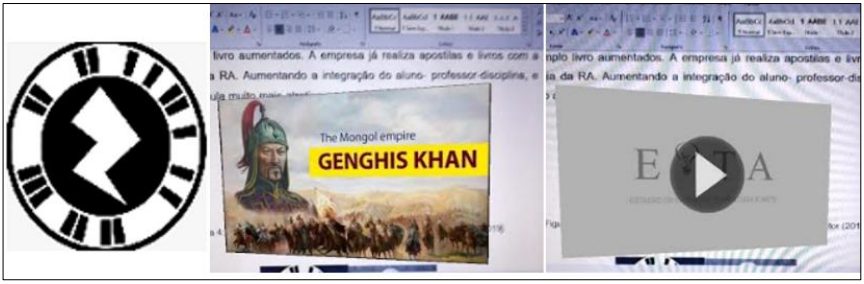
Através desse aplicativo é possível verificar a utilização da RA na sala de aula, pois, o único procedimento a ser feito é o download do aplicativo; alguns *"cards"* em questão podem ser encontrados de forma gratuita na internet, porém alguns animais não foram encontrados e o celular utilizado não precisa ser de última geração.

O segundo aplicativo utilizado foi o Zappar (2020), é uma empresa localizada em Londres especializada no desenvolvimento

de produtos de Realidade Aumentada, é um aplicativo gratuito para smartphones e tablets. A empresa tem um site chamado zapworks onde é possível a criação do zapcode de forma gratuita e também na forma paga, no site pode se colocar imagens, vídeos, som e outras integrações, na versão gratuita existe algumas limitações.

Para a utilização mais avançada no Brasil, existe uma empresa autorizada para construção do marcador. A empresa já realiza apostilas e livros com a tecnologia da RA, aumentando a integração do aluno- professor-disciplina, e tornando a aula muito mais atrativa.

Figura 3 - Zapcode criado e Imagem pronta



Fonte: Elaboração própria.

É possível a utilização do aplicativo de forma gratuita onde possui algumas limitações, conforme a Figura 3 é possível a criação de um *zapcode* no site da própria empresa. Já para a criação de uma interface mais elaborada, precisa se realizar a compra de um projeto na empresa credenciada no Brasil.

Para esse trabalho foi utilizado apenas as formas gratuitas do aplicativo. A docente criou um *Zapcode* com as informações pertinentes a aula em questão "logística internacional" os alunos foram orientados a baixar o aplicativo antes da aula. Conforme a

imagem, após o aluno baixar o aplicativo Zappar em seu celular, ele poderá direcionar a câmera para o símbolo criado, e a imagem de realidade aumentada acontece. O símbolo criado possui uma imagem e um vídeo. O aluno poderá imprimir o símbolo ou utiliza-lo no computador conforme a imagem, em ambas as formas o aplicativo reconhecerá a RA.

No Zapcode criado, a professora inseriu a imagem Genghis Khan que está na base do curso utilizado, e para explicar o início da área de logística foi inserido um vídeo com a explicação de o que é logística.

Após a aplicação, a docente enviou um questionário de avaliação da utilização do aplicativo e da aula.

METODOLOGIA

Para esta pesquisa a metodologia utilizada foi a de estudo de caso. Segundo Yin (2010) o estudo de caso é útil para investigar novos conceitos, bem como verificar como são aplicados e utilizados na prática elementos de uma teoria.

Segundo Parasuraman (1991), um questionário é tão somente um conjunto de questões, feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos do projeto. Embora o mesmo autor afirme que nem todos os projetos de pesquisa utilizam essa forma de instrumento de coleta de dados, o questionário é muito importante na pesquisa científica, especialmente nas ciências sociais. Parasuraman (1991) afirma também que construir questionários não é uma tarefa fácil e que aplicar tempo e esforço adequados para a construção do questionário é uma necessidade, um fator de diferenciação favorável.

As etapas de definição e planejamento direcionara a pesquisa para aplicar a tecnologia da RA na aprendizagem, a seleção da disciplina e as aulas bem como a elaboração de procedimentos para coleta de dados. Na etapa de preparação e coleta de dados, foram realizadas as aplicações nas aulas selecionadas que contaram com a obtenção dos resultados observados.

A aplicação do estudo de caso foi realizada na turma da disciplina "Introdução a Logística" no curso de Graduação da Universidade *Alvo*. Foram planejadas junto a turma do primeiro semestre as aulas teóricas relacionadas aos conceitos de logística Internacional e transportes e depois as aulas utilizando o aplicativo de RA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado na disciplina de Introdução a Logística Internacional que se encontra no 1º semestre do curso de Tecnólogo em Logística da Universidade *Alvo* em São Paulo. A sala possui 25 alunos, e na atividade elaborada estavam presentes 20 alunos. Para que a houvesse a utilização do aplicativo, a professora inicialmente realizou 3 aulas de conceitos de logística, para que os alunos não utilizassem o aplicativo sem nenhum conhecimento básico da disciplina estudada, e somente depois houvesse a utilização.

Foi solicitado aos alunos que baixasse o aplicativo *Zappar* (2020), em seus celulares ou tablets, a professora forneceu dois *zapcodes* já impresso (uma folha com atividade) para cada aluno, a professora também informou os alunos que seria necessário a utilização da internet, a universidade possui rede *wifi*. A professora deixou os alunos trabalhar com o aplicativo durante 20 minutos para

que eles pudessem conhecer o aplicativo, visualizar as imagens e assistir os vídeos disponibilizados.

Na primeira observação da reação dos discentes em relação ao aplicativo, foi possível observar que os alunos ficaram impressionados quando receberam o *zapcode* e com apenas aquela imagem foi possível a integração em sala de aula. Foi percebido que eles ficaram entretidos com o aplicativo. Foi identificado que nem todos os alunos presentes haviam baixado o aplicativo no celular e o aplicativo só é utilizado através da Internet, desta forma nem todos os alunos estavam com conexão adequada para a utilização do aplicativo. Para contornar tais dificuldades, foi proposto a atividade em dupla, assim incluindo todos os discentes na atividade, para cada aluno deveria responder o questionário individualmente.

Mesmo com as limitações do aplicativo gratuito, foi percebido que utilizar a ferramenta da RA é um ganho para o professor e para o aluno que poderá interagir e melhorar a seu processo de ensino e aprendizagem.

Após a atividade, foi entregue um questionário para cada aluno com 5 perguntas, sendo elas:

1 - Você baixou o aplicativo solicitado?

2 - Você já conhecia esse tipo de aplicativo de Realidade Aumentada?

3 - O que você achou da atividade proposta pela professora?

4 - Você conseguiu aprender a matéria proposta através do aplicativo?

5 - Você achou que a aula ficou mais atrativa?

Na pergunta de número 1, 75% informaram que fizeram o *download* do aplicativo e relataram que não encontram nenhuma dificuldade em executá-lo em seu celular ou *tablet.*

Na questão de número 2, onde foram indagados se já conheciam algum tipo de aplicativo sobre Realidade Aumenta, 50% dos alunos informaram que já conheciam ou tiveram algum tipo de contato com essa tecnologia. Seguindo o questionário na pergunta de número 3, ao falar sobre a proposta de aula feita pela docente, mais de 55% dos discentes classificaram a iniciativa como ótima, aproximadamente 40% dos alunos registrou como boa e apenas 5% dos alunos presentes na atividade classificaram como ruim o método de ensino apresentado. Para o trabalho proposto essa pergunta teve uma grande relevância, pois o docente pode perceber que 95% dos alunos aprovaram a atividade proposta. Em continuidade, na pergunta de número 4, ao investigar sobre à auto avaliação do aluno sobre o conteúdo compreendido; 50% dos alunos alegam ter absorvido o tema exposto utilizando o aplicativo de realidade aumentada em sua plenitude, 40 % informam que sua absorção foi parcial e outros 10% alegam que não houve nenhuma compreensão. Essa pergunta também tem grande relevância para a pesquisa, pois 90% dos alunos responderam que foi possível aprender utilizando esse tipo de ferramenta.

Por fim, na pergunta de número 5, ao ser perguntado sobre a atratividade da aula nesses moldes, 85% dos alunos informam que a aula foi mais atrativa em comparação com as aulas “tradicionais”, sendo que na maior parte dos casos a disciplina é ministrada na metodologia de aula expositiva e dialogada. Na universidade trabalhada foi identificado uma escassez de recursos tecnológicos para aplicar outro tipo de metodologia.

Com isso o questionário que foi realizado com os discentes conseguiu responder algumas lacunas existentes e foi realizado com sucesso. Mostrando o quanto a utilização de metodologias

diversificadas como a utilização de realidade aumentada pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos discentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Realidade Aumentada está cada dia mais presente nas nossas vidas, principalmente na parte de entretenimento como os filtros de fotos que são encontrados em diversos aplicativos. Utilizar essa tecnologia para dentro da sala de aula é um diferencial.

Por mais avançados e acessíveis que estes recursos estejam eles serão realmente efetivos na construção do conhecimento caso os educadores consigam utilizá-los como ferramenta de suporte ao seu plano pedagógico.

A pesquisa mostrou que a tecnologia de Realidade Aumentada tem um grande potencial para se tornar um importante instrumento pedagógico para os professores. Esse fato foi observado na aplicação em sala de aula do aplicativo em uma turma na disciplina de introdução a logística.

Essa ferramenta torna o conteúdo mais interativo na medida em que os alunos participam ativamente do processo. Ensinar através das mídias será uma revolução se mudarmos também a forma como os professores enxergam a tecnologia como meio de ensino e aprendizagem. A Realidade Aumentada tem grande potencial para promover uma revolução no ensino, no sentido que alunos e professores possam interagir na busca da construção do conhecimento, tornando-se mais participativos nesse processo.

A disciplina de Introdução a logística Internacional, principalmente quando é ministrada para turmas que não estudam a área de Logística possuem grandes dificuldade de entendimento para os discentes. Com isso, alinhar a tecnologia em disciplinas de maior

dificuldade poderá ser um diferencial não somente para a área de logística mais também em outras disciplinas.

Em pesquisas realizadas já existe algumas empresas aplicado a RA no ramo da logística e diversas empresas utilizando, principalmente para entretenimento como jogos utilizando principalmente os óculos de realidade Virtual. Conforme a pesquisa realizada foram encontrados alguns trabalhos publicados na área de educação e Realidade Aumentada no Brasil. Porém não foram encontrados nenhum trabalho utilizando a realidade Aumentada e ensino e aprendizagem em logística. Desta forma ampliar esses estudos buscando aplicativos mais acessíveis será de fato uma possibilidade para aprimorar essa área de atuação.

O que fica muito claro é a necessidade de uma profunda discussão da Realidade Aumentada no ensino da Logística. Pois se muitas empresas já utilizam essa técnica porque as instituições não adotam como prática de ensino?

As instituições brasileiras se deparam com o custo dos equipamentos que infelizmente ainda são altos e de profissionais sem qualificação para a utilização da tecnologia. Investir nessa área com equipamentos mais acessíveis, aplicativos gratuitos e qualificação para os professores, será importante para melhorar as metodologias de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ANIMAL 4D+. **Octagon Studio Ltd** [2018]. Disponível em: <https://apps.apple.com/br/app>. Acesso em: 06/08/2018.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.

CASAROTTO, C. **Dossiê das gerações**: o que são as gerações Millennials, GenZ, Alpha e como sua marca pode alcançá-las. Belo Horizonte: Rock Content, 2019.

COSTA, J. W.; OLIVEIRA, M. A. M. **Novas Linguagens e Novas Tecnologias**: Educação e Sociabilidade. Petrópolis: Editora Vozes, 2008.

FITA, E. C.; TAPIA, J. A. **A Motivação em Sala de Aula**: o que é, como Se Faz. Brasil: Editora Loyola, 2004.

MORAN, J. M. "Nova personalidade. Entrevista concedida para Olivia Meireles". **Correio Braziliense** [25/10/2014]. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br>. Acesso em: 27/09/2018.

PALANGANA, I. C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky**: a relevância do social. São Paulo: Editora Summus, 2001.

PARASURAMAN, A. **Marketing research**. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1991.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010.

ZAPPAR. **Zappar Ltd.** [2018]. Disponível em: <https://play.google.com>. Acesso em: 10/06/2018.

CAPÍTULO 8

Aplicação do Ciclo BPM na Logística Humanitária: Uma Proposta para Automatizar Atividades de Suporte numa Situação de Inundação

APLICAÇÃO DO CICLO BPM NA LOGÍSTICA HUMANITÁRIA: UMA PROPOSTA PARA AUTOMATIZAR ATIVIDADES DE SUPORTE NUMA SITUAÇÃO DE INUNDAÇÃO

Fabiana Santos Lima

João Carlos Souza

Ricardo Villarroel Dávalos

Anualmente desastres originados por eventos naturais, afetam centenas de milhões de pessoas em todo o planeta e isto se justifica em parte pelas mudanças climáticas em conjunto com o crescimento populacional que fazem com que exista um número crescente de pessoas vivendo em áreas de risco (DIPNU, 2017).

Os desastres são definidos quanto a sua evolução como: súbitos ou de evolução aguda (evolui pela violência dos eventos adversos e, por exemplo: deslizamentos, enxurradas, vendavais, etc.); evolução crónica ou gradual (evolui por etapas ou progressivamente e, por exemplo: seca enchente erosão, etc.) e; por soma de efeitos parciais (soma de ocorrências com características semelhantes, por exemplo: acidente de trânsito e de trabalho, cólera, malária, etc.) (PNDC, 2007).

Este contexto sugere a introdução de um planejamento logístico para o desenvolvimento das tarefas para avaliar a situação do desastre, a compra de itens de ajuda humanitária, o armazenamento destes itens e o respectivo transporte.

