

# **OS RISCOS GLOBAIS E A CONFIGURAÇÃO E RESILIÊNCIA DAS CGV**

**OUTUBRO/2022**

## CONSELHO DO IEDI

<i>Conselheiro</i>	<i>Empresa</i>
Alberto Borges de Souza	Caramuru Alimentos S.A.
Amarílio Proença de Macêdo	J.Macêdo Alimentos S.A.
Bruno Uchino	Unipar Carbocloro S.A.
Carlos Eduardo Sanchez	EMS - Indústria Farmacêutica Ltda.
Cláudio Bardella	Bardella S.A.
Dan Ioschpe <i>Presidente</i>	Ioschpe-Maxion S.A.
Daniel Feffer	Grupo Suzano S.A.
Décio da Silva	WEG S.A.
Eduardo de Salles Bartolomeo	Vale S.A.
Eduardo Fischer	MRV S.A.
Erasmus Carlos Battistella	BSBio Ind. e Com. de Biodisel Sul Brasil S.A.
Eugênio Emílio Staub	Conselheiro Emérito
Flávio Gurgel Rocha	Confecções Guararapes S.A.
Francisco Gomes Neto	Embraer S.A.
Guilherme Johannpeter <i>Vice-Presidente</i>	Gerdau S.A.
Hélio Bruck Rotenberg	Positivo Informática S.A.
Henri Armand Slezzynger	Unigel S.A.
Horacio Lafer Piva	Klabin S.A.
Ivo Rosset	Rosset & Cia. Ltda.
João Guilherme Sabino Ometto	Grupo São Martinho S.A.
José Roberto Ermírio de Moraes	Votorantim Participações S.A.
Josué Christiano Gomes da Silva	Coteminas S.A.

## CONSELHO DO IEDI

<i>Conselheiro</i>	<i>Empresa</i>
Lírio Albino Parisotto	Videolar S.A.
Lucas Santos Rodas	Companhia Nitro Química Brasileira S.A.
Luiz Aguiar	Paranapanema S.A.
Luiz Alberto Garcia	Algar S.A.
Luiz Carlos Cavalcanti Dutra Junior	Mover Participações S.A.
Luiz Cassiano Rando Rosolen	Indústrias Romi S.A.
Marcelo Facchini	Facchini S.A.
Marco Stefanini	Stefanini S.A.
Paulo Diederichsen Villares	Membro Colaborador
Pedro Luiz Barreiros Passos	Natura Cosméticos S.A.
Pedro Wongtschowski	Ultrapar Participações S.A.
Raul Calfat <i>Vice-Presidente</i>	Aché Laboratórios Farmacêuticos S.A.
Ricardo Steinbruch	Vicunha Têxtil S.A.
Roberto Caiuby Vidigal	Membro Colaborador
Roberto Simões	Braskem S.A.
Rodolfo Villela Marino	Itaúsa S.A.
Rubens Ometto Silveira Mello	Cosan S.A.
Salo Davi Seibel <i>Vice-Presidente</i>	Dexco S.A.
Sergio Francisco Monteiro de Carvalho Guimarães	Monteiro Aranha S.A.
Sérgio Leite de Andrade	Usiminas S.A.
Victório Carlos De Marchi	AmBev S.A.

# OS RISCOS GLOBAIS E A CONFIGURAÇÃO E RESILIÊNCIA DAS CGV

Introdução.....	5
Complexidade das CGVs e Fontes de Ruptura.....	6
Riscos e Choques Geopolíticos.....	7
Riscos ambientais e geofísicos.....	12
Riscos pandêmicos.....	16
Vulnerabilidades das CGVs aos Choques e o Custo da Ruptura.....	18
Exposição das CGVs aos Riscos de Ruptura.....	24
Custos da ruptura.....	27
Reações das Empresas Multinacionais aos Riscos de Ruptura.....	30
Recomendações.....	34

## OS RISCOS GLOBAIS E A CONFIGURAÇÃO E RESILIÊNCIA DAS CGV

### Introdução

Os desafios atuais enfrentados pelas cadeias globais de valor (CGVs) vêm sendo objeto de análise do IEDI, como nas Cartas n. 980 “Cadeias Globais de Valor: padrões, impactos e desafios, segundo o Banco Mundial”, n. 989 “Digitalização e as Cadeias Globais de Valor”, n. 1012 “A pandemia de Covid-19 e os riscos às CGV”, n. 1036 “Cadeias Globais de Valor: megatendências e impactos da Covid-19” e n. 1104 “Riscos e resiliência das cadeias globais de valor”, entre outras publicações do Instituto.

Nesta ocasião, retomamos o tema examinando vulnerabilidades que podem acarretar interrupção de produção e, conseqüentemente, motivar futuras reorganização das CGV, frente à ocorrência cada vez mais frequente de choques de diferentes origens: conflitos geopolíticos, desastres ambientais, surtos pandêmicos, ataques cibernéticos etc. que.

