



OS IMPACTOS DA PANDEMIA DO COVID-19 NA CADEIA DE SUPRIMENTOS E ATIVIDADES LOGÍSTICAS: CONTRIBUIÇÕES E *INSIGHTS* TEÓRICOS

Rafael Mozart da Silva

Resumo

A pandemia de coronavírus (COVID-19), causada pela síndrome respiratória aguda grave coronavírus tornou-se um problema global. A atual pandemia do COVID-19 está pressionando as capacidades de produção dos fabricantes e as cadeias de suprimentos globais. A pandemia do COVID-19 tem impactado as cadeias de suprimentos, à medida que as empresas enfrentam flutuações na oferta e na demanda, surtos intermitentes em diferentes partes do mundo e nesse sentido torna-se uma discussão atual e relevante repensar as redes de suprimentos. A metodologia utilizada nesse trabalho foi a pesquisa bibliográfica, a partir de consultas nas bases de dados *ScienceDirect*, *Emerald*, *Wiley Online Library*, *Scientific Electronic Library Online* - (SciELO) dentre outras com uma abordagem qualitativa. Com base nos resultados da pesquisa, constata-se que o cenário pandêmico está gerando um impacto sem precedentes na cadeia de suprimentos global, os quais tem afetado não só o abastecimento de produtos, mas também a vida das pessoas e desenvolver uma resposta convincente da cadeia de suprimentos ao surto de coronavírus é extremamente desafiador, dada a escala da crise e a taxa com que está evoluindo. Verifica-se que investir no mapeamento das redes de suprimentos pode auxiliar as organizações a estarem mais preparadas as demandas atuais e conseguirem fazer frente aos problemas decorrentes do COVID-19, tornando assim as cadeias de suprimentos mais resilientes para o enfrentamento do cenário pandêmico.

Palavras-chave: COVID-19, Logística; Cadeia de Suprimentos; Pandemia

Abstract

The coronavirus pandemic (COVID-19), caused by the severe acute respiratory syndrome coronavirus has become a global problem. The current COVID-19 pandemic is putting pressure on manufacturers' production capacities and global supply chains. The COVID-19 pandemic has impacted supply chains, as companies face fluctuations in supply and demand, intermittent outbreaks in different parts of the world and in this sense it is a current and relevant discussion to rethink supply networks. The methodology used in this work was bibliographic research, from queries in the databases *ScienceDirect*, *Emerald*, *Wiley Online Library*, *Scientific Electronic Library Online* - (SciELO) among others with a qualitative approach. Based on the research results, it appears that the pandemic scenario is generating an unprecedented impact on the global supply chain, which has affected not only the supply of products, but also people's lives and develop a convincing response from the chain supply to the coronavirus outbreak is extremely challenging, given the scale of the crisis and the rate at which it is

evolving. It appears that investing in the mapping of supply networks can help organizations to be more prepared to the current demands and to be able to face the problems arising from COVID-19, thus making supply chains more resilient to face the pandemic scenario.

Keywords: COVID-19, Logistics; Supply chain; Pandemic

1. INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, vários casos de pneumonia surgiram perto do mercado de frutos do mar Huanan em Wuhan na China. Logo depois, foi revelado que havia sido desencadeado um novo coronavírus altamente contagioso e mais mortífero que a gripe comum. Para reforçar o distanciamento social e retardar a difusão do vírus, os governos provinciais da China continental implementaram um bloqueio de residências em todo o país e impediram as empresas de retomar o trabalho físico até o dia dez de fevereiro de 2020 (LIANG, 2020; CHOUDHURY; KOO; LI, 2020; HUANG et al., 2020).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou oficialmente o surto de infecção por doença coronavírus (COVID-19) como uma pandemia em 11 de março de 2020, pedindo ação preventiva contra a disseminação do COVID19. As medidas preventivas são categorizadas como aquelas que exigem nível individual de esforços, como lavar as mãos, e aquelas que exigem esforços sociais, como o teletrabalho e outras ações (KAWASHIMA et al. 2020).

A nova pandemia de coronavírus (COVID-19), causada pela síndrome respiratória aguda grave coronavírus tornou-se um problema global. Muitos governos têm declarado situação de emergência de saúde para combater o coronavírus, impondo distanciamento físico, ordens de permanecer em casa, restrições para viagens e o fechamento de negócios não essenciais. A crise do coronavírus de 2020 não tem precedentes, sendo necessária a adoção de distanciamento social, pois o coronavírus de 2020 é uma das crises mais agudas que afetam empresas e trabalhadores nos últimos tempos (SASAKI et al., 2020).

O Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos publicou uma orientação para ações preventivas ao COVID-19. Isso inclui a educação para os funcionários, ações de como enviar funcionários doentes para casa, facilitar o trabalho em casa, reduzir viagens de negócios e evitar reuniões sociais. Diversos funcionários foram solicitados por seus empregadores a tomar medidas imediatas para mudar seus estilos de trabalho, mesmo sem que houvesse tempo

hábil para uma adequada preparação. Além disso, com o COVID-19, muitas pessoas relatam, maior medo, preocupação e estresse psicológico e isso pode impactar no desempenho e resultados das atividades realizadas pelos trabalhadores (SASAKI et al., 2020).

As pandemias em geral não demandam apenas sérias preocupações de saúde pública, em vez disso, desencadeiam intensas e profundas crises socioeconômicas e políticas em países infectados. O COVID-19, além de ser efetivamente a maior ameaça à saúde pública global do século, pode ser considerada um agente de deficiência no avanço econômico, político e social dos países afetados (CHAKRABORTY; MAITY, 2020; HUANG et al., 2020). O impacto do COVID-19 foi sentido pela primeira vez na China devido ao papel que desempenha na fabricação global. A China também é um grande consumidor de commodities globais e produtos agrícolas. As interrupções na fabricação na China se espalharam pelas cadeias de suprimentos globais (TWINN et al., 2020).