O Logística Humanitária (LH) é composta por um conjunto de atividades que inclui: preparação, planejamento, aquisição,

armazenamento, transporte, seja de bens ou informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de aliviar o sofrimento de pessoas vulneráveis.

No atendimento à resposta em desastres, muitas variáveis são consideradas e o fator tempo, em geral, é um dos principais parâmetros a ser levado em consideração, ou seja, o tomador de decisão deve ser capaz de reagir rapidamente e de forma adequada aos eventos dos desastres.

A tomada de decisão referente a eventos emergenciais pode apresentar uma série de desafios que precisam ser tratados conforme sua especificidade, a qual pode vir representada segundo métodos de investigação, procedimentos de análise, sistema de informação, bem como, uma rotina de desempenho de processos e estudo de caso (FERREIRA, 2010).

O controle de uma situação de desastre pode ser apoiado pelo gerenciamento de processos que compreendem todo o trabalho executado para entregar produtos/serviços aos beneficiários. Esta abordagem denomina-se Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management* – BPM).

Para acelerar a modelagem/desenho de processos, pode ser útil a adoção de modelos de referência para a definição dos principais processos da organização. No caso da LH, o Modelo de Referência de Tarefas (*Reference Task Model – RTM*) proposto por (BLECKEN, 2010) é utilizado para incorporar experiências de situações de emergências que aconteceram no mundo.

Este artigo tem como finalidade automatizar as atividades básicas de suporte numa situação de inundação ocorrida no Estado de Santa Catarina. Para isto, o ciclo BPM estará focado no modelo de referência RTM amplamente utilizado na LH.

REVISÃO DE LITERATURA

Ciclos de Gerenciamento de Processos de Negócio

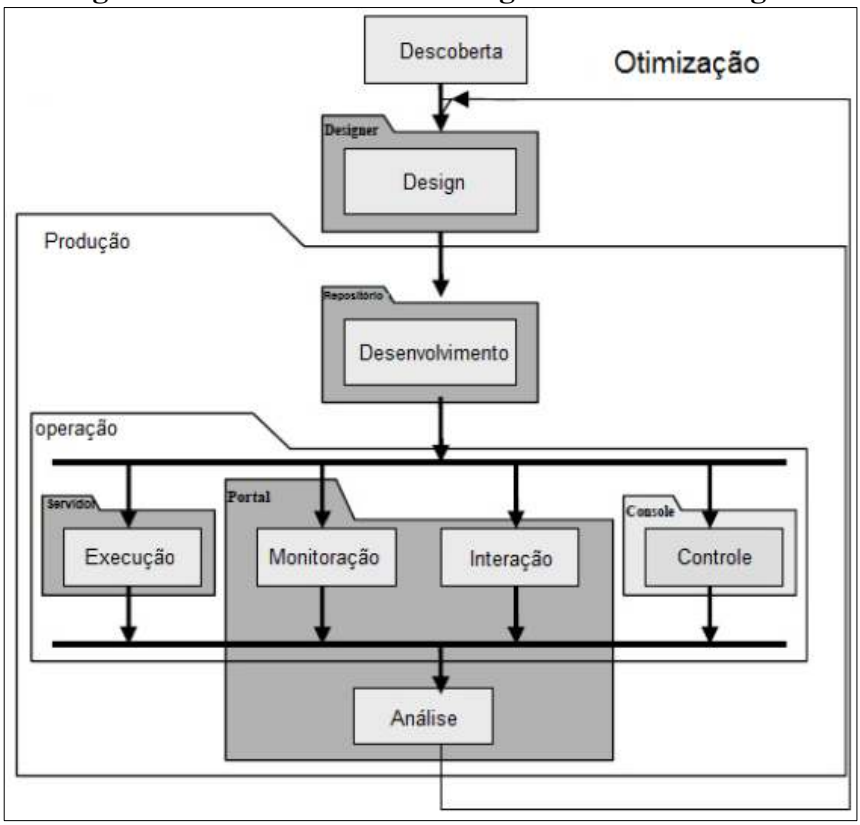
O BPM é uma junção entre as teorias de gestão e Tecnologia da Informação (TI) que provê o gerenciamento do ciclo de vida dos processos, facilitando a descoberta, projeto, execução, controle, monitoramento e análise dos processos através de metodologia e tecnologias que possam se adaptar às situações de mudança mais rapidamente e tornar os objetivos de negócios mais palpáveis.

O BPM também é considerado como a disciplina de modelar, automatizar, gerenciar e otimizar processos de negócio através de seu ciclo de vida com o propósito de lhes agregar valor (BALDAM *et al*., 2008).

Desde o ponto de vista gerencial o BPM pode ser caracterizado como um ciclo de vida contínuo (processo) de atividades integradas. Enquanto que diversas variações de ciclos de vida BPM são reconhecidas, a maioria pode ser sumarizada por um conjunto gradual e interativo de atividades. Na literatura existem muitos "Ciclos de vida BPM" e grande parte deles assumem formas cíclicas, isto é, contém uma série de ações que repetirão na fase seguinte. Assim por exemplo modelos de: Burlton, Havey, Khan, Harrington, Esseling & Nimwegen, Smith & Fingar, Muehlen & Ho, Schurter, Jeston & Nelis, Jost e Scheer, Kirchmer (BALDAM *et al*., 2008).

Assim, por exemplo, o modelo descrito por Smith e Fingar (2003, p. 90-94), o BPM possui oito fases que envolvem: pesquisa, projeto, preparação, execução, interação, controle e monitoramento, melhoria e análise de processos. Conforme é apresentado na Figura 1 a seguir.

Figura 1 - Ciclo de vida BPM segundo Smith e Fingar



Fonte: Elaboração própria. Adaptada de: SMITH; FINGAR (2003).

A maioria destes ciclos supõe que a organização já possua uma estrutura preparada para implantar um BPM, formal ou não (isto é, incluída ou não nos seus procedimentos organizacionais). Os ciclos BPM servem como uma valiosa orientação para a prática, mas as pessoas que implementam o BPM fazem toda a diferença em sua aplicação.

Para acelerar a modelagem/desenho de processos, pode ser útil a adoção de modelos de referência para a definição dos principais processos da organização. Desta forma podem ser aproveitados experiências e recursos existentes no mundo, para que as organizações encontrem e empreguem melhores práticas. Na seção a seguir é descreve-se o Modelo de Referência de Tarefas.

Modelo de Referência de Tarefas

O RTM foi desenvolvido por Blecken (2010) e envolveu 39 grandes organizações humanitárias internacionais sem fins lucrativos que operam em todo o mundo e, portanto, reflete as atividades do mundo real em LH.

Este modelo suporta a padronização das tarefas executadas pela organização e seus parceiros humanitários. O modelo distingue cerca de cento e vinte tarefas na cadeia de abastecimento humanitário ao longo de dois eixos: a decomposição hierárquica do horizonte de planejamento de tarefas estratégicas, táticas e operacionais e uma divisão no eixo funcional referente à avaliação, aquisição, armazenagem, transporte, geração de relatórios e operações de suporte.

As decisões sobre a estrutura da cadeia de suprimentos são feitas no nível estratégico, em que o horizonte de tempo pode ir além de dois anos. No nível tático, que abrange um horizonte de tempo de seis meses a dois anos, toda a cadeia de abastecimento é planejada e otimizada. Uma utilização otimizada dos recursos, que são alocados no nível tático, é o principal objetivo no nível operacional. Cada tarefa neste nível se estende até seis meses.

Para cada uma das tarefas são descritas as alternativas de parâmetros e são indicados quando aplicáveis. São feitas explicações em relação a possíveis sucessores e predecessores. Para cada tarefa é especificado o tipo "genérico" ou "específico", ou seja, se a tarefa

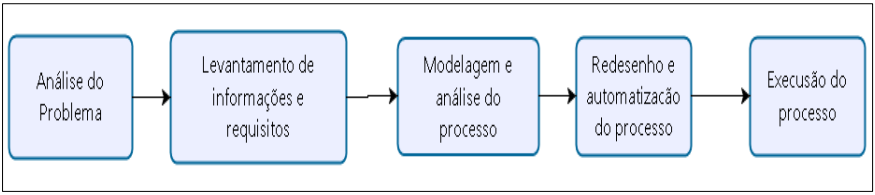
não é orientada para um desastre concreto ou, se é acionada por um desastre e voltada diretamente para uma comunidade afetada (fase de resposta e recuperação imediata).

A aplicação do RTM inclui a especialização de tarefas em um caso de uso específico, incluindo a instanciação de responsabilidade e prestação de contas, bem como a definição de fluxos de informação. Podem ser utilizada uma matriz de responsabilidades, a qual conecta as atividades ou tarefas às pessoas ou recursos a fim de verificar atribuição de funções e responsabilidades das tarefas para os agentes da cadeia de abastecimento humanitário.

METODOLOGIA

Este trabalho pode ser caracterizado como um estudo de caso, porque automatiza atividades de suporte numa situação de inundação ocorrida no Estado de Santa Catarina, aplicando o ciclo BPM e o modelo RTM. As etapas metodológicas encontram-se ilustradas pela Figura 2.

Figura 2 - Etapas metodológicas



Fonte: Elaboração própria.

A seguir descreve-se sucintamente cada uma destas etapas que foram utilizadas para a realização desta proposta.

Análise do problema: Elaborar planos estratégicos para as atividades na cadeia de suprimentos

humanitária, de Avalição, de Aquisição, de Armazenagem e de Transporte conforme o modelo RTM. Relacionar os processos de LH para as situações de desastres futuras com foco nas acontecidas anteriormente.

Levantamento de informações e requisitos: Definir e observar como os processos ocorrem, quais são as informações e os requisitos necessários para seu desenho. Realizar algumas entrevistas e observações.

Modelagem e análise do processo: Representação do fluxo a partir da Notação Padrão de Modelagem de Processos de Negócio (*Business Process Modeling Notation* – BPMN) e documentação dos processos entregam produtos/serviços aos beneficiários da situação de desastre. Descrever em detalhe estas atividades e especifica suas respectivas tarefas. Um modelo simples de suporte aqui é abordado e a análise é realizada a partir de experiências e observações.

Redesenho e automatização: Conversão do Processo para um formato executável com o auxílio de um Sistema de Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management System – BPMS*). O processo modelado em BPMN é ajustado para a linguagem técnica de execução de processos.

Execução do Processo: Após o processo ter sido automatizado, ele será executado num servidor de aplicações, que contém um motor de execução. Todos os participantes do processo terão acesso para as atividades definidas para eles.

RESULTADOS

A Região Sul do brasil é marcada não somente pela ocorrência de grandes desastres, mas também pela frequência e variedade de eventos adversos e até pela ocorrência de fenômenos atípicos, como por exemplo o Furacão Catarina. Trata-se de uma

região frequentemente afetada por alagamentos, inundações bruscas e graduais, escorregamentos, estiagens, vendavais, tornados, nevoeiros e ressacas (CENAD, 2014). Dentre os desastres, pode-se citar: tornados, enchentes, estiagens e ressacas. Santa Catarina registrou 12,2% de todos estes desastres naturais ocorridos no Brasil entre 1991 e 2010, apesar de representar apenas 1,2% do território nacional. O Estado está no terceiro lugar do ranking (atrás do RS e MG) onde mais ocorrem estes fenômenos naturais (DC, 2012).

Por possuir uma geografia bastante peculiar, o estado de Santa Catarina tem sofrido com vários desastres ao longo dos anos, das mais variadas magnitudes: desde as típicas inundações provocadas por chuvas intensas nos vales dos principais rios, até o furacão Catarina. As adversidades atmosféricas que frequentemente atingem o Estado de Santa Catarina são caracterizadas por altos níveis pluviométricos, prolongados meses de estiagens e pelas tempestades severas, que frequentemente geram vendavais, granizos, tornados e marés de tempestades (CEPED, 2006).

O início da primavera de 2013 foi marcado por um período de chuvas intensas no Estado de Santa Catarina, atingindo, até o término da instabilidade climática no dia 29/09, 92 municípios e afetando mais de 30 mil pessoas. Os episódios mais extremos de chuva ocorreram entre os dias 21 e 23, quando os volumes chegaram próximos aos 300 mm em algumas localidades.

Análise do Contexto

Numa situação de desastre, incentivam-se aos fornecedores a cumprirem as normas da licitação são estabelecidas multas caso haja atraso na entrega, descumprimento de qualquer cláusula do contrato ou caso os produtos não sejam entregues. Assim, os fornecedores

tendem a entregar os itens de assistência humanitária no prazo estipulado pelo contrato (JACOBSEN *et al*., 2016).

O Tabela 1 ilustra como consta no documento, a especificação mínima do material e o tempo máximo de entrega que o fornecedor deve respeitar:

Tabela 1 - Especificações cesta básica e kit de limpeza

ITEM	ESPECIFICAÇÃO / CONTEÚDO	TEMPO DE ENTREGA
Água mineral	Água mineral em vasilhame tipo PET, translúcido, com tampa, lavre e alça para transporte, com capacidade para 5 litros, acondicionada em fardos contendo 4 unidades cada, sendo os fardos reunidos de forma proporcional em páletes e protegidos por cobertura plástica ou cintas de fixação. Validade: mínima de 3 (três) meses	12 horas
Cesta básica	Arroz tipo parboilizado, farinha de mandioca, açúcar refinado, macarrão tipo sêmola, óleo de soja, biscoito tipo rosquinha de coco, sardinha em conserva, feijão preto, leite tipo integral, café, saco plástico	24 horas
Kit de limpeza	Água sanitária, desinfetante tipo pinho, sabão em pó, balde plástico, vassoura, rodo plástico, pano de chão, esponja dupla face, luva látex, saco plástico	24 horas

Fonte: Elaboração própria. Adaptada de: PREGÃO PRESENCIAL Nº 010/SDC/2015.