A presente Carta IEDI foi elaborada a partir do relatório *Global Value Chain Development Report 2021: Beyond production*, publicado, em nov/21, conjuntamente pelo Asian Development Bank, World Trade Organization, Japan External Trade Organization e China Development Research Foundation, e também a partir do trabalho *Risk, resilience, and rebalancing in global value chains*, do McKinsey Global Institute, publicado em ago/20.

O primeiro estudo se concentra nas origens e mecanismos de riscos geopolíticos (disputa comerciais e tecnológicas), ambientais (desastres naturais e eventos climáticos) e pandêmicos (Covid-19), enquanto o segundo, procura identificar vulnerabilidade de ruptura de fornecimento em diferentes cadeias produtivas e mensurar o grau de exposição das CGVs a seis choques específicos: pandêmico, cibernético, geofísico, estresse térmico, inundação e disputa comercial, bem como o custo das rupturas. Ambos trazem recomendações para reforçar a resiliência das CGVs e mitigar os impactos adversos.

## Complexidade das CGVs e Fontes de Ruptura

A pandemia do Covid-19 causou o maior e mais amplo choque nas CGVs de que se tem registro. Todavia, como ressalta o estudo da McKinsey, a ruptura nas cadeias de suprimento em razão dos confinamentos e das medidas restritivas adotadas é, na verdade, somente a mais recente de uma longa série de outras interrupções. Os riscos e choques incluem desastres naturais, eventos climáticos extremos, guerras comerciais e tecnológicas, aumento do protecionismo, tensões geopolíticas e pandemias, como a da Covid-19.

Nas últimas décadas, as cadeias de valor cresceram em extensão e complexidade à medida que as empresas se expandiam ao redor do mundo em busca de redução de custos. Contudo, desde a crise financeira internacional de 2008-2009, a expansão das cadeias globais de valor (CGVs) estagnou devido à desaceleração da globalização, como já tinham observado instituições como Banco Mundial, Unctad e OCDE (ver Cartas IEDI n. 1036, 1012 e 980, por exemplo). Velhos e novos riscos para as CGVs, bem como choques, ameaçam a continuidade da viabilidade dessas cadeias, segundo a McKinsey.

Os choques podem surgir dentro ou fora do ecossistema da cadeia de suprimentos afetada. As interrupções internas ao ecossistema, como a falência de um fornecedor ou o desligamento inesperado da planta, geralmente são evitáveis. Por outro lado, as empresas não podem evitar interrupções externas, como pandemias e desastres naturais, mas podem assumir uma postura focada em minimizar seu impacto.

Gerenciar cada um desses choques, argumenta a McKinsey, exige que as empresas analisem sua exposição e vulnerabilidade e implementem diferentes tipos de medidas de resiliência. Por exemplo, choques com impactos duradouros podem exigir o estabelecimento de sistemas de alerta precoce. Aqueles que são difíceis de prever podem exigir mais capacidade de *backup* e maiores estoques que possam ser ativados quando da ocorrência de um choque.

De igual modo, à medida que um novo mundo multipolar toma forma, se multiplicam as disputas comerciais e tecnológicas, assim como se amplia a incerteza geopolítica.

## Riscos e Choques Geopolíticos

Como destacam os pesquisadores Etel Solingen, Bo Meng, Ankai Xu, autores do capítulo 5 do *Global Value Chain Development Report 2021*, choques geopolíticos se tornaram, nos últimos anos, uma fonte de preocupação central para o futuro das CGVs. Segundo eles, para muitos gestores e analistas, o risco geopolítico é considerado o principal desafio à globalização e ao futuro das CGVs.

Na avaliação de Solingen e seus coautores, os choques geopolíticos, desencadeados por guerras comerciais e tecnológicas, controles de exportação, boicotes, ataques cibernéticos e outros usos tipicamente unilaterais de políticas econômicas coercitivas, têm implicações mais amplas e profundas para as CGVs do que os riscos comerciais convencionais. Também acarretam implicações importantes para a capacidade dos Estados em enfrentar choques ambientais e pandêmicos.

Caso das tensões comerciais entre os Estados Unidos e a China, e da saída do Reino Unido da União Europeia (Brexit), que não só afetaram o crescimento econômico global em 2019, como tiveram implicações negativas para a gestão subsequente da Covid-19.

Segundo os autores, estratégias nacionalistas orientadas para dentro com objetivo de alcançar autossuficiência se intensificaram nos últimos anos. As CGVs lideradas por corporações multinacionais (MNCs) promoveram a eficiência em escala global, mas não necessariamente uma distribuição de renda justa dentro dos países ou entre as CGVs. Inúmeros países desenvolvidos sofreram perda de empregos industriais para países em desenvolvimento e viram ampliar a desigualdade econômica.

As estratégias “voltadas para dentro”, que se traduzem em políticas protecionistas com vistas a substituir o fornecimento estrangeiro e a produção *offshore* pela produção doméstica e retrain as CGVs de fornecedores de bens e serviços intermediários de países percebidos como adversários, são, para os autores, estão profundamente relacionadas com as atuais tensões comerciais e tecnológicas. A dramática expansão do comércio de serviços e ativos intangíveis, pesquisa e desenvolvimento (P&D), *design* de produtos, *branding*, *know-how* e *marketing* e varejo por meio de CGVs exacerbaram as preocupações.