A atual pandemia do COVID-19 está pressionando as capacidades de produção dos fabricantes e as cadeias de suprimentos globais. Um dos exemplos nesse sentido é a Divisão de Suprimentos da UNICEF, a qual vem realizando uma avaliação contínua do impacto que essa crise do COVID-19 tem no transporte e na logística, bem como no fornecimento de suprimentos essenciais e estratégicos (UNICEF, 2020).

O surto de COVID-19, que começou a envolver várias nações do mundo, está forçando governos, autoridades nacionais e internacionais a tomar medidas sem precedentes, como o fechamento de cidades e restringir o movimento de pessoas para verificar e controlar a expansão exponencial da pandemia. Conseqüentemente, isso afetou o comércio global e a cadeia de suprimentos, que quase parou. As preocupações são os atrasos nas entregas, atraso na compra de mercadorias, paradas inesperadas no trânsito e escassez de mão de obra (KUMAR, 2020; SHOKRANI, 2020).

Os surtos epidêmicos e pandêmicos denotam uma variedade de ameaças para a cadeia de suprimentos, as quais são reconhecidas pela presença de escalonamento de longo prazo e interrupção inesperada, a propagação de interrupção na cadeia de abastecimento e propagação de surto epidêmico na população, e interrupções na infraestrutura de logística, afetando a demanda e abastecimento. Em contraste com a maioria das ameaças e riscos de

interrupção, os surtos de pandemia são menores no início, mas eles se desenvolvem e se espalham por várias áreas geográficas muito rapidamente. O surto de COVID-19 começou em Wuhan, China e afetou rapidamente a economia chinesa e como resultado, os suprimentos nas cadeias de abastecimento em todo o mundo diminuíram consideravelmente (GOVINDAN; MINA; ALAVI, 2020).

A pandemia do COVID-19 tem sido profundamente perturbadora para as cadeias de suprimentos, à medida que as empresas enfrentam flutuações na oferta e na demanda, surtos intermitentes em diferentes partes do mundo e especulações sobre como refazer e reduzir a dependência da China. Muitas empresas estão procurando reestruturar suas cadeias de suprimentos, tentando equilibrar resiliência com eficiência e custos reduzidos (SHEFFI, 2020).

Considerando o contexto de uma pandemia sem precedente atualmente no mundo e também a necessidade de diversas organizações manterem suas atividades, a presente pesquisa teve como objetivo fazer um levantamento sobre o impacto da pandemia COVID-19 na logística e cadeia de suprimentos, tendo como base artigos científicos e publicações contemporâneas sobre o tema. O presente trabalho foi organizado em 4 seções. Na Seção 1 apresenta-se a contextualização do tema abordado e o objetivo do trabalho. Na Seção 2 apresenta-se a metodologia de pesquisa. O referencial teórico sobre o cenário pandêmico e a cadeia de suprimentos é apresentado na Seção 3. Na Seção 4, apresenta-se cenários futuros da cadeia de suprimentos em relação ao COVID-19. Por fim, na Seção 5, são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa pode ser compreendida como um procedimento formal, composta de um método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais (MIGUEL, 2007; GERHARDT; SILVEIRA, 2009; MARCONI; LAKATOS, 2010).

Para Gerhardt e Silveira (2009), a metodologia científica é o estudo sistemático e lógico dos métodos utilizados nas ciências, seus fundamentos, sua validade e sua relação com as teorias científicas. Na Figura 1, apresenta-se a

estrutura metodológica a ser utilizada para o desenvolvimento e aplicação da pesquisa:

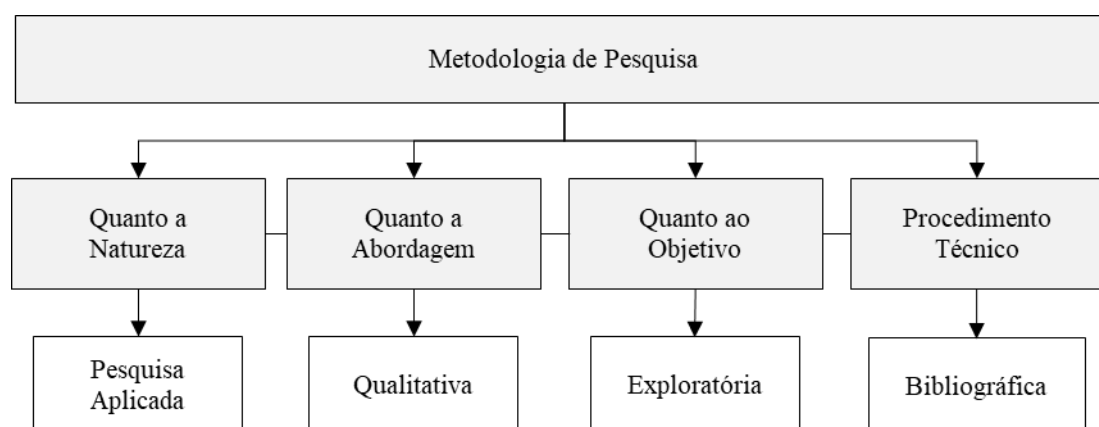


Figura 1: Estrutura da metodologia de pesquisa
Fonte: Elaborada pelo autor (2020)

Segundo Silva e Menezes (2005) e Gerhardt e Silveira (2009), pode-se dizer que, quanto à natureza, este trabalho se classifica como uma pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Quanto a abordagem essa pesquisa se classifica como qualitativa. Pesquisas com abordagem qualitativa têm como enfoque os estudos em que as variáveis ainda são desconhecidas, pois na abordagem qualitativa, a quantidade é substituída pela intensidade, mediante a análise de diferentes fontes que possam ser cruzadas (CRESWELL, 2007; GIL, 2010).