Modelagem

Para atender as solicitações recebidas, inicia-se o processo de aquisição de materiais, que começa com um ofício emitido pelo responsável da defesa civil local, o qual pode estar representado pelo prefeito da cidade, pelo representante da Coordenadoria Regional de Defesa Civil (COREDC) ou o responsável pela operação de atendimento a partir da cidade atingida. Este ofício é encaminhado à

gerência de operações e assistência da SEDC/SC onde a solicitação é verificada e uma criteriosa avaliação da situação do município atingido é feita.

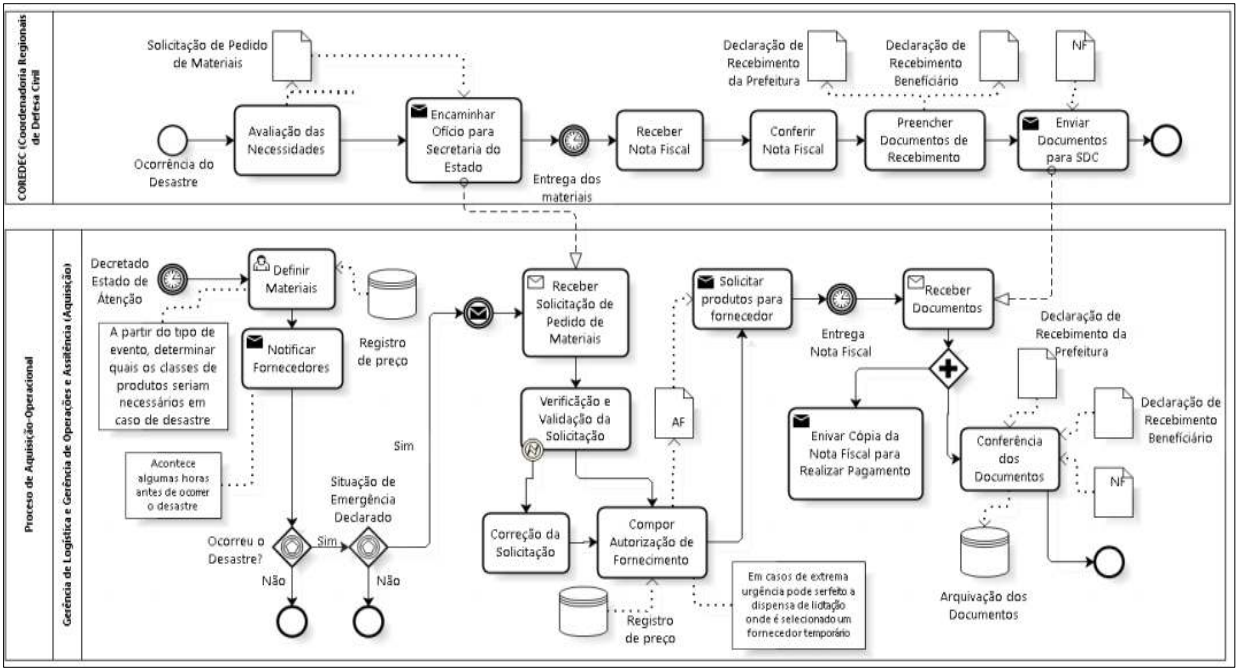
Assim que constatada a sua veracidade, uma comunicação interna (CI) é apresentada pelo gerente de operações e assistência para o diretor de resposta aos desastres. Se aprovada, inicia-se o atendimento as necessidades emergenciais do município atingido. Nesta CI deve constar a data da solicitação, o número do ofício emitido, a quantidade, o tipo e o preço dos itens de assistência emergencial solicitados.

Conforme ilustrado por Jacobsen *et al*. (2016) a SEDC/SC possui um registro padrão de itens que serão necessários em caso de emergência. Os itens pedidos dependem do tipo de evento que resultou em desastre. Eles podem ser itens alimentícios, artigos de higiene pessoal ou até mesmo materiais para construção civil. Blecken (2010) destaca a importância da existência de um catálogo de itens padrão, pois este implica em uma redução no lead-time dos itens essenciais às operações.

Os fornecedores entregam os pedidos dentro do tempo limite de entrega estipulado no Registro de Preços, sendo que em muitos casos estes pedidos chegam antes mesmo do tempo limite devido à localização geográfica estratégica dos fornecedores e a notificação prévia dos mesmos. Após a entrega, é necessário ser feito uma prestação de contas no local do recebimento. Os documentos de entrega são enviados para a SEDC/SC e é realizada a prestação de contas, pagamento dos fornecedores e arquivamento dos documentos.

A Figura 3 ilustra as principais atividades descritas anteriormente e que fazem parte do macroprocesso de pedido de materiais. Estas atividades foram observadas, coletadas e validadas junto aos especialistas da SEDC/SC.

Figura 3 - Processo de pedidos de itens de primeira necessidade



Fonte: JACOBSEN *et al*. (2016).

Automatização e execução do processo

A Figura 4, ilustra um desenho básico chamado “Selecionar Fornecedor”, que representa a integração de operações para a seleção de fornecedores em situações de desastres que será automatizado a partir da ferramenta Bizagui.

A partir do desenho ilustrado na Figura 4, são realizadas para as atividades e decisões as etapas a seguir:

Modelagem dos dados: Nesta etapa são inseridos os dados, as entidades que descrevem o processo. Por exemplo, descrição do tipo desastre, tipo de produtos por tipo de desastre, informações referentes a cidade atingida, como contato, telefone, data da informação da ocorrência, demanda, tipo de desastre, tipo de produto por desastre.

Elaboração dos formulários: Para cada atividade são elaborados os devidos formulários para apresentação dos dados do evento ocorrido. Assim por exemplo, na atividade (4) - “Verifica Fornecedores por Produtos” - são listados àqueles fornecedores parceiros com os dados atualizados.

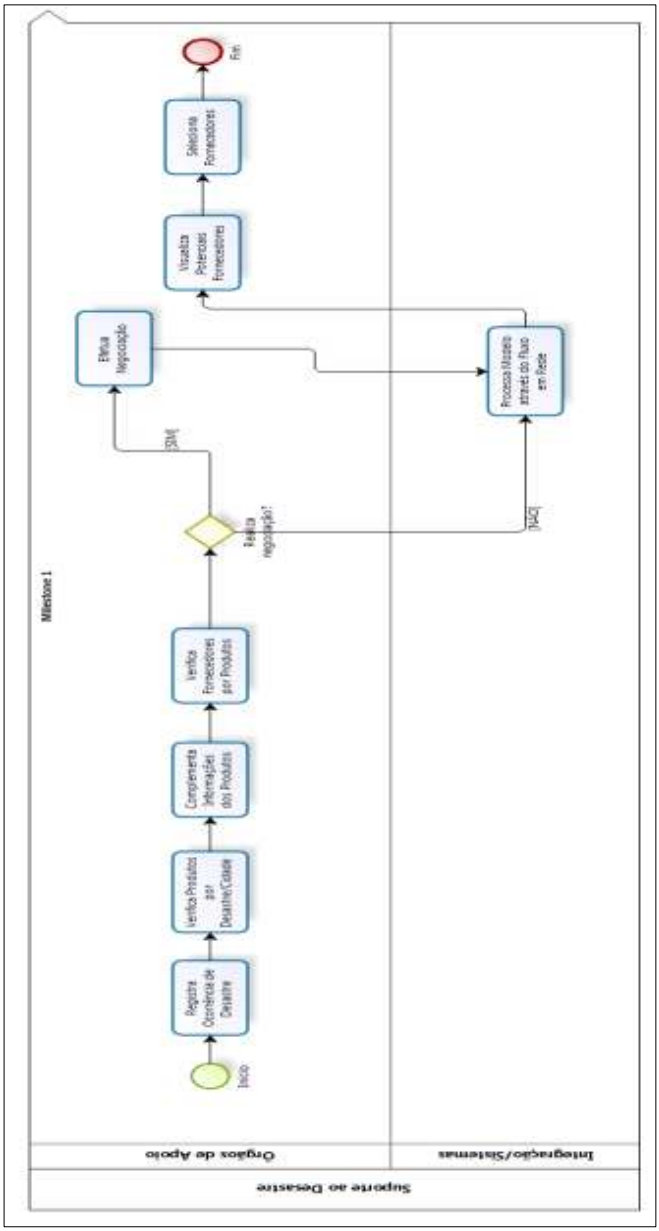
Definição das regras de negócio: Define-se nesta etapa as declarações ou restrições que controlam ou influenciam comportamento da organização. Apresenta-se as ações de atividades (eventos) que são as condições, validações e normas definidas de acordo como desempenho da organização de negócios esperado.

Participantes: Aqui são definidos os participantes para as diferentes atividades do processo.

Integrações com *web services*: Aqui pode ser implementado um *web service* e para a automatização realizada não foi utilizada esta etapa.

Execução do processo: Nesta etapa pode-se executar o processo e dependendo a atividade os formulários aparecem para preencher com informações. Assim por exemplo, o formulário elaborado na atividade (4) - "Verifica Fornecedores por Produtos" aparece e este é preenchido pelos fornecedores. Executando o processo, pode-se ler, o Fornecedor "Z" no dia 14 de dezembro tem capacidade de 2400 telhas, já no dia 15 de dezembro são 4300 telhas. Nos dias anteriores e subsequentes a previsão está zerada, ou a informação ainda não foi disponibilizada pelo fornecedor. Seguindo a próxima atividade é verificada se a negociação será ou não executada, ou seja, neste momento a organização responsável deve verificar se existe alguma possibilidade de negociação de preço dos produtos ou quantidade.

Figura 4 - Processo Selecionar Fornecedor



DISCUSSÃO

Neste artigo foi apresentado um ciclo BPM tendo como referência o modelo RTM. Este procedimento foi aplicado a uma situação de desastre ocorrida no Estado de Santa Catarina com a finalidade de apoiar aos processos de seleção de fornecedores.

Definiu-se um ciclo de vida BPM simplificado e recomendado para organizações humanitárias que se encontram em fase de estruturação. A maneira de ilustração foi automatizada parte do processo de seleção de fornecedores, por meio do qual, operacionaliza-se o processo focando nas atividades de coordenação adaptadas ao sistema de logística humanitária.

Constata-se que os processos automatizados em situações de desastres representam uma importante ferramenta na construção do compartilhamento da informação por todos os envolvidos e na obtenção de operações mais eficazes e eficientes. Assim por exemplo, os fornecedores preenchem informações de capacidades disponíveis de produtos naquele dia e o quanto daquele produto poderia estar disponível para atender uma população atingida, de forma *on line*. Mas diante da impossibilidade, a sugestão é que no momento do desastre o sistema encaminhe um e-mail a todos os fornecedores parceiros indicando a quantidade que necessita. Logo após duas situações podem ocorrer: - o fornecedor encaminhar por e-mail a resposta e a pessoa responsável receber e alimentar o sistema ou, - o fornecedor tem uma interface com o sistema via website e assim, com uma senha de acesso, entra no sistema e já informa diretamente a sua capacidade, sendo esta a melhor opção devido à rapidez no processo.

Por meio da combinação RTM com BPM e a notação BPMN, é possível analisar um conceito geral para um sistema de apoio à decisão para aquisição em operações de socorro em desastres, o que

pode ser adaptado para diferentes necessidades de situações e organizações de ajuda.

Para futuras pesquisas sugere-se modelar e documentar e os processos de LH em organizações humanitárias visando solucionar cenários de aquisição e transporte às situações emergenciais, inserindo novas variáveis. A melhoria dos processos de coordenação de desastres pode servir de base para órgãos públicos e instituições envolvidas na coordenação de processos logísticos em situações emergenciais.

REFERÊNCIAS

BALDAM, R. *et al*. **Gerenciamento de Processos de Negócios** – BPM – Business Process Management. São Paulo: Editora Érica, 2008.

BECKER, J.; ROSEMANN, M.; UTHMANN, C. "Guidelines of Business Process Modeling". *In:* VAN DER, A.; WIL, M. P.; DESEL, J.; OBERWEIS, A. (eds.). **Business process management** - Models, techniques, and empirical studies. Berlin: Springer Verlag, 2000.

BLECKEN, A. "Supply chain process modelling for humanitarian organizations". **Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, vol. 40, n. 8, 2010.

BRASIL. Secretaria de Defesa Civil. **Política Nacional de Defesa Civil**. Brasília: Defesa Civil, 2007. Disponível em: <www.defesacivil.mg.gov.br>. Acesso em: 06/07/2017.

DIPNU - Departamento de Informação Pública das Nações Unidas. "Fatos Sobre Desastres". **ONU** [2017]. Disponível em: <http://www.onu.org.br>. Acesso em: 06/07/2017.

FENTON, A. "Coordination in the Great Lakes". **Forced Migration Review**, vol. 8, 2003.

FERREIRA, F. **Dynamic Response Recovery Tool for Emergency Response within State Highway Organisations in New Zealand** (PhD Thesis). New Zealand: University of Canterbury, 2010.

FONTAINHA, T. C.; SILVA, L.O.; LEIRAS, A.; BANDEIRA, R. A. M. **Mapeamento de Processos em Logística Humanitária** - Logística Humanitária. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2017.

GARIMELLA, K.; LESS, M.; WILLIAMS, B. **BPM Basic for Dummies**. Indiana: Wiley Publishing, 2008

JACOBSEN, V.; LIMA, F. S.; DÁVALOS, R. V. "Modelagem dos processos de aquisição de uma organização humanitária do estado de Santa Catarina". *In:* AHRENS, R. B. (org.). **Coletânea nacional sobre engenharia de produção 3**: gestão da produção. Ponta Grossa: Editora Atena, 2017.