O surgimento de ações nacionalistas trouxe de volta à tona temas como as assimetrias nas balanças comerciais, barreiras ao acesso a mercados, tarifas, subsídios, juntamente com preocupações sobre ganhos relativos, considerações distributivas e supostos riscos para a segurança nacional.

As disputas tecnológicas se concentraram na dissociação e realocação doméstica da CGV, especialmente em atividades de alto valor agregado, como canais para impedir a difusão

de tecnologias de fronteira e proteger a propriedade intelectual (PI) bem como reforçar a segurança nacional.

A Carta IEDI n. 1004, por exemplo, discutiu evidências de endurecimento dos mecanismos de escrutínio do investimento estrangeiro em setores e/ou empresas considerados estratégicos para a segurança nacional dos países, notadamente dos desenvolvidos.

Anteriormente concentrados no setor de defesa e armamento, mecanismos cada vez mais amplos que autorizam triagem e bloqueio de investimentos estrangeiros em um número crescente de países passaram, segundo levantamento da Unctad abordado na Carta IEDI acima mencionada, a incluir áreas de tecnologia de ponta, como 5G, inteligência artificial, robótica e nano e biotecnologia, além de setores como telecomunicações, transporte, energia etc.

As estratégias “orientadas para dentro” não só respondem a riscos geopolíticos, como também podem, na visão dos autores do capítulo em tela, gerar tensões geopolíticas, implicando riscos às CGVs por meio dos seguintes mecanismos:

- Ampliação da incerteza generalizada nos horizontes temporais de curto e longo das CGVs. Por exemplo, a intensificação das tensões comerciais entre os Estados Unidos e a China em 2018 afetaram negativamente países com altos níveis de envolvimento nas CGVs, embora alguns países tenham se beneficiado com o desvio do comércio. Cerca de 81% das empresas norte-americanas que operavam na China em 2019 também foram afetadas. Investimentos em indústrias de tecnologia e intensivas em P&D foram cancelados ou postergados, tanto na China quanto nos Estados Unidos, devido ao aumento dos custos e à incerteza das tensões geopolíticas.
- Redução da confiança na integridade das cadeias globais de valor. Preservar e expandir as GVCs depende de tecnologia baseada em dados – *big data*, inteligência artificial, Internet das Coisas (Iot), computação em nuvem – que requer mercados globalizados que recompensem investimentos em P&D em larga escala. No entanto, as atividades das CGVs relacionadas a essas tecnologias são precisamente aquelas com maior probabilidade de serem afetadas negativamente pela crescente desconfiança agravada pelo risco geopolítico. As estratégias “voltadas para dentro” enfraquecem instituições internacionais cuja missão principal é construir confiança. Ademais, os conflitos entre os EUA e China repercutiram em contextos regionais e globais, minando a confiança na viabilidade de CGVs complexas, especialmente aquelas baseadas em tecnologia de dados.