De acordo com as classificações de Gil (2010), quanto aos objetivos, classificou-se esta pesquisa como exploratória, uma vez que se busca uma maior familiaridade com o problema e torná-lo mais explícito. Em relação aos procedimentos técnicos a serem utilizados na pesquisa, destaca-se a revisão bibliográfica. Para Silva e Menezes (2005), a pesquisa bibliográfica é aquela baseada na análise da bibliografia já publicada em forma de livros, revistas, publicações avulsas, imprensa escrita e até eletronicamente, disponibilizada na internet. Nessa pesquisa foi realizada a consulta nas bases de dados *ScienceDirect*, *Emerald*, *Wiley Online Library*, *Scientific Electronic Library Online* – (SciELO) dentre outras.

3. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Apresenta-se nessa seção, o referencial teórico que serviu de base para condução da pesquisa, os quais baseiam-se no: cenário pandêmico do COVID-19 uma abordagem sobre e a cadeia de suprimentos no contexto da pandemia.

3.1 Cenário pandêmico do COVID-19

Em 31 de dezembro de 2019, o escritório regional da Organização Mundial da Saúde (OMS) foi notificado sobre um conjunto de casos de pneumonia de origem desconhecida associada a mercado em Wuhan na China. Um novo coronavírus (SARS-CoV-2) foi identificado como a causa das infecções e desde então o mesmo se espalhou no mundo todo. Em 7 de maio de 2020, mais de 3,6 milhões de casos de COVID-19 (doença causada por SARS-CoV-2) foram relatados em 184 países e territórios, incluindo mais de 250.000 mortes (FU et al., 2020; RAINISCHA; UNDURRAGA; CHOWELL, 2020; ZHANG et al., 2020; ZHAO et al., 2020).

A pandemia tem sobrecarregado a capacidade nacional e local dos sistemas de saúde em vários países e essa situação ainda não está controlada. Muitos países têm recorrido a intervenções de distanciamento social em toda a sociedade na esperança de reduzir a mortalidade e postergar a necessidade da utilização da infraestrutura de saúde, uma vez que a mesma não tem capacidade para suportar uma demanda muito maior de infecções em boa parte do mundo. Dentre as principais medidas de distanciamento social, os governos têm fechado alguns segmentos da economia, orientado as organizações privadas e públicas para que seus colaboradores passem a realizar atividades profissionais de forma remota, adotando o teletrabalho e outras recomendações (RAINISCHA; UNDURRAGA; CHOWELL, 2020; WERNECK; CARVALHO, 2020).

As pandemias em geral não demandam apenas sérias preocupações de saúde pública, em vez disso, desencadeiam intensas e profundas crises socioeconômicas e políticas em países infectados. O COVID-19, além de ser efetivamente a maior ameaça à saúde pública global do século, pode ser considerada um agente de deficiência no avanço econômico, político e social dos países afetados (CHAKRABORTY; MAITY, 2020; HUANG et al., 2020).

Os desastres causados por surtos epidêmicos são diferentes de outros desastres devido a duas características, a sua interrupção de longo prazo e sua

propagação crescente. O COVID-19 é uma doença infecciosa resultante de uma variante anterior do coronavírus (TING et al., 2020). Antes de seu surto em Wuhan, China, em dezembro de 2019, era uma doença viral desconhecida. Febre, cansaço e tosse seca estão entre os sintomas mais comuns deste vírus (HUANG et al., 2020; ROTHAN; BYRAREDDY, 2020; WANG et al., 2020).

As principais estratégias para evitar a transmissão da infecção de pessoa para pessoa por COVID-19 são via distanciamento social e uso de máscaras, bem como desinfetantes e nesse sentido tem havido enorme pressão nas cadeias de abastecimento de materiais de saúde desde o público geral. Essa demanda em razão da pandemia pode ocasionar uma escassez de fornecimento de materiais, pois algumas empresas não têm capacidade de atender à demanda cada vez maior. (SINGH et al., 2020).

3.2A Cadeia de Suprimentos e as atividades logísticas no contexto da pandemia do COVID-19

Surtos epidêmicos e pandêmicos, como dengue, influenza, a gripe aviária e, recentemente, o vírus COVID-19, têm um grave impacto na sociedade, bem como na economia. Aspirando a desacelerar reduzir a propagação do vírus altamente contagioso que é o COVID-19, os governos em todo o mundo decidiram impor várias restrições temporárias. As restrições incluem, i) restrições de contato e regras de distanciamento, ii) fechamento temporário de empresas de comércio e serviços, bem como, gastronomia, hotelaria e instalações de lazer, iii) restrições de viagens dentro de um país e especialmente para viagens não essenciais, iv) a obrigação quanto ao uso de proteção para a boca e o nariz no transporte e locais públicos dentre outras medidas. Essas medidas têm um impacto significativo na economia global e, conseqüentemente, no transporte de mercadorias, passageiros, bem como informações. Atualmente pandemia e surtos, como o vírus COVID-19, são fatores de risco de interrupção de fornecimento nas cadeias de abastecimento (LOSKE, 2020; IVANOV, 2020; BABATUNDE; OLORUNTOBA; AGHO, 2020).

Geralmente calamidades naturais, doenças ameaçadoras ou mesmo problemas políticos são os principais fatores que causam interrupções na cadeia de abastecimento, porém o surto de COVID-19 trata-se de um caso excepcional

que tem um efeito pernicioso globalmente por causa da suspensão de quase toda a fabricação e atividades logísticas. (SINGH et al., 2020). O recente surto de coronavírus COVID-19 veio da área de Wuhan, China, e afetou imediatamente as exportações chinesas e reduziu drasticamente a disponibilidade de abastecimento das cadeias de suprimentos globais. O surto de COVID-19 representa uma das maiores interrupções encontradas durante as últimas décadas e está impactando muitas cadeias de suprimentos globais (ARAZ et al., 2020; IVANOV, 2020; DENTE; HASHIMOTO, 2020).