LIMA, F. S. **Logística Humanitária**: Modelagem de processos para a fase de aquisição na resposta a desastres naturais (Tese de Doutorado em Engenharia de Produção). Florianópolis: UFSC, 2014.

MCGUIRE, G. A. **Development of a supply chain management framework for health care goods provided as humanitarian assistance in complex political emergencies** (PhD Thesis). Wien: Wirtschaftsuniversität, 2006.

MEIRIM, H. “Logística humanitária e logística empresarial”. **Portal Eletrônico MMRBRASIL** [2017]. Disponível em: <www.mmrbrasil.com.br>. Acesso em: 02/04/2010.

OLORUNTOBA, R.; GRAY, R. “Humanitarian aid: an agile supply chain?” **Supply Chain Management: An International Journal**, vol. 11, n. 2, 2006.

REY, F. “The complex nature of actors in humanitarian action and the challenge of coordination”. *In:* HUMANITARIAN STUDIES UNIT (ed.). **Reflections on Humanitarian Action**: Principles, Ethics and Contradictions. London: Pluto Press, 2001

SMITH, H.; FINGAR, P. **Business Process Management**: the third wave. Tampa: Meghan-Kiffer Press, 2003.

THOMAS, A. **Humanitarian Logistics**: Enabling Disaster Response. Washington: Fritz Institute, 2003.

TOMASINI, R.; VAN WASSENHOVE, L.V. **Humanitarian logistics**. London: Palgrave Macmillan, 2009

TUFINKGI, P. **Logistik im kontext internationaler katastrophenhilfe**: Entwicklung eines logistischen referenz modells für katastrophenfälle. Bern: Haupt Verlag, 2006.

WIDERA, A.; HELLINGRATH, B. “Improving Humanitarian Logistics - Towards a Tool-based Process Modeling Approach”. **Proceedings of the Logistikmanagement**. Bamberg: University of Bamber Press, 2011.

CAPÍTULO 9

Modelagem Matemática na Logística Humanitária: Proposta de um Modelo que Auxilie na Redução de Custos por Meio da Localização de Centros de Armazenagem e Distribuição

MODELAGEM MATEMÁTICA NA LOGÍSTICA HUMANITÁRIA: PROPOSTA DE UM MODELO QUE AUXILIE NA REDUÇÃO DE CUSTOS POR MEIO DA LOCALIZAÇÃO DE CENTROS DE ARMAZENAGEM E DISTRIBUIÇÃO

Sérgio Pereira Gonçalves

Camila Tavares da Cunha

A pandemia mundial do coronavírus comprometeu diversas áreas da economia. Dentre elas, a cadeia de suprimentos que vem sofrendo os efeitos, diretamente, das restrições impostas, tais como horário de funcionamento, quantitativo de circulação entre outros para assegurar o cumprimento das medidas de segurança. A situação mundial expôs as vulnerabilidades de muitas organizações e o setor logístico, por exemplo, vem vivenciando pausas e lentidão. Anteriormente, empresas com apenas uns pontos de abastecimento, normalmente, não possuíam planos para disrupções de longo prazo e estrangulamento na escoação de material.

Segundo o CSCMP (2021) (Council of Supply Chain Management Professionals), "a gestão da logística é a parte que planeja, implementa e controla a eficiência do fluxo de ida e vinda e armazenagem de materiais, serviços e informações relacionadas entre origem e consumo, a fim de atender os clientes." (CSCMP, tradução nossa)[23]. Sendo assim, a cadeia de suprimentos empresarial passa de matéria-prima, manufatura até a entrega ao consumidor

[23] Texto original http://cscmp.org/: Logistics management is that part of supply chain management that plans, implements, and controls the efficient, effective forward and reverse flow and storage of goods, services and related information between the point of origin and the point of consumption in order to meet customers' requirements.

final no quantitativo correto e no tempo estimado, conforme planejado. Dessa forma, torna-se um desafio manter a eficiência sendo assolado por uma pandemia em que protocolos de restrição de viagem (transporte), não antevistos pelas empresas, são exigidos.

Um dos sócios da empresa KPMG[24], Cristiano Rios, diz que "o momento atual convida as empresas a terem uma cadeia de suprimentos mais responsiva – com fluxos e tomadas de decisão mais rápidas e assertivas – a partir de modelos sofisticados e tecnológicos". Diversas empresas, então, buscam desenvolver e aplicar modelos matemáticos e soluções logísticas que se sobreponham à crise, mas essas iniciativas precisam transcender o espaço da logística empresarial e permear, também, a logística humanitária que é uma ramificação da logística encarregada dos processos que envolvem mobilização de recursos para ajudar em comunidades afetadas por danos provocados pelo homem ou desastres naturais.

Uma das diferenças entre logística empresarial e humanitária se dá ao tipo de demanda, que sucede de maneira aleatória e com necessidade de resposta imediata com o menor tempo possível entre a ocorrência da demanda e capacidade de supri-la. Do lado da logística empresarial existem diversas métricas para medir eficiência: satisfação do cliente, lucros, controles de estoque, tempo de entrega, entre outros. Na logística humanitária não se tem uma definição de estoque nem elemento; o sucesso pode ser resumido na mitigação do sofrimento das pessoas vulneráveis.

Neste tema, um plano de resposta à emergência faz-se necessário. A sociedade deve estar preparada para reagir, em tempo hábil, às demandas provenientes de desastres, naturais ou não, com menor impacto possível e dentro de orçamentos nem sempre suficientes. Situações emergenciais acontecem quando existe uma

[24] KPMG é uma empresa multinacional que fornece serviços de auditoria e consultoria.

inequação entre meios disponíveis e os meios necessários para atender determinada demanda. Essas circunstâncias podem decorrer de fenômenos da natureza como furacões, terremotos e outros, ou de situações causadas pelo homem como guerras ou negligência de controle de ativos químicos, biológicos ou radioativos.

Nestes termos, os desafios de uma logística humanitária têm maior complexidade se comparado à logística de materiais. As condições de infraestrutura, geralmente, são acometidas pelo desastre e, portanto, instáveis, o que torna o acesso nem sempre fácil, com condições de trabalho e reais necessidades geralmente incertas.

Empresas investem no setor logístico porque esse, sendo mais eficiente, tem menor custo que pode implicar em uma vantagem competitiva. Já na logística humanitária, trabalha-se não com lucro, mas em atender ou não às necessidades básicas de uma pessoa e com escassez de recursos. Referindo-se à logística humanitária, Meirim (2007) diz que "ela busca à pronta resposta visando atender o maior número de pessoas, evitar falta e desperdício, organizar as diversas doações que são recebidas nestes casos e, principalmente, atuar dentro de um orçamento limitado".

Conforme estabelecido por Ertem *et al*. (2010), a logística empresarial e a logística humanitária operam em diferentes contextos, mas são inter-relacionadas considerando que o uso efetivo de alguns conceitos pode ser aplicado em ambas esferas. Porém, existe a necessidade de desenvolver métricas específicas dedicadas a cada um, já que, apesar do conceito de redução de custo logístico permear nas duas classificações, o efeito indesejado de um mau gerenciamento traz diferentes tipos de resultados. Beamon (*apud* NOGUEIRA *et al*., 2007) aborda que tipos diferentes de sistemas requerem características e medidas de desempenho específicas. Com base em Nogueira *et al*. (2009), a Tabela 1 apresenta algumas comparações entre a logística empresarial e a humanitária.

Tabela 1 - Comparativo de logística empresarial e humanitária

	Logística empresarial	**Logística humanitária**
Foco	Produtos, serviço e informações	Suprir necessidades básicas
Objetivo	Maximizar lucro	Prestar assistência a vulneráveis e salvar vidas
Padrão de demanda	Relativamente estável e investimento em previsão e planejamento de demanda	Incerto e volátil
Centrais de armazenagem e distribuição	Escolhidas com base no melhor retorno	Não definido
Controle de estoque	Fórmulas bem definidas relacionando demanda, tempos de entrega e nível de serviço	Não definido
Sistema de informação e base de dados	Sólido e com recursos de alta tecnologia	Estimativas, informações não confiáveis e às vezes, inexistentes
Tempo de resposta	De acordo com o planejamento	Imediato ou no menor tempo possível da ocorrência até a entrega
Efeito do tempo resposta	Pode inviabilizar o contrato e gerar perdas de lucro	Pode gerar perda de vidas
Mão de obra	Capacitada	Geralmente voluntários não especializados
Fornecedores	Selecionados previamente baseados em custo-benefício	Múltiplos fornecedores e irregularidade na quantidade, tempo e qualidade do material recebido
Controle	Métricas preestabelecidas	Falta de controle dada a urgência

Fonte: Elaboração própria. Adaptada de: ERTEM *et al.* (2010).

A falta de controle descrita na Tabela 1 não se trata apenas da natureza da emergência e demanda. Balcik *et al.* (2010)

explicitam que a cadeia de suprimento humanitária se inicia na aquisição de suprimentos e que essa vem, em sua maioria, proveniente de doações de diversas fontes e, portanto, não homogênea, tanto em relação à natureza da doação quanto à qualidade da mesma e, dessa forma, uma passagem importante nessa logística que a difere da outra é a triagem, o que implica em uma centralização do recebimento das doações.

Nessa condição, Tallon (1993) aponta, em seus estudos, o impacto positivo da centralização dos estoques quando a demanda e o tempo de resposta são incertos. Entretanto, uma maior centralização pode incrementar distâncias e prejudicar a entrega ao consumidor final. Posteriormente, estudos de Das e Tyagi (1997) promoveram avanços para definir um grau ótimo de localização que permita otimizar custos de transporte sem comprometer tempos de entrega.

Observa-se que existem estudos relacionados à logística de maneira ampla, mas com pouco foco na eficiência da logística humanitária. Alinhado com o panorama descrito, é fundamental que a logística humanitária seja bem estruturada não apenas para permitir planejamento e controle, mas também para promover otimização de custos.

OTIMIZAÇÃO DE UMA FUNÇÃO-OBJETIVO PARA INDICAR LOCALIZAÇÕES EM POTENCIAL MINIMIZANDO CUSTOS

Centros de armazenagens e distribuição ou depósitos se apresentam como uma oportunidade de redução de custos. Eles devem estar em pontos estratégicos que sejam próximos o suficiente para uma resposta rápida, mas que tenham distância suficiente para

que os problemas derivados da natureza da emergência possuam pouca ou nula interferência na fluidez da logística. Por exemplo, em caso de um terremoto, a área de armazenagem situada no epicentro do desastre pode ter suas estruturas físicas comprometidas e, assim, deixa de ser um lugar apto para armazenar doações, ainda que seu posicionamento em relação à distância seja o mais apropriado.

Modelos matemáticos despontam como aliados de problemas de localização, tendo em vista que apenas a experiência não é capaz de ser tão assertiva quando combinadas tantas variáveis como tempo, espaço, custo, questões climáticas, disrupções no tráfego, etc. Porém, no que diz respeito à logística humanitária, pouco se observa sobre aplicações matemáticas.

Segundo Forrester (1971), resposta a desastres tende a ser resolvida com modelos baseados na intuição e experiência, mesmo que as situações sejam ainda mais complexas que logística empresarial. Os modelos heurísticos, geralmente, trazem respostas adequadas, porém nem sempre são as mais vantajosas. Hinkle e Kuehn (1967) apontam que os modelos heurísticos são análogos à tentativa e ao erro humano. Assim, buscam soluções possíveis e aceitáveis em que não há algoritmos disponíveis, porém não garantem melhores soluções.

Alfred Weber foi um dos pioneiros em resolução do problema de localização no plano. A obra de Weber (1929) constituiu um ponto de partida para outros pesquisadores traçarem a teoria da localização. Ele concentra sua teoria em uma causa puramente econômica. Faz referência à localização geográfica com maior disponibilidade de matéria prima e acesso. O modelo demonstra que, partindo do pressuposto que os custos de produção seriam uniformes dentre as localizações possíveis, as indústrias tenderiam a se localizar onde o custo de transporte seria mínimo, ou seja, o custo mais relevante seria o logístico.

Apesar do avanço, os modelos existentes ainda não são capazes de adicionar e/ou prever todas as variáveis. Antes de definir um modelo, o passo primordial é conhecer as necessidades, complexidades e restrições do ambiente a ser estudado.

Na escolha do modelo de otimização empregam-se técnicas matemáticas que selecionam as melhores alternativas para alcançar os objetivos predeterminados. Conforme mencionado, para criar o modelo o passo primordial é conhecer as necessidades, complexidades e restrições do ambiente. Uma vez que o modelo é incapaz de tomar decisões subjetivas, dependerá única e exclusivamente das restrições que forem inseridas.

Converter um ambiente real em fórmulas matemáticas é extremamente complexo. Sendo assim, as entradas são feitas por meio de simplificações e suposições, nem sempre fiéis ao problema real. Entretanto, por mais precisa que a descrição do problema seja, não exime a necessidade da análise humana. Quanto mais fidedigna as entradas forem da realidade, menos se exige da subjetividade. Para ilustrar, se não forem adicionadas restrições de áreas inóspitas, o modelo considerará apenas pontos no plano cartesiano e a melhor localização de um depósito pode ser, por exemplo, no meio do oceano. Matematicamente, apresenta-se uma solução ótima, mas inviável dado à estrutura da cidade. Para se criar um modelo coerente, o trabalho propõe um guia sequencial de tomada de decisões:

> Passo 1: Elencar o problema e definir o elemento da demanda (água, alimentos não perecíveis e outros), conforme Nogueira *et al.* (2007) que discorre sobre a importância de se conhecer os objetivos e as características da demanda. Esboçar, então, o mapa destacando o ponto a ser atendido e as possíveis coordenadas geográficas capazes de se tornar um centro de armazenagem e distribuição, ou depósito,

que, de preferência, sejam áreas adjacentes à demanda ou próximo onde haja maior volume de doações.