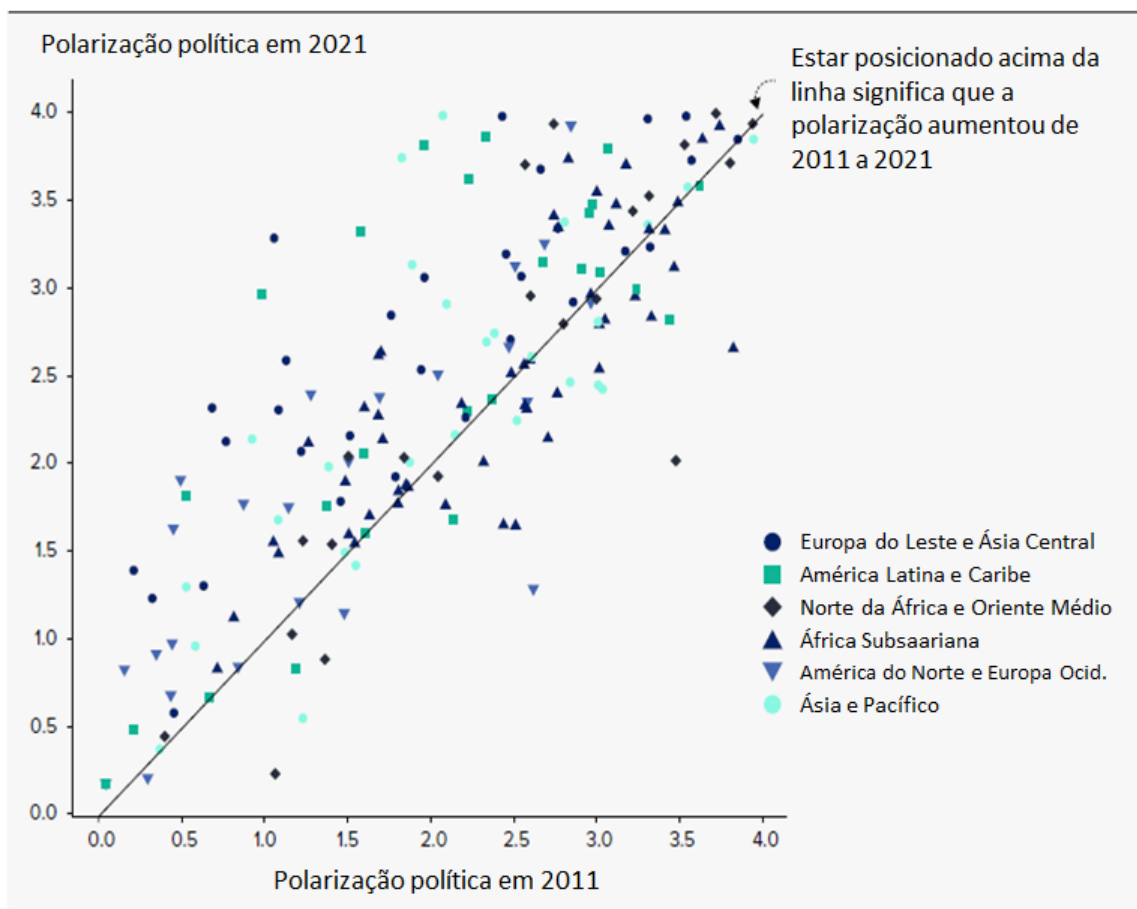
- Diluição dos benefícios esperados da participação nas CGV em relação aos seus custos políticos ou econômicos. Isso acontece porque os custos políticos da participação nas CGVs aumentam em ambientes mais nacionalistas que enfatizam os riscos das CGVs. A alta complexidade das CGVs torna mais difícil o escrutínio popular sobre quais interesses são atendidos pelas CGVs e às custas de quem. Assim, as CGVs tendem a tornar-se focos de atenção e suspeita, bem como alvos de manipulação populista e desinformação. Porém, lembram os autores, a dissociação das CGVs pode tornar as armadilhas de renda média mais difíceis de serem evitadas pelos países em desenvolvimento, dado que reduz a capacidade de subir a escada de valor agregado nos setores industriais e de serviços.
- Indução de contágio vertical por meio de respostas retaliatórias em espiral, como controles de exportação, boicotes, sanções, ataques cibernéticos e outras formas de política econômica coercitiva. Políticas progressivas tipo “olho por olho” e restrições de tecnologia, segundo os autores, podem acelerar a substituição por empresas domésticas, mas também podem impedi-las de acessar serviços, sistemas operacionais e outros insumos essenciais (inclusive intangíveis) dos principais fornecedores globais e limitar as receitas das vendas externas. Dinâmicas desse tipo surgiram em disputas relacionadas às CGVs não só entre os Estados Unidos e China, mas igualmente entre o Japão e a Coreia do Sul, entre a China e a Coreia do Sul, entre a China e a Índia e entre China e a Austrália, entre outros.
- Exacerbação dos efeitos de contágio horizontal. O risco geopolítico se espalha tanto a jusante como a montante ao longo das CGVs e além, atingindo outros nós da cadeia. Se as barreiras tarifárias são impostas para compensar tarifas assimétricas, subsídios ou outras práticas comerciais desleais, elas notoriamente desencadeiam o contágio em todas as redes.
- Diminuição da mobilidade de pessoas e conhecimentos entre os elos da cadeia de valor global. O capital humano está no centro das infraestruturas de GVC, especialmente em serviços e intangíveis. Prejudicar a mobilidade desse componente vital das operações de GVC também prejudica outras interações benéficas. À medida que as tensões aumentam, elas muitas vezes se espalham para domínios adicionais onde a mobilidade é reduzida, desencadeando sanções e detenções de cientistas, acadêmicos, jornalistas e outros estrangeiros, o que diminui as trocas valiosas.

A possibilidade de ocorrência de conflitos geopolíticos tende aumentar com o crescimento da instabilidade política em curso. O estudo da McKinsey, por exemplo, citando dados do Banco Mundial, ressalta que a parcela do comércio global realizado com países classificados na metade inferior do mundo em estabilidade política aumentou de 16% em

2000 para 29% em 2018. Ademais, quase 80% do comércio envolve nações com pontuações de estabilidade política em declínio.

O aumento da instabilidade política também é destacado pelo Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (UNDP), que, em seu **Relatório de Desenvolvimento Humano 2021/22**, aponta para o avanço na polarização política. A polarização reduz a confiança, divide as sociedades, gera conflitos do tipo “nós contra eles” e contribui para a emergência de líderes autoritários, dificultando a cooperação internacional. O relatório também constata que, dez anos atrás, o número de países registrando melhoria nos elementos críticos para a governança democrática era maior do que aqueles registrando retrocesso no processo democrático. Atualmente, a situação é inversa.

### A polarização política está em ascensão em todo o mundo



Fonte: Extraído de UNDP. *Human Development Report 2021/22*, pág. 47.

Os choques geopolíticos atingem componentes, setores e indústrias altamente vulneráveis com alta especificidade de insumos e mobilidade geográfica limitada; *hubs* de CGV com alto potencial de difusão em uma economia GVCs de conhecimento intensivo em ecossistemas especializados e localizados com fornecedores exclusivos e grupos de especialistas difíceis de substituir; e tecnologias de fronteira de dupla utilização (civil e militar). Esses choques têm efeitos heterogêneos entre locais, setores, tipos de empresas e níveis de renda.