Nesse período de pandemia, a demanda na cadeia de suprimentos aumentou drasticamente e a oferta não foi capaz de lidar com isso, como por exemplo os materiais como máscaras faciais, desinfetante para as mãos e outros. Como tal, a questão do mercado e a sobrevivência da sociedade foi aumentada. Outros impactos na cadeia de suprimentos, referem-se a demanda e a oferta, as quais foram reduzidas drasticamente, resultando em paradas de produção (por exemplo, indústria automotiva), situações de falências, e a necessidade de apoios governamentais (IVANOV, 2020; ROWAN; LAFFEY, 2020)

Dentre os desafios elencados pela UNICEF, estão as limitações e acesso ao frete aéreo para a realização das operações de logísticas, pois houve uma redução em voos de passageiros, os quais eram utilizados para o compartilhamento do transporte de carga. A redução nos voos de passageiros causou uma diminuição de 31% na capacidade global de carga aérea. Isso teve um efeito indireto nas taxas de frete aéreo que aumentaram substancialmente e também impactou negativamente a entrega de suprimentos em todo o mundo, principalmente para os destinos africanos que se encontram fora das principais rotas comerciais. Em 2019, o UNICEF forneceu 2,43 bilhões de doses de vacinas e aproximadamente 30 a 40% das vacinas são transportadas em voos de passageiros. O transporte marítimo é menos afetado, com as taxas permanecendo constantes, embora uma queda na demanda tenha levado a uma redução na frequência de travessias (UNICEF, 2020).

O fornecimento de itens críticos, como equipamento de proteção individual (EPIs), máscaras cirúrgicas, respiradores N95, aventais, macacões, luvas e desinfetantes em resposta a pandemia do COVID-19 tem sido restrito. Isso ocorre devido ao aumento da demanda, a qual para alguns produtos

aumentou para cem vezes os níveis durante o surto e às restrições à exportação para esses produtos em muitos países. Apesar da escassez extrema de suprimentos de EPI nos estágios iniciais do surto, o UNICEF, atendendo à demanda de produtos de EPI nos meses de abril a junho, conseguiu garantir a disponibilidade dos fornecedores para os principais produtos, como 33 milhões de máscaras cirúrgicas, 21 milhões de respiradores, 4,2 milhões de macacões, 5,7 milhões de aventais cirúrgicos, 1,6 milhão de óculos de proteção, 12.000 termômetros infravermelhos e 31,5 milhões de escudos (UNICEF, 2020).

A disponibilidade de desinfetante para as mãos, considerado outro produto crítico para interromper a transmissão do COVID-19 nas comunidades, em casa e para uso dos profissionais médicos é limitada. Os fornecedores têm comunicado ao UNICEF aumentos de preços que variam de 40% a 90% desde o início do surto. Sempre que possível, o desinfetante para as mãos é adquirido local e regionalmente para reduzir o custo do frete e os prazos de entrega prolongados (UNICEF, 2020).

As interrupções da cadeia de abastecimento podem ocorrer devido a ações humanas, desastres e calamidades naturais. Da mesma forma, o surto de doenças infecciosas, como o COVID-19 gerou uma tragédia global não só para vidas humanas, mas também tem impactado as atividades econômicas como operações de manufatura, abastecimento cadeia e logística, e vários outros setores (GOLAN; JERNEGAN; LINKOV, 2020; HAREN; SIMCHI-LEVI, 2020, SINGH et al., 2020). O sistema de logística é fundamental para gerenciar interrupções e recuperação da cadeia de abastecimento, uma vez que durante o cenário pandêmico itens como alimentos, medicamentos, equipamentos para tratamento da saúde tornam-se ainda mais essenciais (CHOI, 2020).

A recessão econômica será um segundo choque de demanda. Os efeitos totais da pandemia sobre as cadeias de suprimentos globais ainda não são totalmente conhecidos. O Fundo Monetário Internacional (FMI) está prevendo uma contração de 3% para a economia global em 2020, a recessão esperada trará um segundo impacto à demanda. As interrupções na cadeia de suprimentos e os bloqueios já estão afetando as empresas de logística. Espera-se que as restrições operacionais levem à atrasos na entrega, congestionamentos e aumento do frete cotações (TWINN et al., 2020).

A maioria dos países restringiu ou interrompeu os voos internacionais e as viagens aéreas, o que levou a uma desaceleração no fluxo e conseqüentemente impactou a movimentação de mercadorias. Por sua vez, isso reduziu a capacidade de frete aéreo limitando o mesmo às aeronaves de carga disponíveis. O setor de transporte marítimo também foi atingido, pois as embarcações são colocadas em quarentena por semanas antes de serem permitidas nos portos, desacelerando os processos. Muitos contêineres ficaram parados nos portos e em trânsito nas fronteiras dos estados (KUMAR, 2020; LI, 2020).

Alguns governos responderam à crise designando portos, remessas e serviços de transporte rodoviário como essenciais - e, portanto, isentos de medidas de bloqueio. Por exemplo, o governo indiano isentou o movimento de carga através de portos e o transporte de mercadorias essenciais a partir de regras de bloqueio. Embora muitos aeroportos ao redor do mundo estiveram fechados para voos de passageiros, a maioria se manteve aberta à carga, o que pode estar sendo essencial para auxiliar na resposta a pandemia do COVID-19 (TWINN ET AL., 2020)

Ao mesmo tempo, matérias-primas ou produtos manufaturados tiveram dificuldade para estar disponíveis em portos devido aos bloqueios. Além disso, a demanda por matéria-prima diminuiu para os produtos mais comercializados, já que a maioria dos países agora exige medicamentos, produtos farmacêuticos, suprimentos e equipamentos médicos. Portanto, nesse cenário de pandemia as linhas de navegação operam com pouca carga, interrompendo o equilíbrio da relação entre receita e custos operacionais (KUMAR, 2020).