Passo 2: Equalizar os pontos da localização geográfica. Partindo da premissa de Weber (1929) que a localização se dá onde temos custo de transporte mínimo e considerando que em um desastre o tempo de resposta implica muitas vezes em salvar uma vida ou não, a localização geográfica é um ponto crucial no modelo. Mas, conforme descrito, não deve ser o único ponto considerado dado às situações que podem tornar a localização imprópria.

Nesse sentido, para equalizar os pontos são atribuídos pesos aos possíveis depósitos dispostos na cidade a fim de analisar quais seriam os que apresentam melhor custo benefício e, então, multiplicar pelo custo relevante da logística, relacionando valor monetário e distância. Os pesos podem ser definidos usando critérios de posição geográfica, custo, livre acesso à transporte de grande porte, total de doações adjacentes, segurança do local, entre outros.

Passo 3: Levantar as restrições pertinentes e específicas do evento. Segundo Simchi-Levi *et al*. (2000), os modelos de simulação representam apenas uma cadeia determinada; caso seja preciso analisar uma nova configuração, um outro modelo se faz necessário. Nesse caso, as restrições mínimas apresentadas referem-se à capacidade de armazenagem de cada ponto potencial e à quantidade mínima e máxima de pontos abertos desejada.

Passo 4: Quantificar a demanda estimada, proveniente da necessidade e a demanda disponível, proveniente em sua maioria de doações para que se tenha a compreensão do tamanho do fluxo de produtos e ajustá-los à capacidade do sistema.

Passo 5: Elencar os custos relevantes do projeto que, no presente trabalho, atêm-se aos custos fixos e variáveis de se abrir ou não um depósito, o custo por quilômetro de levar uma doação até um centro de armazenagem e distribuição e o custo por quilômetro para que saia deste local e chegue até a área de necessidade.

Passo 6: Transcrever as restrições da linguagem escrita para nomenclatura matemática a fim de inserir os dados no software desejado para executar o modelo.

Passo 7: Definir a função problema. O modelo a ser utilizado diz respeito à minimização de uma função-objetivo que representa os custos relevantes para este evento, sujeita a uma série de restrições físicas e comportamentais. O objetivo principal é localizar os depósitos de maneira que o custo de logística de transporte das doações mais o custo fixo e variável de se manter um depósito aberto sejam minimizados ao máximo. Para compreender melhor a função e suas restrições, apresenta-se a tabela de definições:

- i: Índice para ponto de doação
- j: Índice para central de armazenagem
- k: Índice do ponto de entrega na zona afetada
- l: Índice para elemento de doação
- Xijl: Unidade de produto no fluxo do ponto de doação para armazenagem
- Xjkl: Unidade de produto no fluxo de armazenagem para zona afetada
- t: Custo de transporte (R$/km)
- Cijl: Custo de logística ponderado de doação até central de armazenagem(R$/unid)

- Ajkl: Custo de logística ponderado da armazenagem até a zona afetada (R$/unid)
- Fj: Custos fixos para operar a central de armazenagem com capacidade D ($/período)
- Vj: Custo variável da central de armazenagem por unidade processada (R$/unid)
- D: Capacidade máxima de fluxo de produtos de uma central de armazenagem
- Rmin: Número mínimo de central de armazenagem que se deseja operar
- Rmax: Número máximo de central de armazenagem que se deseja operar
- Z: Custo total ($/período)
- M: Um número grande, neste cenário pode ser a capacidade total do evento
- Yj: Variável binaria para decisão. Y=1 se o depósito j com capacidade D está aberto; Y=0, caso contrário.

$$Z = \sum_{i} \sum_{j} \sum_{l} C_{ijl} X_{ijl} + \sum_{j} \sum_{k} \sum_{l} A_{jkl} X_{jkl}$$

$$+ \sum_{j} F_j Y_j + \sum_{j} \sum_{k} \sum_{l} V_j Y_j X_{jkl}$$

Sujeito às restrições:

$$\sum_{j} X_{ijkl} \leq D_j \quad \forall j \in D \tag{1}$$

$$\sum_{j} Y_j \leq Rmax \quad \forall j \tag{2}$$

$$\sum_{j} Y_j \geq Rmin \quad \forall j \tag{3}$$

$$\sum_{i} X_{ijl} - \sum_{i} X_{jkl} = 0 \quad \forall i \forall j \forall k \forall l \tag{4}$$

$$X_{ijkl} \geq 0 \quad \forall i \forall j \forall k \forall l \tag{5}$$

$$Y_j = \{0,1\} \quad \forall j \tag{6}$$

$$X_{ij} - M_{ij} Y_j \leq 0 \quad \forall i \forall j \tag{7}$$

$$C_{ijl} = w_j d_j(x,y) t \quad \forall i \forall j \forall l \tag{8}$$

$$A_{jkl} = w_j d_j(x,y) t \quad \forall i \forall j \forall l \tag{9}$$

A primeira restrição apresentada, na relação (1), garante que a quantidade de elementos entregue em determinado depósito não exceda a capacidade máxima do local. As relações (2) e (3) estimam a quantidade mínima e máxima dos depósitos que se espera abrir. A equação (4) assegura que a quantidade de entrada de um material em determinado centro de armazenagem seja a mesma quantidade de saída. A relação (5) define as variáveis positivas, enquanto a (6), as variáveis binárias. A relação (7) é uma restrição de ligação. Adicionar essa restrição ao modelo garante que, quando ao menos uma unidade seja transportada pelo depósito, obrigatoriamente, os

custos relativos à abertura do depósito deverão ser incluídos na função-objetivo. E, por fim, as relações (8) e (9) sinalizando que o custo logístico de cada elemento depende não somente de seu custo por quilômetro, mas também de seu peso ponderado previamente incluído no modelo, conforme descrito no passo 2.

Em suma, o modelo apresentado é uma representação simples de um problema de localização de centros de armazenagem e distribuição que pode ser resolvido em alguns softwares disponíveis de forma gratuita como, por exemplo, Statistical Analysis System (SAS), Microsoft Excel e outros. Ele visa entregar uma solução ótima quando comparando às distâncias ponderadas dos depósitos em potencial e seus respectivos custos relevantes.

CONCLUSÃO

Existem diversos modelos matemáticos que auxiliam o desempenho no âmbito de logística empresarial. Porém, não existem muitos sobre logística humanitária que, apesar de compartilharem diversas diretrizes, possuem diferentes características e necessitam de diferentes medidas e modelos.

Este trabalho apresentou um modelo simples de centralização de doações em depósitos preestabelecidos que pudesse reduzir custo logístico na entrega de material. É preciso observar que, na esfera da logística humanitária, as necessidades mudam rapidamente e há pouco tempo disponível para tomada de decisão o que resulta na principal limitação do modelo: a falta de planejamento. Dada a complexidade e a aleatoriedade da demanda, isso inviabiliza uma abordagem geral, sendo necessário um levantamento de características e medidas de desempenho específicas para cada sistema.

Dessa forma, apresentou-se, de forma objetiva, o passo a passo para criação de um modelo base, sendo exigida uma revisão em cada alteração nos eventos. Esse passo a passo se faz relevante visto que há um crescente interesse das organizações em serem mais eficientes na entrega ao usuário final.

O resultado proveniente da otimização deve ser analisado, detalhadamente, para assegurar que a saída é compatível com a realidade e, portanto, o modelo não exime a análise heurística, mas traz, incontestavelmente, benefícios na elaboração de um plano estratégico de distribuição que vise diminuir custos logísticos.

REFERÊNCIAS

BALCIK, B.; BEAMON, B. M.; KREJCI, C. C.; MURAMATSU, K. M.; RAMIREZ, M. "Coordination in humanitarian relief chains: Practices, challenges and opportunities". **Journal of Production Economics**, vol. 126, 2010

CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals. "CSCMP Glossary". **CSCMP** [2013]. Disponível em: <www.cscmp.org>. Acesso em: 02/01/2021.

DAS, C.; TYAGI, R. "Role of Inventory and Transportation Costs in Determining the Optimal Degree of Centralization". **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, vol. 33, n. 3, 1997.

ERTEM, M.; BUYURGAN, N.; ROSSETTI, M. "Multiple-buyer procurement auctions framework for humanitarian chain management". **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, vol. 40, n. 3, 2010.

FORRESTER, J. W. “Counterintuitive behavior of social systems”. **Technology Review**, vol. 73, n. 3, 1971.

HINKLE, C. L; KUEHN A. A. “Heuristic Models: Mapping the Maze for Management”. **Sage Journal** [1967]. Disponível em: <www.journals.sagepub.com>. Acesso em: 19/05/2021.

LIMA, L. “COVID-19 motiva ‘choque de eficiência’ na logística do Brasil”. **CNN Brasil** [29/04/2020]. Disponível em: <www.cnnbrasil.com.br>. Acesso em: 10/04/2021.

MEIRIM, H. “Logística humanitária e logística empresarial”. **ANPAD** [2012]. Disponível em: <www.anpad.org.br>. Acesso em: 10/04/2021.

NOGUEIRA, C. W.; GONÇALVES, M. B. “A logística humanitária: apontamentos e a perspectiva da cadeia de assistência humanitária”. **Anais do XXIIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. Vitória: ANPET, 2009.

NOGUEIRA, C. W.; GONÇALVES, M. B.; NOVAES, A. G. “Logística humanitária e logística empresarial: relações, conceitos e desafios”. **Anais do XXI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. Rio de Janeiro: ANPET, 2007.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de suprimentos projeto e gestão**: conceitos, estratégias e estudos de caso. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010.

TALLON, W. J. “The Impact of Inventory Centralization on Aggregate Safety Stock: The Variable Supply Lead Time Case”. **Journal of Business Logistics**, vol. 14, n. 1, 1993.

WEBER, A.; FRIDRICH, C. J. **Theory of location of industries**. Chicago: University of Chicago Press, 1929.

CAPÍTULO 10

Mecanismos de Governança Corporativa como Fundamento para a Recuperação Financeira de uma Pequena e Média Empresa (PME): Estudo de Caso em uma PME do Setor de Logística

MECANISMOS DE GOVERNANÇA CORPORATIVA COMO FUNDAMENTO PARA A RECUPERAÇÃO FINANCEIRA DE UMA PEQUENA E MÉDIA EMPRESA (PME): ESTUDO DE CASO EM UMA PME DO SETOR DE LOGÍSTICA

Alessandro Ferreira Alves

Luciano de Vasconcelos

Luiz Carlos Vieira Guedes

Rodrigo Franklin Frogeri

Esse trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de caso, onde mecanismos de governança corporativa (GC) foram implementados em uma empresa do setor de logística, e avaliar se essa implementação teve influência na recuperação financeira da organização.

A literatura especializada considera que as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) não possuem separação entre propriedade e controle devido ao seu baixo número de funcionários e não têm responsabilidade perante a sociedade pela independência de fundos públicos (ABOR; ADJASI, 2007). Grosso modo, PMEs, geralmente, mantêm seus dados financeiros em sigilo por não possuírem investidores. Os resultados das práticas de gestão não sofrem contestações por se concentrar em poucas ou em uma única pessoa. Todos esses argumentos não justificam práticas de governança corporativa em PMEs (ABOR; ADJASI, 2007).

Entretanto, existe uma preocupação global pela aplicação de mecanismos de GC em PMEs. Argumenta-se que práticas de GC (Governança Corporativa) aplicadas em grandes corporações e adaptadas às PMEs podem reduzir a assimetria de informações entre

empreendedores e financiadores, minimizando riscos para quem fornece fundos a PMEs, incentivando, assim, atividades inovadoras (ABOR; ADJASI, 2007). Outros argumentos estão associados à competitividade em mercados globais e a influência que as PMEs têm na economia dos países, especialmente aqueles em desenvolvimento (OECD, 2018). Práticas de GC em PMEs podem impulsionar o desempenho corporativo e levar a um maior crescimento econômico (ABOR; ADJASI, 2007; OECD, 2015). Outra vertente considera que o ambiente de negócios em PMEs está cada vez mais complexo, exigindo práticas de tomada de decisão estratégicas e menos intuitivas (VAN GILS, 2005).

No contexto do presente artigo, os mecanismos de GC são observados como elementos de recuperação financeira de uma empresa do segmento de logística.

Destarte, o objetivo deste estudo é identificar e analisar os mecanismos de governança corporativa aplicados em uma PME para a sua recuperação financeira. A pergunta norteadora do estudo é: A implementação de mecanismos de governança corporativa aplicados em uma PME viabilizou a sua recuperação financeira?

REFERENCIAL TEÓRICO

Mecanismos de governança corporativa

Para Jensen (1993, p. 869, tradução nossa), eficientes sistemas de governança devem ser suportados por seis mecanismos principais, sendo eles:

> (i) limitação nas parcerias de forma a proibir que a sede subsidie uma divisão com recursos de outra divisão;
>
> (ii) alta participação acionária por parte dos administradores e membros do conselho;

(iii) conselheiros que em seus fundos representam diretamente uma grande fração dos acionistas de cada subsidiária;

(iv) pequenos conselhos de administração, consistindo de não mais do que oito pessoas;

(v) CEOs como único representante interno do conselho; e

(vi) CEOs que ocasionalmente são o presidente do conselho.

Mecanismos de GC fundamentam-se no modelo de agência e foram criados para reduzir os custos de agência associados à separação de propriedade e controle (FAMA, 1980; JENSEN, 1993). Os custos de agência referem-se a "custos de estruturação, monitoramento e vinculação de um conjunto de contratos entre agentes com interesses conflitantes" (FAMA, 1980; JENSEN, 1993, p. 304, tradução nossa).