Os choques geopolíticos recentes entre os países do Pacífico reforçaram igualmente as tendências para a regionalização de CGVs complexas. Tanto os incentivos baseados no mercado para reduzir custos quanto os incentivos políticos para contornar as negociações estendidas da Organização Mundial do Comércio (OMC) aumentaram as participações intrarregionais do complexo comércio GVC na Ásia, Europa e América do Norte. A retirada dos Estados Unidos da Parceria Transpacífica (TPP) original e a conclusão da Parceria Econômica Abrangente Regional em 2020, juntamente com outros desenvolvimentos institucionais regionais, também reforçaram a tendência de regionalização das CGVs.

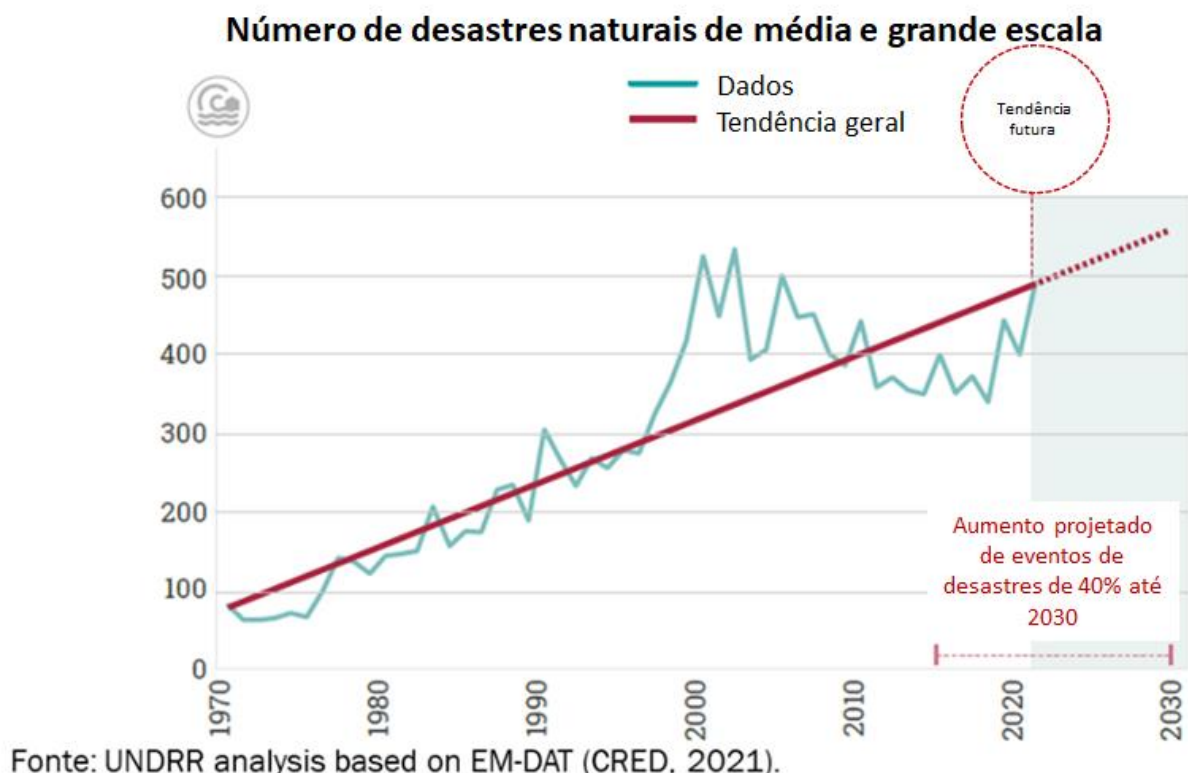
Os riscos geopolíticos que afetam grandes economias envolvidas com as CGVs normalmente se difundem pela economia mundial. Os efeitos em cascata da incerteza ligados aos pedidos de “dissociação” da GVC são evidentes no comércio, investimento e desempenho das empresas. Contudo, os pesquisadores da OMC e do ADB destacam que ainda não há nenhuma avaliação quantitativa definitiva dos efeitos cumulativos dos choques geopolíticos nas CGVs. Isto porque, além de ainda estarem em curso, os choques geopolíticos preexistentes foram sobrepostos aos efeitos da pandemia da Covid-19.

## Riscos ambientais e geofísicos

Os choques que afetam as GCV em decorrência de eventos geofísicos, como terremotos e erupções vulcânicas, e de eventos climáticos, como temperaturas extremas, secas, tempestades, inundações, incêndios florestais, estão cada vez mais frequentes e severos.

Como destacam Solingen e outros, alguns riscos ambientais decorrem de causas naturais, enquanto outros são criados pela atividade humana, incluindo mudanças climáticas, poluição ambiental, desmatamento, erosão do habitat natural e perda de biodiversidade.