O transporte de primeira e última milha e a conectividade intermodal de mercadorias no segmento doméstico da cadeia de suprimentos foram impactadas fortemente pelo cenário pandêmico. Isso afetou o movimento de suprimentos, gerando proporcionalmente o aumento no custo das mercadorias. Durante o período pandêmico, as prioridades de movimentações estão voltadas para mercadorias essenciais. Os setores de vestuário, moda, eletroeletrônicos e outros setores que atendem a categorias de bens não essenciais foram severamente impactados com menor ou nenhuma demanda durante a pandemia do COVID-19. Nesse sentido, constata-se que a lacuna de demanda e oferta aumentou (KUMAR, 2020; LI, 2020).

Organizações que atuam na área de logística adotaram uma série de respostas a essas incertezas, incluindo, novos protocolos de segurança para proteger a saúde de seus funcionários, algumas empresas introduziram novos protocolos sobre distanciamento social em armazéns, desinfecção de áreas de trabalho ou equipamentos e manutenção de folgas para os funcionários. No entanto, os esforços, que chegam a um custo financeiro mais elevado não pode garantir proteção contra surtos em armazéns confinados. Algumas companhias aéreas também estão redirecionando aeronaves de passageiros para carga (TWINN et al., 2020; DENTE; HASHIMOTO, 2020).

A pandemia de coronavírus está tendo um claro impacto nas cadeias de abastecimento de praticamente todos os fabricantes, varejistas e atacadistas. Enquanto o mundo tenta navegar por este momento difícil, a maioria das empresas se esforça para manter um fluxo constante de bens e serviços necessários. Quer se trate de alimentos congelados e itens de mercearia (ou seja, banheiro papéis), ou ventiladores e máscaras, ou mesmo os serviços (ou seja, visitas clínicas), a cadeia de abastecimento tem enfrentado vários obstáculos. Atualmente as empresas devem analisar as cadeias de suprimentos para mitigar futuras interrupções. Percebe-se que guerras comerciais, políticas globais e políticas nacionais influenciarão no futuro das estruturas da cadeia de suprimentos. O investimento em tecnologia e considerações sobre sustentabilidade na cadeia de suprimentos tornam-se fundamentais (HEDWALL, 2020).

A cadeia de suprimentos global começou a responder às tensões entre EUA e China e pode-se esperar que os impactos causados pelo COVID-19 acelerem o ritmo dessa resposta. Atualmente não existe um substituto simples para a China. O país responde por um elevado volume das exportações mundiais de bens de consumo, porém espera-se que as empresas considerem cada vez mais as estratégias da “China+1”, onde outros países podem se beneficiar com investimentos na cadeia de suprimentos. Ao mesmo tempo, esforços contínuos para concluir acordos de livre comércio podem ter um impacto ainda maior onde e como as empresas buscam reestruturar suas cadeias de suprimentos (HEDWALL, 2020; YU; RAZON; TAN, 2020)

Mudar radicalmente uma cadeia de suprimentos existente não é algo simples, pois a criação de uma cadeia de suprimentos robusta e segura ainda

precisa equilibrar as demandas por eficiência de custos. Ao mesmo tempo, novas considerações em relação a logística também podem ter um impacto nas cadeias de suprimentos e nas mudanças das mesmas. No curto prazo, espera-se que as empresas comecem a procurar uma base de fornecedores mais diversificada, enquanto procuram desenvolver uma cadeia de suprimentos flexível, mas econômica. No longo prazo, no entanto, as empresas precisarão realizar uma análise mais holística, o que pode levar a mudanças mais drásticas, como mover cadeias de suprimentos próximas ou para diferentes países, além de aumentar a digitalização das cadeias de suprimentos, com vistas a criar uma operação mais sustentável para o futuro. Uma análise holística deve ser baseada em fatos e incluir a modelagem e teste de diferentes cenários. Os cenários de mudança também devem incluir um plano de contingência que forneça as possibilidades para reverter e ajustar rapidamente elementos da cadeia de suprimentos (HEDWALL, 2020).

A pandemia do COVID-19 expôs uma das principais fraquezas de muitas cadeias de suprimentos, a incapacidade de reagir a interrupções súbitas e em larga escala. Essa falta de resiliência tem sido especialmente notável nas cadeias de suprimentos das ciências da vida, saúde e indústrias de alimentos. A turbulência resultante da pandemia gerou pedidos de empresas que terceirizaram a produção para a Ásia (a China, em particular) para trazê-la o mais próximo possível. Por um lado, considerando o enorme tamanho do mercado chinês, a maioria das empresas globais precisará manter uma presença lá para atendê-lo. Atualmente a China é uma fonte dominante, se não a única, para milhares de itens e reduzir a dependência dela em muitos casos levará investimentos financeiros e tempo consideráveis (SIMCHI-LEVI e SIMCHI-LEVI, 2020).

Uma alternativa adequada para tornar as cadeias de suprimentos mais resilientes é mapeando as camadas de fornecedores, fábricas, distribuidores e outros elementos da rede para avaliar a capacidade de recuperação da interrupção desses locais. Uma vez que haja um entendimento de onde os gargalos estão localizados, diversas estratégias de mitigação podem ser consideradas, incluindo a adição de recursos de fabricação, fornecedores ou a criação de estoques-tampão. Apenas a remodelação não cria necessariamente

resiliência. Mapeamento e teste de estresse são uma abordagem muito mais eficaz (SIMCHI-LEVI e SIMCHI-LEVI, 2020).