Para Weir, Laing e McKnight (2002), os mecanismos de GC podem ser internos ou externos, formais ou informais (MACNEIL, 1999). Os mecanismos internos incluem estruturas do conselho, estruturas de propriedade e estruturas de subcomitês, como por exemplo: quantidade de diretores não executivos em conselhos, quantidade de conselheiros não executivos independentes no conselho, existência de um comitê de auditoria, independência dos membros do comitê de auditoria, características/atributos dos administradores não executivos no comitê de auditoria, e participação acionária do diretor. Os mecanismos externos estão associados ao controle corporativo do mercado, como por exemplo: alavancagem da empresa, participações externas e ameaças de aquisição.

MacNeil (1999) considera normas relacionais e a confiança como mecanismos de GC informais que podem complementar os mecanismos formais. As normas relacionais têm fundamento na teoria do contrato relacional e está estruturada sobre os pilares das interações humanas e na preservação das relações (MACNEIL, 1999). O mecanismo de governança informal confiança leva em consideração a distinção entre confiança baseada em competência e baseada na integridade (MACNEIL, 1999; MCLAUGHLIN; MCLAUGHLIN; ELAYDI, 2014). A confiança baseada na competência ocorre quando uma pessoa, grupo ou empresa confia em outra para ter competência suficiente para realizar uma tarefa ou atribuição. A confiança baseada na integridade ocorre quando uma pessoa, grupo ou empresa depende da integridade moral de outra pessoa, grupo ou empresa (HUSE, 2007).

Mecanismos de governança corporativa em PMEs

No âmbito das PMEs, diferentes estudos (AL-NAJJAR, 2015; 2018; AL-NAJJAR; AL-NAJJAR, 2017; BELGHITAR; KHAN, 2013; BERGERON *et al*., 2017; CALABRÒ; MUSSOLINO, 2013) examinaram teorias relacionadas à GC dentro do seu contexto, evidenciando que mecanismos aplicáveis a grandes corporações também podem ser observados em PMEs.

Al-Najjar (2015; 2018), Al-Najjar e Al-Najjar (2017), Belghitar e Khan (2013) Bergeron *et al*. (2017) e Calabrò e Mussolino (2013) consideraram mecanismos formais e informais de governança ao analisar a intensão em exportar por PMEs familiares. O mecanismo formal foi associado à independência no comportamento do conselho e os informais a normas relacionais e confiança. Em empresas familiares, a independência do conselho refere-se mais à família e seus membros, onde tomadores de decisão

externos devem ter liberdade para apresentar suas ideias. Argumenta-se que em PMEs familiares as normas relacionais influenciam o comportamento dos envolvidos em decisões estratégicas. Calabrò e Mussolino (2013) observam ainda que os mecanismos de governança informais são mais frequentes em PMEs familiares pela forte influência do proprietário/fundador e seus valores paternalistas em relação à empresa.

Com base nos estudos de Pfeffer (1972), argumenta-se que PMEs precisam ter acesso a recursos para crescer, podendo esses recursos serem conseguidos por meio da presença de membros externos no conselho da empresa. Os membros externos podem melhorar as decisões de gestão (mudanças estratégicas) e facilitar o acesso a financiamentos (BRUNNINGE; NORDQVIST; WIKLUND, 2007). Características comuns em PMEs como a pouca competência administrativa e decisões centralizadas em uma única pessoa ou em membros familiares podem ser minimizadas pela composição de um conselho com representantes externos. Nessa perspectiva, discute-se o problema de agência que pode ocorrer entre o proprietário e gerentes externos, exigindo práticas de governança com controles contábeis e auditorias internas (BRUNNINGE; NORDQVIST; WIKLUND, 2007).

Abor e Adjasi (2007), Calabrò e Mussolino (2013) e Pfeffer (1972) argumentam que a complexidade interna (sofisticação de atividades, tecnologias e/ou processos organizacionais) e externa (condições do mercado, intensificação das forças competitivas, expectativas dos *stakeholders* e pressões da sociedade) resulta em tensões organizacionais que encorajam os proprietários de PMEs a expandir o seu corpo diretivo a membros externos, capazes de diferenciar a propriedade de administração e influenciar os *stakeholders* externos (CHILD; RODRIGUES, 2011; HUSE, 2009; PFEFFER, 1972; TSOUKAS; HATCH, 2001). A concentração de propriedade entre os proprietários/gestores de uma PME pode levar

à aversão ao risco e falta de disposição para mudanças estratégicas como a própria composição do corpo diretivo, inovações em produtos ou acesso a novos mercados (BRUNNINGE *et al*., 2007).

Observações relevantes da literatura estão associadas a quantidade de integrantes, diversidade cognitiva e membros familiares que compõem o corpo decisório de PMEs. Empresas com muitos membros da mesma família no corpo decisório leva a um consenso estratégico compartilhado. No entanto, observa-se que o chefe da família ou fundador da empresa exerce considerável influência na decisão, sendo acompanhado por seus sucessores por questões de respeito ou altruísmo. A quantidade de membros da família no corpo de decisão pode inibir ações de diretores não-proprietários, sugerindo-se que um maior número de membros externos pode neutralizar a influência dominante do proprietário/gestor ou do grupo de familiares nas decisões. Al-Najjar (2015) ressalta que comitês devem possuir remuneração e ter independência de nomeação. A diversidade cognitiva do grupo decisório aliada a uma estrutura democrática pode ampliar as alternativas estratégicas e a criatividade das ações organizacionais (BRUNNINGE; NORDQVIST; WIKLUND, 2007; CALABRÒ; MUSSOLINO, 2013; ENSLEY; PEARSON, 2005; KOSTYUK; MOZGHOVYI; GOVORUN, 2018; VIEIRA, 2018).

Argumenta-se ainda que a composição de um conselho diverso em termos de gênero (entre membros familiares ou não) pode contribuir para um comportamento empreendedor e inovador na organização (ARZUBIAGA *et al*., 2018; BETTINELLI; DEL BOSCO; GIACHINO, 2019; COOK; GLASS, 2014; PALACÍN-SÁNCHEZ; BRAVO; REGUERA-ALVARADO, 2018).

Elemento que compõe o escopo de mecanismos de GC são as auditorias (internas ou externas). Al-Najjar (2018) buscou compreender se os mecanismos de GC em PMEs afetam as taxas (valores) de auditorias externas. Os resultados indicaram que

mecanismos de GC como independência do conselho, reuniões de auditoria e tamanho do conselho influenciam positivamente nos honorários de auditorias externas. Membros externos na composição dos conselhos e um maior número de reuniões do comitê de auditoria interno ajuda na qualidade de auditorias externas.

Belghitar e Khan (2013) utilizaram seis mecanismos (representação não executiva; propriedade institucional; propriedade executiva e não executiva; tamanho do conselho; presidente não executivo; investimento com oportunidade de crescimento) de GC para avaliar a influência na capacidade de PMEs em realizar investimentos. A representação não executiva refere-se a administradores que não possuem função de gestão ou vínculo com a sociedade. Esses administradores devem atuar como um mecanismo de monitoramento e garantia do alinhamento de interesses entre administradores executivos e acionistas. A propriedade institucional refere-se a um mecanismo externo de GC e está associada à garantia da busca por maximização do valor da empresa. O mecanismo "propriedade executiva e não executiva" tenta reduzir problemas de agência para que não existam grandes reservas de caixa. Discute-se que altos níveis de propriedade gerencial podem levar a investimentos com baixa liquidez. O tamanho do conselho é um mecanismo de GC que não apresenta um consenso na literatura. Jensen (1993) argumenta que conselhos muito grandes são ineficientes, por outro lado, uma grande diretoria pode oferecer benefícios como melhor monitoramento, um conjunto mais amplo de conhecimento e maior especialização, ampliação da rede de relações e mais flexibilidade na programação de reuniões de comitê (SHEHATA; SALHIN; EL-HELALY, 2017; TULUNG; RAMDANI, 2018; UMRANI; JOHL; IBRAHIM, 2017).

Outro mecanismo de GC utilizado por Belghitar& Khan (2013) é o de presidente não executivo, referindo-se à necessidade de que os papéis de presidente e diretor executivo não sejam

ocupados pela mesma pessoa. Por fim, o mecanismo "investimento com oportunidade de crescimento", refere-se à necessidade de mecanismos de GC mais rígidos em empresas com grandes valores em caixa. Tal mecanismo tem estreita relação à propriedade executiva e não executiva. Os resultados de Belghitar e Khan (2013) sugeriram que os mecanismos de GC internos são mais eficazes para PMEs com capacidade de investimentos com oportunidade de crescimento, enquanto que os mecanismos externos, como o monitoramento de mercado, são mais eficazes para PMEs com baixa capacidade de investimentos com oportunidade de crescimento.

Mecanismos de governança corporativa aplicados ao cenário brasileiro

Os estudos até aqui discutidos referem-se a práticas de organizações situadas em países da Europa e Ásia. Com o intuito de observar a temática governança corporativa em PMEs no contexto brasileiro, procedeu-se uma extensa busca nas principais bases de dados acadêmicas brasileira, sendo os resultados apresentados na Tabela 1.

Dentre os 314 estudos retornados das buscas, apenas 34 (10,82%) apresentaram relação direta aos temas governança corporativa, PMEs ou empresas familiares e discutiam mecanismos de GC. Cada estudo foi analisado a partir do objetivo e resultados apresentados. Com base nos 34 artigos selecionados, foram realizadas análises mais profundas dos resultados para identificação de práticas, características e mecanismos de GC aplicáveis às PMEs brasileiras.

Tabela 1 - Resultados da busca por estudos nacionais de GC em PMEs

Ferramenta de busca	Período	Base acadêmica	Filtro de busca	Total	Estudos selecionados
Google scholar	2008-2018	Scielo	"governança corporativa"*pme site:scielo.br	14	3
Google scholar	2008-2018	Scielo	"governança corporativa"*"pequenas e médias empresas" site:scielo.br	57	8
Google scholar	2008-2018	Scielo	"governança corporativa"*"familiar" site:scielo.br	129	17
Google scholar	2008-2018	Anpad	governança corporativa*pme site:anpad.org.br	3	2
Google scholar	2008-2018	Anpad	"governança corporativa"+"pequenas e médias empresas" site:anpad.org.br	7	2
Google scholar	2008-2018	Anpad	"governança corporativa"*"familiar" site:anpad.org.br	18	0
Spell	2008-2018	Spell	Título: governança corporativa Resumo: governança corporativa pequenas	2	1
Spell	2008-2018	Spell	Título: governança corporativa Resumo: governança corporativa PME	0	0
Periódicos-CAPES	2008-2018	Periódicos-CAPES	governança AND corporativa AND PME	13	1
Periódicos-CAPES	2008-2018	Periódicos-CAPES	governança AND corporativa AND pequenas e médias empresas	70	0
TOTAL:				**314**	**34**

Fonte: Elaboração própria (2019).

Os resultados revelaram que o mecanismo de GC estrutura de propriedade (5) e práticas de governança em rede (6) foram os temas que se destacaram no período de 2008 a 2018 para os filtros utilizados (Tabela 2). Quanto ao tipo de empresa, destacou-se empresas classificadas como PMEs (9) e familiares (9).

Tabela 2 – Relação entre mecanismos de GC e tipos de organização

Tipo de organização estudada / Mecanismos de GC	Arranjos Produtivos Locais	Base tecnológica	Capital Aberto	Empresas do setor elétrico	Familiar	Geral	PME	Propriedades rurais	Total
Auditoria					1				1
Composição do conselho			1						1
Conceito de empresas familiares					1				1
Conflito de agência			1						1
Discurso dominante						1			1
Estrutura de capital							2		2
Estrutura de governança			1		1				2
Estrutura de propriedade			2	2			1		5
Fatores que impactam práticas de GC			1			1		1	3
Governança em rede		1				2	3		6
Incerteza na tomada de decisão					2				2
Mecanismos de Governança	1				1		1		3
Processo sucessório					1				1
Responsabilidade social						1	2		3
Sistema de valores					1				1
Software como ferramenta estratégica					1				1
Total	**1**	**1**	**6**	**2**	**9**	**5**	**9**	**1**	**34**

Fonte: Elaboração própria (2019).

A estrutura de propriedade refere-se a forma em que é distribuído o capital da empresa relativo aos votos e ao grau de concentração dos proprietários do capital" (SONZA; KLOECKNER, 2014, p. 323). Harris e Raviv (1988) consideram a

estrutura de propriedade um importante mecanismo de GC, mas que apresenta significantes diferenças entre os países. Essa divergência é evidenciada pelo estudo de Sonza e Kloeckner (2014), onde a estrutura de propriedade influenciou negativamente a eficiência de organizações no Brasil, resultado oposto ao encontrado em trabalhos baseados no modelo norte-americano.

A governança em rede surge como um tema relevante associado a PMEs por se estruturar sobre a necessidade dessas organizações em obter recursos, minimizar fraquezas relacionadas a recursos humanos, materiais, compartilhar custos de transação, dividir riscos e obter proteção do mercado (CHILD; FAULKNER; TALLMAN, 2005; GIGLIO; KWASNICKA; SANTOS, 2006; KWASNICKA, 2006; PARDINI; ALVES; GONÇALVES, 2010). Estudos que se fundamentam na governança em rede buscam compreender os mecanismos que suportam os relacionamentos interorganizacionais. Como essas relações se iniciam, são negociadas, desenhadas, coordenadas, evoluídas e finalizadas (LOPES; BALDI, 2009).

Kwasnicka (2006) difunde o termo governança gestora para se referir a um modelo de governança mais adequado a redes de negócios, por estar agregado aos subsistemas das organizações (*stakeholders*), como: clientes, funcionários, fornecedores, agentes de pesquisa, sindicatos, entre outros. A governança em uma rede de negócios se torna fundamental pela incerteza do ambiente, estrutura, complexidade e padrão de frequência da interação entre os parceiros. A incerteza do ambiente refere-se à incapacidade de previsão de eventos futuros que podem afetar a organização. Em uma estrutura interligada, a incerteza pode ter origem em diferentes atores.