Há evidências científicas convincentes de que as mudanças climáticas podem levar ao aumento da temperatura da terra e do oceano e ao aumento do nível do mar, intensificando os riscos ambientais. A ONU, por exemplo, estima que o número de desastres ambientais de média e grande proporção pode aumentar de 400/ano para 560/ano até 2030.



O crescente comércio internacional associado às CGVs contribuiu para as mudanças climáticas, aumentando o consumo de energia e as emissões de CO<sub>2</sub> no transporte e produção

relacionados às cadeias espalhadas mundialmente. Além das mudanças climáticas, o impacto das CGVs também se estende a outros indicadores ambientais, como a perda de biodiversidade.

Ao mesmo tempo, as CGVs se tornaram mais expostas a riscos ambientais e geofísicos. Em geral, os centros de produção das CGV são frequentemente instalados em áreas costeiras e bacias hidrográficas com altas concentrações populacionais e custos de transporte mais baixos, constituindo aglomerações em grande escala, nas quais empresas do mesmo setor ou de setores conectados tendem a se localizar próximas umas das outras.

Embora a aglomeração das atividades reduza os custos de produção e melhore a cooperação entre as empresas, ela pode potencialmente levar a uma maior exposição a riscos ambientais quando desastres naturais acontecem em áreas de concentração populacional e atividade industrial.

Na última década, muitas das principais multinacionais tiveram suas atividades interrompidas em razão de eventos ambientais, gerando preocupações sobre o impacto potencial nas cadeias de suprimentos globais.

Em 2011, por exemplo, um grande terremoto, seguido de um tsunami, no Japão provocou o fechamento de fábricas produtoras de componentes eletrônicos para carros, interrompendo linhas de montagem em todo o mundo. Esse desastre também paralisou o maior produtor mundial de pastilhas de silício avançadas, das quais dependem as empresas de semicondutores.

Apenas alguns meses depois, fortes inundações a Tailândia paralisaram fábricas responsáveis pela produção de cerca de um quarto dos discos rígidos do mundo, afetando duramente os fabricantes de computadores pessoais. Também foram afetados pelas enchentes centenas de fabricantes de componentes para a indústria automotiva. Em consequência do corte de fornecimento de 100 componentes, as linhas de produção da Toyota Motor Corporation na Malásia, América do Norte, Paquistão, Filipinas e Vietnã tiveram que ser ajustados para compensar as interrupções na produção na Tailândia.

Em 2017, o furacão Harvey atingiu o Texas e a Louisiana, interrompendo as atividades de algumas das maiores refinarias de petróleo e plantas petroquímicas dos Estados Unidos, criando escassez de plásticos e resinas importantes para uma série de indústrias. E, em 2021, inundações devastadoras no oeste da Alemanha e na cidade de Zhengzhou na China causadas por chuvas recorde, bem como incêndios recorde na Califórnia e uma onda de calor sem precedentes no oeste do Canadá, entre muitos outros eventos semelhantes, provocaram interrupção de produção, com impacto nas CGVs.

Todos esses exemplos, ilustram claramente como o aquecimento global e o clima extremo em razão das mudanças climáticas provocam destruição maciça e perturbação em todo o mundo. Nos últimos anos, o custo econômico causado pelos eventos mais extremos tem aumentado significativamente. Segundo a McKinsey, em 2019, por exemplo, 40 desastres climáticos causaram danos superiores a US\$ 1 bilhão cada.

Na avaliação de Solingen e seus coautores, o aumento dos riscos ambientais pode ser atribuído ao crescimento da atividade industrial, incluindo a expansão das CGVs. Ao expandir a geografia da atividade industrial, as CGVs também aumentaram a exposição e vulnerabilidade aos riscos ambientais.

A interdependência das GVCs e de suas redes de suprimentos, com diferentes estágios de produção espalhados por distintas localizações geográficas, permite maior eficiência, mas também cria vulnerabilidades. As fontes de vulnerabilidade geralmente decorrem da estrutura das redes de fornecedores em uma determinada cadeia de valor.

A complexidade em si não é necessariamente uma fraqueza na medida em que proporciona às empresas redundâncias e flexibilidade. Porém, redes complexas podem se tornar opacas, dificultando identificar as vulnerabilidades e interdependências. Um problema que afeta a maioria das grandes empresas é a falta de visibilidade das camadas mais profundas de sua cadeia de suprimentos.

Uma grande empresa multinacional pode ter centenas de fornecedores de primeira linha dos quais compra componentes diretamente. Cada um desses fornecedores de nível um, por sua vez, pode contar com centenas de fornecedores de nível dois. Todo o ecossistema de fornecedores associado a uma grande empresa pode abranger dezenas de milhares de empresas em todo o mundo quando os níveis mais profundos são incluídos. O número de níveis de fornecedores participantes pode prejudicar a visibilidade e dificultar a identificação de riscos emergentes.

Os desastres naturais não apenas resultam em baixas humanas, mas também causam a destruição de bens de capital, estoques e infraestrutura. O impacto dos desastres também pode se estender além das fronteiras nacionais e afetar empresas estrangeiras com vínculos diretos e estreitos com as empresas afetadas. Choques ambientais relativamente pequenos podem resultar em interrupções significativas na cadeia de suprimentos, afetando as economias doméstica e mundial por meio de canais diretos e indiretos e tanto do lado da oferta quanto da demanda.