A pandemia de COVID-19 tem impactado de forma severa diversos setores, dentre os quais o setor automotivo, turismo, a indústria da aviação, do petróleo, da construção, de alimentos, saúde e outras (CHAMOLA et al. 2020). Para indústrias essenciais ao país, como produtos farmacêuticos e assistência médica, é necessário o envolvimento do governo para garantir que as cadeias de suprimentos sejam resilientes. O aumento da resiliência da cadeia de suprimentos para produtos e serviços essenciais pode, de fato, exigir recursos locais de fabricação. Mas isso não é necessariamente uma questão barata ou simples. Mas sem entender as vulnerabilidades que existem atualmente, essas decisões não podem ser tomadas. As empresas precisam agir para descobrir as fraquezas existentes em suas redes de suprimentos, e os governos devem decidir quais indústrias são essenciais para seus países (SIMCHI-LEVI e SIMCHI-LEVI, 2020).

4. Cenários futuros da Cadeia de Suprimentos em relação ao COVID-19

A pandemia do COVID-19 mudou o ambiente de negócios para muitas organizações em todo o mundo e destacou a importância de poder reagir, adaptar e estabelecer mecanismos de gerenciamento de crises, a fim de enfrentar situações de incerteza. Como as agudas restrições e bloqueios criaram muitas situações urgentes que exigiam atenção imediata nos primeiros dias da pandemia, muitas organizações começaram a trabalhar para um "modo de recuperação" e começaram a planejar a longo prazo. A medida que as empresas buscam fortalecer as operações, a importância da resiliência da cadeia de suprimentos e do gerenciamento de riscos fica mais evidenciada (HEDWALL, 2020; YU; RAZON; TAN, 2020).

A pandemia do COVID-19 pode gerar impactos no médio e longo prazo para a cadeia de suprimentos, conforme a Tabela 01 (TWINN et al., 2020; SHARMA; ADHIKARY; BORAH, 2020):

Tabela 01: Impactos no longo prazo para a Cadeia de Suprimentos

Impactos	Descrição
Maior capacidade de carga aérea dedicada	O setor de aviação já está realocando frota para atender exclusivamente à demanda de carga aérea.

Aumento das inspeções de carga e protocolos de controle em regiões de fronteira	Os governos responderam à crise com embargos comerciais temporários e restrições à exportação de carga (como suprimentos médicos, produtos farmacêuticos). A longo prazo, pode ocorrer uma elevação dos custos logísticos, em razão da adoção de processos e controles internacionais mais rigorosos, alimentados por preocupações com a transmissão de doenças.
Aumento da tecnologia e do comércio eletrônico	A logística está no meio de uma revolução impulsionada pela tecnologia. As empresas com recursos digitais robustos e que lhes permitam fornecer visibilidade e rastreabilidade da carga e fazer negócios on-line estarão em vantagem.
Reconfiguração das cadeias globais de valor:	A pandemia expôs a vulnerabilidade de cadeias de valor ampliadas e complexas a interrupções na produção. Como reação, muitas dessas cadeias de suprimentos podem encurtar ou diversificar por meio de dependência de parceiros alternativos ou intensificar seus esforços para agregar cadeias de valor estratégicas, incluindo a própria remodelagem. O encurtamento das cadeias de suprimentos pode beneficiar países com setores manufatureiros que tenham capacidade produtiva e também adotem políticas de exportações com incentivos e benefícios, como a Colômbia, Índia e México, fazendo com que possa haver uma redução da dependência da China no médio prazo.
Capacidade de Armazenagem	Pode ocorrer também um incremento na capacidade de armazenamento ou mesmo a utilização mais intensa de portos secos e desta forma estar mais próximo da demanda e encurtar o tempo para dispor as mercadorias ao mercado.

Fonte: Elaborada pelo autor (2020)

Observa-se que poderá haver uma redução por bens e produtos consumíveis e mais demanda por bens essenciais no comércio entre as nações. As mercadorias comerciais que tem uma maior demanda são os produtos farmacêuticos, vacinas, produtos e suprimentos médicos, itens hospitalares, produtos perecíveis e alimentos (KUMAR, 2020). As perspectivas de recuperação variam de acordo com cada país, porém como a logística é um setor diversificado, a recuperação e as perspectivas variam de acordo com a duração dos bloqueios e do próprio cenário econômico (TWINN et al., 2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O COVID-19 está gerando um impacto sem precedentes na cadeia de suprimentos global, os quais tem afetado não só o abastecimento de produtos, mas também a vida das pessoas. A sobrevivência dos seres humanos depende de itens essenciais. Durante a pandemia e a posição de parada brusca, a prioridade de todos os países é salvar vidas humanas, mas a falta de itens essenciais como alimentos, remédios, diagnósticos, equipamentos e outros pode comprometer o atendimento as pessoas.

Desenvolver uma resposta convincente da cadeia de suprimentos ao surto de coronavírus é extremamente desafiador, dada a escala da crise e a taxa com que está evoluindo. Uma resposta adequada, é estar pronto antes que uma crise aconteça, já que as opções se tornam mais limitadas quando uma ruptura está em pleno andamento. No entanto, existem medidas que podem ser tomadas, mesmo sem estar totalmente preparado. Embora as consequências a longo prazo da pandemia do COVID-19 ainda não tenham se concretizado plenamente, o surto de coronavírus já fornece algumas lições sobre como as organizações podem lidar com futuras crises em larga escala (SIMCHI-LEVI e SIMCHI-LEVI, 2020).