A governança atua na busca de equilíbrio desse ecossistema. Tarefas complexas estão associadas à necessidade de recursos humanos com habilidades específicas, enquanto que as estruturas referem-se a processos de intercâmbio de conhecimento na rede.

Quanto maior for a troca de habilidades entre os integrantes melhor as tarefas serão desempenhadas. A governança em rede envolve, ainda, a definição dos tomadores de decisão, limites de cooperação, responsabilidades, aspectos legais, normas e procedimentos para relação entre parceiros (CARDONA VENTURINI *et al*., 2008; GIGLIO; KWASNICKA; SANTOS, 2006; KWASNICKA, 2006).

Com relação aos dificultadores para a formação de redes interorganizacionais, Leander *et al.* (2012) argumentam que muitas empresas saem da rede por falta de critérios de seleção, comprometimento, confiança, atitudes oportunistas, relação custo benefício negativo, individualismo e falta de alcance dos objetivos estabelecidos. Tálamo e Carvalho (2012) observam o comportamento oportunista como o maior temor das empresas para a participação em redes. Na ótica de Gemelli e Madeira (2014), uma governança compartilhada tem como maiores dificultadores o número elevado de participantes, o baixo consenso e alinhamento dos objetivos entre os envolvidos, disposição geográfica dos associados e a necessidade de desenvolvimento de competências na rede.

Numa visão geral do mercado de capital brasileiro, Sonza e Kloeckner (2014) destacam uma considerável imaturidade em práticas de GC, apontando seis condições comuns nas empresas:

(i) alta sobreposição de gerenciamento de propriedade;

(ii) conselhos com baixa efetividade;

(iii) em grupos familiares, as más definições dos papéis dos acionistas, conselhos e administração;

(iv) a falta de clareza relacionada à relação custo-benefício para a boa governança;

(v) ineficiência dos conselhos de administração e

(vi) evidência de conflitos de interesse, diminuída por incentivos explícitos e implícitos.

Diante das discussões apresentadas acerca dos mecanismos de GC e da governança em rede, buscou-se compilar as unidades de análise dos estudos encontrados na literatura, sendo desenvolvido o Quadro 1. O quadro foi modelado em formato de uma matriz de mecanismos formais e informais, internos e externos aplicáveis a PMEs.

O Quadro 1 compila as unidades de análise dos estudos em GC e governança em redes sob uma estrutura de matriz. Grande parte da literatura de GC em PMEs tem se preocupado em compreender mecanismos formais e internos; essencialmente os mecanismos associados a estrutura de conselhos. Muita pouca preocupação foi dada a mecanismos externos (*vide* Quadro 1). Nesse sentido, o trabalho de Yacuzzi (2008) traz considerável contribuição ao propor um indicador de GC para PMEs tendo como base a teoria dos *stakeholders.* Os autores compilam temas e dimensões de três grandes áreas da GC: princípios gerais de governança, *stakeholders* e trabalho do conselho. Os resultados são apresentados no Quadro 2.

Acreditamos que os indicadores propostos por Yacuzzi (2008) complementam as discussões propostas nesta seção ao incorporar a perspectiva dos *stakeholders*.

Quadro 1 – Matriz de mecanismos de GC em PMEs

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">Formais</th><th>Informais</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Internos</td><td>Mecanismos associados a estrutura do conselho</td><td>definição dos tomadores de decisão em redes interorganizacionais; quantidade de diretores não executivos em conselhos; diversidade do conselho em termos de gênero; estrutura de uma rede interorganizacional; quantidade de integrantes no conselho; quantidade de reuniões do comitê de auditoria interna; independência de remuneração do comitê; quantidade de conselheiros não executivos independentes no conselho; conselho com representantes externos; existência de um comitê de auditoria; CEOs que normalmente são os únicos representantes internos do conselho; quantidade de membros familiares participantes do processo decisório; quantidade de participantes em redes interorganizacionais.</td><td rowspan="2">investimento com oportunidade de crescimento; confiança; desenvolvimento de competências em rede; normas relacionais; comprometimento dos participantes em rede; diversidade cognitiva.</td></tr>
<tr><td>Outros mecanismos</td><td>auditorias internas; independência de nomeação do conselho; independência dos membros do conselho de auditoria; características/atributos dos administradores não executivos no conselho de auditoria; independência no comportamento do conselho; definição de papéis e responsabilidades em redes interorganizacionais; critérios de seleção para entrada em redes interorganizacionais; existência de remuneração do conselho; normas e procedimentos para relação entre parceiros em uma rede interorganizacional; quantidade de reuniões de auditoria; concentração de propriedade entre os proprietários/gestores; objetivos em comum para participantes em rede.</td></tr>
<tr><td>Externos</td><td colspan="2">auditorias externas;</td><td>Disposição geográfica nos envolvidos em uma rede; comportamento oportunista; incerteza.</td></tr>
</table>

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 2 – Indicadores de GC para PMEs

Área	Tema	Dimensão
Princípios gerais de governança	Consideração explícita da governança	Documental; existência de métricas da governança.
	Fornecimento de informação	Transparência e processos formais de fornecimento de informações
	Representatividade dos diretores	Membros familiares; diretores independentes
	Dualidade do CEO	CEO é um diretor permanente; CEO é diretor financeiro e do conselho.
Stakeholders	Posição dos *shareholders*	Busca por benefícios econômicos; transparência de informações para *shareholders;* ausência de reclamação de acionistas fora do conselho; controle de direitos.
	Posição dos empregados	Salário; segurança do emprego; condições de trabalho; treinamento; canais de comunicação; existência de mecanismos de *feedback*.
	Posição dos clientes	Qualidade dos produtos e serviços, preços, confiança nas informações, existência de mecanismos de *feedback*.
	Posição de bancos e credores	Condições contratuais, desenvolvimento de fornecedores, reclamações e ações judiciais,
	Posição do governo	Criação de empregos, burocracia, melhoria na transparência da indústria
	Posição da sociedade e do ambiente	Facilidade e segurança operacional, fornecimento de informações de interesse geral, ambiente (políticas de proteção, envolvimento em campanhas, etc),
	Iniciativas com a responsabilidade social corporativa (RSC)	Existência de uma política de RSC; Ações concretas em RSC.
Trabalho do conselho	Rotinas do conselho	Frequência de reuniões; presença do proprietário/gestor nas reuniões; existência de regras fixas para atender chamadas, distribuição de agenda, preparativos, entre outros; divisão de trabalhos entre os integrantes do conselho; existência de regras de avaliação e acompanhamento das decisões do conselho.

Fonte: Elaboração própria. Adaptada de: YACUZZI (2008, p. 16).

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo é de abordagem qualitativa, descritiva, lógica indutiva e epistemologia interpretativista. Realizou-se um estudo de caso em uma PME do setor de logística situada no Sul de Minas Gerais. A organização em estudo foi fundada em 2007, por três sócios que tinham uma afinidade com áreas distintas da organização, sendo um sócio da área comercial, outro da área administrativa/financeira e outro da área operacional. A organização teve um crescimento substancial ano a ano, sendo reconhecida pelos clientes como uma empresa com um produto de excelência. Na busca de atender as necessidades dos clientes e os anseios de crescimentos dos sócios, a empresa se desenvolveu por todo o estado de MG, através da abertura de filiais nas principais cidades do estado. Ao fim da década de 2000, através de um processo de fusão, a organização se tornou ainda maior, e agregou mais um sócio ao grupo de acionistas. Para o financiamento desse crescimento, foi necessário a busca de capital no mercado financeiro, e com a crise do mercado de capitais entre os anos de 2014 e 2015, a organização passou a sentir um aumento importante na inadimplência, o que resultou em uma queda nos seus limites de crédito, causando uma dificuldade financeira a empresa, que culminou em um pedido de recuperação judicial.

Os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada com um dos sócios da PME (identificado como E1) que participou de todo o processo de mudanças organizacionais para que a empresa pudesse se recuperar judicialmente.

O roteiro de entrevista foi organizado conforme os mecanismos de GC em PMEs disponíveis nos Quadros 1 e 2.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

Passa-se agora a analisar as ações e os mecanismos de governança corporativa implementados na organização e suas consequências no processo de recuperação da empresa. O quadro 3, mostra a aplicação dessas ações.

Com a urgente necessidade de se pensar na estratégia a ser definida pela organização, era então necessário que os sócios se afastassem das atividades operacionais do dia-a-dia, para focar na definição da estratégia para tirar a empresa daquela situação. E de comum acordo, decidiram iniciar a implementação de um processo de Governança Corporativa com as premissas para esse processo e a criação do Conselho da Administração. As premissas do planejamento estratégico são definidas anualmente pelos sócios e desenhadas pelo restante do Conselho da Administração, para que seja executado pelas diretorias durante o exercício. Mensalmente, cada diretoria deve apresentar ao conselho os resultados de seus indicadores (KPI´s) com as devidas observações. Os sócios e seus representantes estão muito presentes nas reuniões do Conselho da Administração, cobrando resultados constantemente dos diretores, de acordo com o planejamento definido.

A contratação de diretores para assumir as responsabilidades operacionais, até então de incumbência dos sócios, trouxe para a organização profissionais com experiência de outras empresas/mercados. Esses novos profissionais trouxeram novas políticas comerciais e operacionais para a organização, o que produziu excelentes resultados de eficiência operacional e comercial. Ainda nesse quesito, a criação da diretoria de recursos humanos trouxe a organização, talvez, a maior revolução no que diz respeito ao atendimento das necessidades de *stakeholders*.

Quadro 3 – Indicadores de GC para Organização Estudada

Área	Tema	Dimensões
Princípios Gerais de governança	Consideração Explícita de Governança	Os sócios entendem que a empresa tem processo de GC
	Fornecimento de informação	Existem evidências de processos formais e informais de fornecimento de informações
	Representatividade dos diretores	Todo o corpo diretivo e gerencial é formado por profissionais não pertencente ao grupo familiar
	Dualidade do CEO	A Organização não possui CEO, e sim um corpo de 4 diretores
Stakeholders	Shareholders	Não aplicável, pois trata-se de organização de capital fechado
	Posição dos Empregados	1- Foi identificado a existência de um plano de cargos e salários
		2- Foi identificado a existência de um plano anual de treinamento e uma plataforma digital de treinamento.
		3- Não foi identificado mecanismos de feedback aos funcionários
		4- Foi identificado mecanismos de comunicação oficial com os funcionários
	Posição dos Clientes	1- Foi identificado o departamento de atendimento ao cliente, com as seguintes funções:
		a) medir e comunicar aos clientes sobre a performance das entregas
		b) atender ao cliente ativamente(curva A)
		c) atender ao cliente via Inteligência artificial(curvas B/F)
	Posição de bancos e credores	A organização possui um departamento jurídico interno que é assessorado por escritório externo, que presta contas periodicamente ao conselho da administração
	Posição do Governo	1- A organização possui um departamento de regulação que controla as obrigações regulatórias (Anvisa)
		2- A empresa é assessorada por um escritório de contabilidade de reconhecida competência no mercado
	Posição da Sociedade e do Ambiente	Não foram identificadas ações nesse tema
	Iniciativas com a Responsabilidade Social Corporativa	Não foram identificadas ações nesse tema
Trabalho do conselho	Rotinas do Conselho	1- As reuniões do Conselho acontecem semanalmente
		2- Existe uma agenda para apresentação das diretorias
		3- Foram identificadas várias regras vigentes na reunião, porém não estavam formalizadas.

Fonte: Elaboração própria. Adaptado de: YACUZZI (2008, p. 16).

Com essa diretoria, e a implementação de políticas adequadas de capacitação e valorização dos funcionários, refletiu positivamente na reversão do clima organizacional. Em relação aos clientes, foi necessário a criação de um departamento de assistência ao cliente, com o objetivo de aproximar a empresa dos seus clientes, identificando os problemas ativamente e propondo soluções negociadas internamente com os demais departamentos. Por fim, pode-se notar o efetivo investimento na formação e desenvolvimento dos funcionários, tendo em vista as ações demonstradas pela diretoria de Recursos Humanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ano de 2018 a empresa foi autorizada pelo poder judiciário a sair da Recuperação Judicial, já que havia cumprido com suas obrigações assumidas no plano de recuperação judicial durante os 24 meses anteriores. Portanto, no caso estudado, é possível afirmar que a implementação de mecanismos de GC, em conjunto com outras ações foram fundamentais para a recuperação financeira da organização estudada. Muito ainda tem a se fazer, já que o plano de recuperação se prolonga até 2024, porém é nítido que a empresa vem se recuperando ano a ano, por forte influência dos resultados obtidos a partir dos mecanismos GC, implementados de acordo com a teoria de Yacuzzi (2008). Esse trabalho deve ser ponto de partida para trabalhos que devem avaliar a implementação de modelos de governança corporativa em pequenas e médias empresas do Brasil, independente do segmento e da situação econômica/financeira.

REFERÊNCIAS

ABOR, J.; ADJASI, C. K. “Corporate governance and the small and medium enterprises sector: The or y and implications”. **Corporate**

Governance: The International Journal of Business in Society, vol. 7, n. 2, 2007.

AL-NAJJAR, B. "Corporate governance and audit features: SMEs evidence". **Journal of Small Business and Enterprise Development**, vol. 25, n. 1, 2018.

AL-NAJJAR, B. "The Effect of Governance Mechanisms on Small and Medium-Sized Enterprise Cash Holdings: Evidence from the United Kingdom". **Journal of Small Business Management**, vol. 53, n. 2, 2015.