As CGVs podem piorar o impacto dos riscos ambientais ao transmitir os choques adversos às atividades a montante e a jusante. Esse impacto é mais sentido em indústrias

complexas, como automóveis e semicondutores, onde insumos substitutos são difíceis de encontrar.

As CGVs não apenas transmitem choques nas economias domésticas, mas também desempenham um papel importante na transmissão entre países. Quando os fornecedores em seus países de origem são afetados por desastres ambientais, não é incomum que as empresas relatem atrasos na produção e redução de lucro, pois seus fornecedores não fornecem peças e componentes no prazo.

Os efeitos das mudanças climáticas podem se manifestar igualmente em danos à infraestrutura comercial, como portos e estradas, rotas de navegação e voos, decorrentes de eventos climáticos extremos mais frequentes ou aumento do nível do mar, causando interrupções na cadeia de abastecimento, transporte e distribuição. As interrupções no transporte se traduzem em interrupções na cadeia de suprimentos que atuam como amplificadores de choques econômicos induzidos por desastres.

Para esses autores, os riscos ambientais podem representar ameaças significativas aos sistemas econômicos por meio do impacto direto nas empresas e indivíduos expostos a riscos naturais, bem como indiretamente pelo efeito desses riscos em fornecedores e clientes. Esses riscos tornam-se desproporcionalmente maiores à medida que a temperatura do planeta aumenta.

No entanto, os pesquisadores da OMC e ADB ressaltam que as GVCs também podem ajudar a lidar com os riscos ambientais. Ao difundir tecnologia ambientalmente sustentáveis e padrões de produção com certificação ambientais entre os seus fornecedores, as empresas líderes das CGVs facilitam a transição para a neutralidade de carbono nos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

## Riscos pandêmicos

Embora outras pandemias já tenham existido, com a globalização e ampliação da circulação internacional de pessoas e bens, seus efeitos e frequência parecem ter aumentado nas últimas décadas. Na maioria dos casos, eventos de transmissão entre espécies levam a surtos virais em humanos. Algo que pode se acentuar com as mudanças climáticas e eventuais impactos sobre a migração de animais e pessoas.

Como sublinham Solingen e seus coautores, o surto viral mais recentes, o da Covid-19, assumiu proporções pandêmicas não apenas por suas características epidemiológicas, como a facilidade de contágio e propagação, mas também devido aos níveis elevados de conectividade e mobilidade transnacional relacionadas à atividade humana, inclusive via CGVs.

Viagens de negócios transfronteiriças frequentes que apoiam as operações de GVC, bem como turismo e outras categorias de viagens, afetaram o risco e a taxa de transmissão entre humano, o que levou os países a aplicar uma ampla gama de bloqueios localizados ou nacionais e a adotar medidas de controle de fronteiras para minimizar a propagação.

De acordo com os autores, os mecanismos pelos quais o choque da pandemia da Covid-19 afetou as CGVs incluem:

- Ajustes de demanda e oferta desencadeadas como respostas ao estresse por indivíduos, empresas, investidores, governos e outros agentes de mercado por meio de múltiplos canais, tanto nacional quanto internacionalmente. Atividades de trabalho e de consumo em espaços fechados com pouca ventilação, lugares lotados com muitas pessoas próximas e ambientes de contato próximo foram reduzidas, afetando a oferta de mão de obra nas CGVs. Medidas de quarentena e paralisações aceleraram o trabalho remoto, levando a um aumento na demanda por bens de tecnologia da informação e comunicação, medicamentos e serviços *online*. Muitos bens manufaturados e serviços, incluindo companhias aéreas, turismo, restaurantes, esportes e outros serviços que são altamente dependentes da comunicação face a face sofreram com a forte retração da demanda.
- A globalização é um fator significativo na disseminação dos riscos pandêmicos. Países com níveis mais altos de globalização socioeconômica foram inicialmente expostos a taxas mais altas de casos confirmados e de morte na pandemia da Covid-19, mas ondas subsequentes se difundiram por outros países. O vírus espalhou-se a uma velocidade surpreendente através das fronteiras.
- A complexidade das CGVs modernas amplificou os riscos da Covid-19. Nenhum país está completamente imune aos impactos econômicos e sanitários da pandemia.



Muitos deles têm ligações profundas com os três centros globais de CGV (Estados Unidos, China e Alemanha) por meio de comércio e investimento. O impacto econômico da pandemia da Covid-19 em um país ou região dependeu não apenas de seu tamanho econômico e capacidade de lidar com a crise sanitária, mas também de seu grau de participação e vínculos com esses centros mundiais de CGV. Os efeitos em cascata foram sentidos em todas as fases de produção, desde o fornecimento de matéria primas até a distribuição, mesmo em países que não foram afetados diretamente pela Covid-19.