A reestruturação da cadeia de suprimentos não é específica para uma pandemia, pois muitas já estavam em processo de reestruturação antes mesmo da pandemia. É improvável que as empresas abandonem completamente a China. O novo coronavírus destacou a dependência mundial da manufatura chinesa e provocou especulações de que a reestruturação da cadeia de suprimentos possa começar com a retirada da China. Mas essa não é uma tarefa fácil, pois mesmo que os custos sejam altos, a China oferece capacidade, velocidade e sofisticação, ou seja, um ecossistema inteiro que não pode ser facilmente replicado ou substituído (SHEFFI, 2020). O surto de coronavírus (COVID-19) mostra que pandemias podem impactar fortemente as cadeias de abastecimento em todo o mundo. A pandemia COVID-19 já está devastando as cadeias de suprimentos globais (Queiroz et al., 2020)

De acordo com Choi, Rogers e Vakil (2020), a área de suprimentos das organizações estão se esforçando ainda de forma reativa no enfrentamento da pandemia global da COVID-19, como forma de garantir a oferta de insumos e componentes para suprir as linhas de abastecimento e mitigar as rupturas de insumos e consequentemente de produtos acabados.

Percebe-se que as organizações que investiram no mapeamento das suas redes de suprimentos antes da COVID-10, estavam mais preparadas as demandas atuais e conseguiram fazer frente aos problemas decorrentes do cenário pandêmico. Essas organizações dispõem de uma melhor visibilidade da estrutura de suas cadeias de suprimentos (CHOI; ROGERS; VAKIL, 2020).

O COVID-19 causou um choque de oferta e demanda que impactou a produtividade da cadeia de suprimentos global. O desempenho da cadeia de

suprimentos é diretamente relacionado a duração das restrições e interrupções. Nesse sentido torna-se importante a manutenção da resiliência e viabilidade da cadeia de suprimentos durante o cenário pandêmico. Para aprimoramento de trabalhos futuros, recomenda-se que sejam verificados os impactos do COVID-19 em atividades logísticas específicas como os segmentos de alimentos, saúde e outros. Constatam-se também como contribuição desta pesquisa os resultados do trabalho, os quais poderão ser utilizados como hipóteses para o desenvolvimento de novas observações e aplicações as quais possam tornar ainda mais robusto o conhecimento que se têm acerca dos impactos da pandemia na cadeia de suprimentos.

REFERÊNCIAS

ARAZ, O. M.; CHOI, T. M.; OLSON, D. L.; SALMAN, F. S. Data Analytics for Operational Risk Management. *Decision Sciences*, 2020.

BABATUNDE, S.; OLORUNTOBA, R.; AGHO, K. Healthcare commodities for emergencies in Africa: review of logistics models, suggested model and research agenda. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, V. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 2020.

CHAKRABORTY, I.; MAITY, P. COVID-19 outbreak: Migration, effects on society, global environment and prevention, *Science of The Total Environment*, v. 728, n. 138882, 2020.

CHAMOLA, V.; HASSIJA, V.; GUPTA, V.; GUIZANI, M. A Comprehensive Review of the COVID-19 Pandemic and the Role of IoT, Drones, AI, Blockchain, and 5G in Managing Its Impact. *IEEE Access*, v. 8, pp. 90225–90265, 2020.

CHOI, T. M. Innovative 'Bring-Service-Near-Your-Home' Operations Under Corona-Virus (COVID-19/SARSCoV-2) the Outbreak: Can Logistics Become the Messiah? *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 101961, 2020.

CHOI, T. Y.; ROGERS, D.; VAKIL, B. O coronavírus é um alerta para a gestão da cadeia de suprimentos. *Harvard Business Review Brasil*. Disponível em: <https://hbrbr.com.br/o-coronavirus-e-um-alerta-para-a-gestao-da-cadeia-de-suprimentos/> Acesso em: 04 de Set. 2020.

CHOUDHURY, P.; KOO, W. W.; LI, XINA. Working (From Home) During a Crisis: Online Social Contributions by Workers During the Coronavirus Shock. *Harvard Business School Technology & Operations Mgt. Unit Working Paper n. 20-096*,

2020, Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3560401>. Acesso em: 23 jun. 2020.

CRESWELL, J. W. Projetos de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DENTE, S.; HASHIMOTO, S. COVID-19: A pandemic with positive and negative outcomes on resource and waste flows and stocks. Resources, conservation, and recycling, v. 161, 104979, 2020.

FU, L.; WANG, B.; YUAN, T.; CHEN, X.; AO, Y.; FITZPATRICK, T.; LI, P.; ZHOU, Y.; LIN, Y.; DUAN, Q.; LUO, G.; FAN, S.; LU, Y.; FENG, A.; ZHAN, Y.; LIANG, B.; CAI, W.; ZHANG, L.; DU, X.; LI, L.; SHU, Y.; ZOU, H. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A systematic review and meta-analysis. Journal of Infection, v. 80, n. 6, p. 656-665, 2020.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2010.

GOLAN, M. S.; JERNEGAN, L. H.; LINKOV, I. Trends And Applications Of Resilience Analytics In Supply Chain Modeling: Systematic Literature Review In The Context Of The COVID-19 Pandemic. Environment Systems and Decisions, v. 40, pp. 222-243, 2020.

GOVINDAN, K.; MINA, H.; ALAVI, B. A decision support system for demand management in healthcare supply chains considering the epidemic outbreaks: A case study of coronavirus disease 2019 (COVID-19). Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 138, 101967, 2020.

HAREN, P.; SIMCHI-LEVI, D. "How Coronavirus Could Impact the Global Supply Chain by Mid-March. Harvard Business Review, 2020. Disponível em <https://hbr.org/2020/02/how-coronavirus-could-impact-the-globalsupply-chain-by-mid-march>. Acesso em: 14 jul. de 2020.

HEDWALL, M. The ongoing impact of COVID-19 on global supply chains. World Economic Forum, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2020/06/ongoing-impact-covid-19-global-supply-chains/> Acesso em: 24 de jul. 2020

HUANG, C.; WANG, Y.; LI, X.; REN, L.; ZHAO, J.; HU, Y.; ZHANG, L.; FAN, G.; XU, J.; GU, X.; CHENG, Z.; YU, T.; XIA, J.; WEI, Y.; WU, W.; XIE, X.; YIN, W.; LI, H.; LIU, M.; XIAO, Y.; GAO, H.; GUO, L.; XIE, J.; WANG, G.; JIANG, R.; GAO, Z.; JIN, Q.; WANG, J.; CAO, B. Clinical features of patients infected with 2019

novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, v. 395, n. 10223, pp. 497-506, 2020.