AL-NAJJAR, B.; AL-NAJJAR, D. "The impact of external financing on firm value and a corporate governance index: SME evidence". **Journal of Small Business and Enterprise Development**, vol. 24, n. 2, 2017.

ALVES, A. F.; BEVICTORI, L. F. N. "Análise Comparativa das Filosofias de Manutenção Hard Time e On Condition: um estudo de caso sobre suas aplicações no motor PW 127G". **Revista Interação**, vol. 19, 2017.

ALVES, A. F.; FIGUEIREDO, D. R. "Logística de Transporte de Produtos Perigosos". **Revista Interação**, vol. 19, 2017.

BELGHITAR, Y.; KHAN, J. "Governance mechanisms, investment opportunity set and SMEs cash holdings". **Small Business Economics**, vol. 40, n. 1, 2013.

BERGERON, F.; CROTEAU, A. M.; UWIZEYEMUNGU, S.; RAYMOND, L. "Chapter 3: A Framework for Research on Information Technology Governance in SMEs". **Strategic IT Governance and Alignment in Business Settings**, vol. 6, n. 1, 2017.

BRUNNINGE, O.; NORDQVIST, M.; WIKLUND, J. "Corporate governance and strategic change in SMEs: The effects of ownership, board composition and top management teams". **Small Business Economics**, vol. 29, n. 3, 2007.

CALABRÒ, A.; MUSSOLINO, D. "How do boards of directors contribute to family SME export intensity? The role of formal and informal governance mechanisms". **Journal of Management and Governance**, vol. 17, n. 2, 2013.

ENSLEY, M. D.; PEARSON, A. W. "An Exploratory Comparison of the Behavioral Dynamics of Top Management Teams in Family and Nonfamily New Ventures: Cohesion, Conflict, Potency, and Consensus". **Entrepreneurship Theory and Practice**, vol. 29, n. 3, 2005.

FAMA, E. F. "Agency Problems and the Theory of the Firm". **Journal of Political Economy**, vol. 88, n. 2, 1980.

GEMELLI, C. E.; MADEIRA, M. J. Governança de Redes de Cooperação: Identificação e Análise de Tipologia em uma Rede Horizontal de PMEs. **Anais do XXVII Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração**. Rio de Janeiro: ANPAD, 2014.

HARRIS, M.; RAVIV, A. "Corporate governance: Voting rights and majority rules". **Journal of Financial Economics**, vol. 20, n. 1, 1988.

HUSE, M. **Boards, Governance and Value Creation**: The Human Side of Corporate Governance. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

JENSEN, M. C. “American Finance Association: The Modern Industrial Revolution, Exit, and the Failure of Internal Control Systems”. **Finance**, vol. 48, n. 3, 1993.

KAROUI, L.; KHLIF, W.; INGLEY, C. “SME heterogeneity and board configurations: an empiric al typology”. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, vol. 24, n. 3, 2017.

KOSTYUK, A.; MOZGHOVYI, Y.; GOVORUN, D. “Corporate governance, ownership and control: A review of recent scholarly research”. **Corporate Board: Role, Duties and Composition**, vol. 14, n. 1, 2018.

KWASNICKA, E. L. “Governança gestora na rede de negócios: Um estudo comparativo”. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, vol. 8, n. 221, 2006.

LEANDER, A.; KLEIN, L.; AUGUSTO, B.; PEREIRA, D. Por que as empresas saem de redes? Contribuições para formação, gestão e fortalecimento de redes intraorganizacionais. **Anais do XXXVI Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração**. Rio de Janeiro: ANPAD, 2012. Disponível em: <http://www.anpad.org.br>. Acesso em: 12/04/2022.

LOPES, F. D.; BALDI, M. “Redes como perspectiva de análise e como estrutura de governança: uma análise das diferentes contribuições”. **Revista de Administração Pública**, vol. 43, n. 5, 2009.

MACNEIL, I. R. “Relational Contract Theory: Challenges and Queries”. **Northwestern University Law Review**, vol. 94, n. 3, 1999.

MCLAUGHLIN, J.; MCLAUGHLIN, J.; ELAYDI, R. “Ian Macneil and relational contract theory: evidence of impact”. **Journal of Management History**, vol. 20, n. 1, 2014.

OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. “G20/OECD Principles of Corporate Governance”. **OECD** [2015]. Disponível em: <www.oecd.org>. Acesso em: 12/04/2022.

OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. “Financing SMEs and Entrepreneurs”. **OECD** [2018]. Disponível em: <www.oecd.org>. Acesso em: 12/04/2022.

PALACÍN-SÁNCHEZ, M. J.; BRAVO, F.; REGUERA-ALVARADO, N. “Characteristics and determinants of the board of directors of growing Spanish SMEs going public”. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, vol. 13, n. 1, 2018.

PFEFFER, J. “Merger as a response to organizational interdependence”. **Administrative Science Quarterly**, vol. 17, n. 1, 1972.

SONZA, I. B.; KLOECKNER, G. O. “Governança em estruturas proprietárias concentradas: novas evidências para o Brasil”. **Revista de Administração**, vol. 49, n. 2, 2014.

TÁLAMO, J. R.; CARVALHO, M. M. “Cooperação com empresas de base tecnológica: pesquisa-ação no setor elétrico”. **Gestão e Produção**, vol. 19, n. 2, 2012.

VAN GILS, A. “Management and governance in Dutch SMEs”. **European Management Journal**, vol. 23, n. 5, 2005.

VIEIRA, E. S. “Board of directors characteristics and performance in family firms and under the crisis”. **Corporate Governance**, vol. 18, n. 1, 2018.

WEIR, C.; LAING, D.; MCKNIGHT, P. J. “Internal and External Governance Mechanisms: Their Impact on the Performance of Large UK Public Companies”. **Journal of Business Finance**, vol. 29, n. 5, 2002.

WILLSON, P.; POLLARD, C. “Exploring IT governance in the ory and practice in a large multi-national organisation in Australia”. **Information Systems Management**, vol. 26, n. 2, 2009.

YACUZZI, E. “A governance indicator for small and medium-sized enterprises”. **Germinal**, vol. 4575, 2008.

SOBRE OS AUTORES

SOBRE OS AUTORES

Alessandro Ferreira Alves é docente no Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS-MG). Graduado, mestre e doutor em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail para contato: alessandro.alves@professor.unis.edu.br

Camila Tavares da Cunha é graduada em Licenciatura em Matemática pela Faculdade Municipal de Macaé Professor Miguel Ângelo da Silva Santos (FeMASS). E-mail para contato: camiila.tc@hotmail.com

Elói Martins Senhoras é economista, cientista político e geógrafo. Doutor em Ciências. *Post-doc* em Ciências Jurídicas. Professor da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Pesquisador do *think tank* IOLEs. E-mail para contato: eloisenhoras@gmail.com

Elkyn Rafael Lugo Arias é mestre em Economia pela Universidad del Norte (Colômbia). Áreas de interesse na pesquisa: Administração, Economia e Logística. E-mail para contato: elkinlugo@gmail.com

Fabiana Santos Lima é graduada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Mestra e doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (USFC). E-mail para contato: fabiana.lima@ufsc.br

SOBRE OS AUTORES

Givan Aparecido Fortuoso da Silva é docente na Faculdade de Tecnologia de Barueri (CEETEPS). Doutorando em Economia Política Mundial pela Universidade Federal do ABC (UFABC). E-mail para contato: givan.silva2@fatec.sp.gov.br

Gustavo Valério da Silva Oliveira é graduado em Comércio Exterior pela Faculdade de Tecnologia de Barueri (CEETEPS). Áreas de interesse na pesquisa: Comércio Exterior e Logística Internacional. E-mail para contato: gustavo.valerio29@hotmail.com

Jeferson Sousa Oliveira é docente da Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Doutorando em Direito Político e Econômico pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM). E-mail para contato: jeferson@joliveiraadv.com.br

João Carlos Souza é docente na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre e doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (USFC). E-mail para contato: joao.carlos@ufsc.br

José Carlos Redaelli é graduado em Ciência da Computação. Mestre e doutorando em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail para contato: jcredaelli@gmail.com

SOBRE OS AUTORES

Julián Armando Morales Velosa é pesquisador formado em Gestão Logística e Tecnólogo em Processos Logísticos pela Fundação Universitária Compensar (Colômbia). E-mail para contacto: jarmandomorales@ucompensar.edu.co

Juliana Ferreira de Vales é docente no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Graduada em Logística e Transportes, bem como em Pedagogia. Mestra em Engenharia Civil. E-mail para contato: julianadevalles@gmail.com

Julio César Ferreira dos Passos atua como redator e produtor de conteúdos. Graduado em Tecnologia Logística. Mestre em Engenharia de Transportes pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail para contato: julio.ferreira.passos@gmail.com

Letícia Soares de Miranda Magalhães é graduada em Comércio Exterior pela Faculdade de Tecnologia de Barueri (CEETEPS). Áreas de interesse na pesquisa: Comércio Exterior e Logística Internacional. E-mail para contato: letsmm20@gmail.com

Luciano de Vasconcelos é engenheiro mecânico. especialista em Gestão de Logística e Gestão Empresarial. Mestrando em Desenvolvimento Regional pelo Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS). E-mail: luciano.vasconcelos@alunos.unis.edu.br

SOBRE OS AUTORES

Luis Fernando Landazury Villalba é diretor da Universidad Simón Bolívar (Colômbia). Mestre em Administração de Empresas e Inovação. Doutor em Administración y Negocios. E-mail para contato: llandazury@unisimonbolivar.edu.co

Luiz Carlos Vieira Guedes é docente e vice-reitor no Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS-MG). Mestre em Biotecnologia. Doutor em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). E-mail para contato: guedes@unis.edu.br

Marcelo Benacchio é docente da Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Mestre e doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). E-mail para contato: benamarcelo@gmail.com

Nilton de Vales Santos é docente no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Graduado em Gestão Empresarial. Especialista pós-graduado em Uso Educacional da Internet. E-mail para contato: nilton.vales77@gmail.com

Raúl Fabian Roldán Nariño é professor pesquisador da Pontifícia Universidad Javeriana. Graduado em Projeto Elétrico e Engenharia de Automação. Doutor em Engenharia pela Universidad de Mondragón (Espanha). E-mail: rroldan@javeriana.edu.co

SOBRE OS AUTORES

Rigail Sandoval Reyes é pesquisador na Corporación Universitaria Americana. Áreas de interesse na pesquisa: Administração, Economia e Logística. E-mail para contato: rigailsandoval@hotmail.com

Ricardo Villarroel Dávalos é docente na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina (USFC). E-mail para contato: ricardo.davalos@ufsc.br

Rita de Cássia de Oliveira Ferreira é graduada em Relações Internacionais. Especialista pós-graduada em Logística e Cadeia de Suprimentos. Mestra em Ciência Política pela Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail para contato: rita_oferreira@hotmail.com

Roberto Mauro da Silva Fernandes é docente na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL/MG). Graduado em História. Mestre e doutor em Geografia. E-mail para contato: robertomauro.fernandes@hotmail.com

Rodrigo Franklin Frogeri é docente no Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS-MG). Doutor em Sistemas de Informação pela Fundação Mineira de Educação e Cultura (FUMEC). E-mail para contato: rodrigo.frogeri@professor.unis.edu.br

SOBRE OS AUTORES

Ronald Rodríguez Gaviria é pesquisador da Universidad Simón Bolívar (Colômbia). Graduado em Engenharia Industrial. Especialista pós-graduado em Governo e Assuntos Públicos. E-mail para contato: rigailsandoval@gmail.com

Ruth Yadira Rodríguez Chaves é pesquisadora formada em Gestão Logística e Tecnólogo em Processos Logísticos pela Fundação Universitária Compensar (Colômbia). E-mail para contacto: ryadirarodriguez@ucompensar.edu.co

Sérgio Pereira Gonçalves é doutor em Engenharia de Reservatório e de Exploração de Petróleo pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). E-mail para contato: sergiopereirag@gmail.com

Thiago de Andrade Guedes é graduado em Tecnologia em Logística. Mestrando em Administração pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). E-mail para contato: thiagoandradeoficial@gmail.com

Yesenia Patricia Jiménez Celín trabalha na vice reitoria de Extensão e Pesquisa da Institución Universitaria ITSA. Áreas de interesse na pesquisa: Administração, Economia e Logística. E-mail para contato: yjimenez@itsa.edu.co

NORMAS DE PUBLICAÇÃO

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

A editora IOLE recebe propostas de livros autorais ou de coletânea a serem publicados em fluxo contínuo em qualquer período do ano. O prazo de avaliação por pares dos manuscritos é de 7 dias. O prazo de publicação é de 60 dias após o envio do manuscrito.

O texto que for submetido para avaliação deverá ter uma extensão de no mínimo de 50 laudas. O texto deverá estar obrigatoriamente em espaçamento simples, letra Times New Roman e tamanho de fonte 12. Todo o texto deve seguir as normas da ABNT.

Os elementos pré-textuais como dedicatória e agradecimento não devem constar no livro. Os elementos pós-textuais como biografia do autor de até 10 linhas e referências bibliográficas são obrigatórios. As imagens e figuras deverão ser apresentadas dentro do corpo do texto.

A submissão do texto deverá ser realizada em um único arquivo por meio do envio online de arquivo documento em Word. O autor / organizador / autores /organizadores devem encaminhar o manuscrito diretamente pelo sistema da editora IOLE: http://ioles.com.br/editora

Copyright © Editora IOLE
2022

CONTATO

EDITORA IOLE

Caixa Postal 253. Praça do Centro Cívico

Boa Vista, RR - Brasil

CEP: 69.301-970

@ http://ioles.com.br/editora

+ 55 (95) 981235533

eloisenhoras@gmail.com

Copyright © Editora IOLE
2022