IVANOV, D. Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 136, 101922, 2020a.

IVANOV, D. Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives-lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Design and Management of Humanitarian Supply Chains*, 2020b.

KAWASHIMA, T.; NOMURA, S.; TANOUE, Y.; YONEOKA, D.; EGUCHI, A.; SHI, S.; MIYATA, H. The relationship between fever rate and telework implementation as a social distancing measure against the COVID-19 pandemic in Japan, *Public Health*, 2020.

KUMAR, A. Covid 19: Effect of the Pandemic on Logistics and Supply Chain. Disponível em: <https://www.entrepreneur.com/article/349420> Acesso em: 28 de Jul. de 2020.

LI, T. A SWOT analysis of China's air cargo sector in the context of COVID-19 pandemic. *Journal of Air Transport Management*, v. 88, 101875, 2020.

LIANG, L. H. How COVID-19 led to a nationwide work-from-home experiment. *BBC News*, 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/worklife/article/20200309-coronavirus-covid-19-advice-chinas-work-at-home-experiment>

LOSKE, D. The impact of COVID-19 on transport volume and freight capacity dynamics: An empirical analysis in German food retail logistics. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, v. 6, 100165, 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2010.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Production*. v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

QUEIROZ, M. M.; IVANOV, D.; DOLGUI, A.; WAMBA, S. F. Impacts of epidemic outbreaks on supply chains: mapping a research agenda amid the COVID-19 pandemic through a structured literature review. *Annals of Operations Research*, 2020.

RAINISCHA, G.; UNDURRAGA, E. A.; CHOWELL, G. A dynamic modeling tool for estimating healthcare demand from the COVID19 epidemic and evaluating population-wide interventions. *International Journal of Infectious Diseases*, v. 96, p. 376-383, 2020.

ROTHAN, H. A.; BYRAREDDY, S. N. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak, *Journal of Autoimmunity*, v. 109, 102433, 2020.

ROWAN, N. J.; LAFFEY, J. G. Challenges and solutions for addressing critical shortage of supply chain for personal and protective equipment (PPE) arising from Coronavirus disease (COVID19) pandemic – Case study from the Republic of Ireland, *Science of The Total Environment*, v. 725, 138532, 2020.

SASAKI, N.; KURODA, R.; TSUNO, K.; KAWAKAMI, N. Workplace responses to COVID-19 associated with mental health and work performance of employees in Japan. *Journal of Occupational Health*, v. 62, n. 12134, 2020.

SHARMA, A.; ADHIKARY, A.; BORAH, S. B. Covid-19's impact on supply chain decisions: Strategic insights from NASDAQ 100 firms using Twitter data. *Journal of Business Research*, v. 117, pp. 443-449, 2020.

SHEFFI, Y. Supply chain outlook: Why the situation varies by industry. Massachusetts Institute of Technology, 2020. Disponível em: <http://news.mit.edu/2020/sheffi-global-supply-chain-covid-19-0325> Acesso em: 18 jun. de 2020.

SHOKRANI, A.; LOUKAIDES, E. G.; ELIAS, E.; LUNT, A. J. G. Exploration of alternative supply chains and distributed manufacturing in response to COVID-19; a case study of medical face Shields. *Materials & Design*, v. 192, 108749, 2020.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis: UFSC, 2005.

SIMCHI-LEVI, D.; SIMCHI-LEVI, E. Building Resilient Supply Chains Won't Be Easy. *Harvard Business Review*, 2020. Disponível em: <https://hbr.org/2020/06/building-resilient-supply-chains-wont-be-easy> Acesso em: 26 jun. de 2020.

SINGH, S.; KUMAR, R.; PANCHAL, R.; TIWARI, M. K. Impact of COVID-19 on logistics systems and disruptions in food supply chain, *International Journal of Production Research*, 2020.

TING, D. S. W.; CARIN, L.; DZAU, V.; WONG, T. Y. Digital technology and COVID-19. *Nature Medicine*, v. 26, pp. 459–461, 2020.

TWINN, I.; QURESHI, N.; CONDE, M. L.; GUINEA, DANIEL PEREA ROJAS, D. P. The Impact of COVID-19 on Logistics. The International Finance Corporation - World Bank Group, 2020. Disponível em: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/industry_ext_content/ifc_external_corpora

te_site/infrastructure/resources/the+impact+of+covid-19+on+logistics Acesso em: 15 jul. de 2020.

UNICEF. COVID-19 impact assessment on supplies and logistics sourced by UNICEF Supply Division. A picture of the situation as well as risk mitigation undertaken or to be actioned. 2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/supply/stories/covid-19-impact-assessment-supplies-and-logistics-sourced-unicef-supply-division> Acesso em: 30 julho. 2020.

WANG, Y.; WANG, J. Integrated reconfiguration of both supply and demand for evacuation planning, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 130, pp. 82-94, 2019.

WERNECK, G. L.; CARVALHO, M. S. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 5, 2020.

YU, D.; RAZON, L. F.; TAN, R. R. Can Global Pharmaceutical Supply Chains Scale Up Sustainably for the COVID-19 Crisis? *Resources, conservation, and recycling*, v. 159, 104868, 2020.

ZHANG, L.; DU, X.; LI, L.; SHU, Y.; ZOU, H. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Infection*, v. 80, n. 6, p. 656-665, 2020.

ZHAO, M.; WANG, M.; ZHANG, J.; YE, J.; XU, Y.; WANG, Z.; YE, D.; LIU, J.; WAN, J. Advances in the relationship between coronavirus infection and cardiovascular diseases. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 127, 2020.