- Os fluxos globais de investimento estrangeiro direto (IED), que são dos principais impulsionadores das CGVs, recuaram 42% em 2020 em razão da extrema incerteza sobre a trajetória, duração e magnitude do impacto da pandemia da Covid-19. A incerteza levou a ciclos viciosos que diminuíram a confiança dos investidores, alteraram as decisões de investimento de curto prazo e criaram repercussões em toda a extensão das CGV, levando a novas quedas no emprego e no investimento. Mais de dois terços dos investidores multinacionais nos países em desenvolvimento relataram interrupções no GVC e menor receita e produção, meses após o surto pandêmico.

Em comparação com o surto epidêmico de síndrome respiratória aguda grave (SARS) de 2003 e a crise financeira internacional de 2008-09, o impacto da Covid-19 nas CGVs foi muito mais global, de maior escala e está sendo o mais duradouro. A recessão econômica global que desencadeou foi a mais profunda desde a Grande Depressão de 1930.

As CGVs são principalmente organizadas e controladas por EMNs, que respondem por cerca de 50% do comércio global, 33% da produção e do PIB e 25% do emprego. Um crescente número de EMNs, originárias de países desenvolvidos não possuem instalações produtivas, mas detêm propriedade intelectual ou *design* para produtos que são fabricados por produtores, normalmente localizados em países em desenvolvimento.

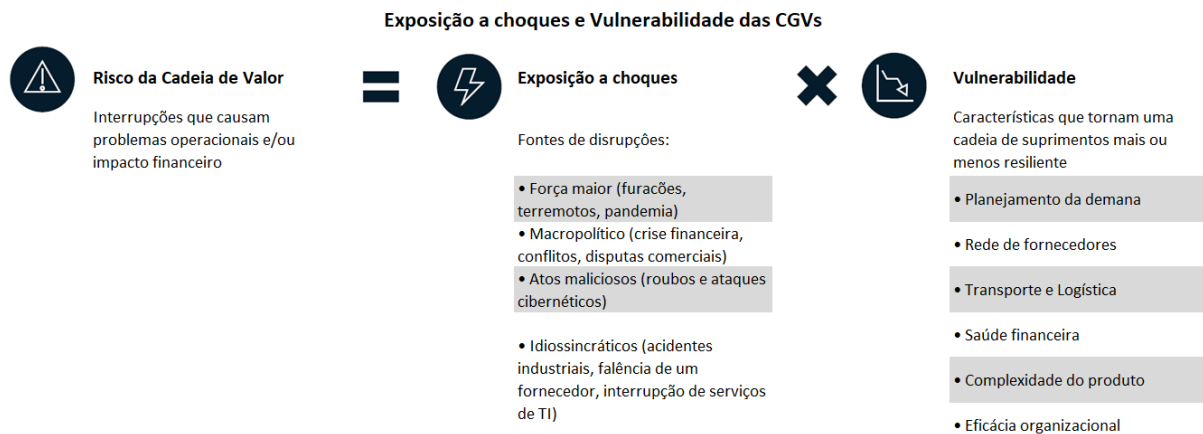
Pequenas e médias empresas que abastecem as multinacionais foram especialmente atingidas pela recessão mundial, que acarretou redução de exportações de bens e de emprego nos países em desenvolvimento.

Além disso, o aumento da dependência de sistemas digitais aumenta a exposição das economias a uma ampla variedade de ataques cibernéticos. As cadeias de suprimentos interconectadas e os fluxos globais de dados, finanças e pessoas também abrem flancos para a ocorrência e espraiamento de choques, uma vez que os efeitos cascata podem percorrer rapidamente essas estruturas em rede. Estes não são riscos futuros distantes; são padrões atuais e contínuos.

## Vulnerabilidades das CGVs aos Choques e o Custo da Ruptura

As CGV estão sujeitas a rupturas que se originam de eventos de força maior (como furacões, terremotos, pandemia), eventos macropolíticos (crise financeira, conflitos, disputas comerciais), atos maliciosos (roubos e ataques cibernéticos) e eventos como acidentes industriais, falência de um fornecedor, interrupção de serviços de TI.

De acordo com a McKinsey, os riscos enfrentados por qualquer cadeia de valor industrial específica refletem seu nível de exposição a diferentes tipos de choques, além das vulnerabilidades subjacentes de uma determinada empresa ou da cadeia de valor como um todo.



Fonte: Extraído de McKinsey Global Institute. *Risk, resilience, and rebalancing in global value chains*, August 2020, pg. 22.

O estudo da McKinsey mostra que as cadeias globais da indústria de transformação têm diferentes níveis de exposição a choques com base em sua pegada geográfica, fatores de produção e outras variáveis.

Aquelas CGVs com maior intensidade comercial e concentração de exportações em alguns poucos países estão mais expostas do que outras. Elas incluem algumas das indústrias de maior valor adicionado e mais comercializadas, como equipamentos de comunicação, computadores e eletrônicos, semicondutores e componentes.

Muitas cadeias de valor de trabalho intensivo, como vestuário, estão altamente expostas a pandemias, estresse por calor e risco de inundação. Em contraste, alimentos e bebidas e metais manufaturados têm menor exposição média a choques porque estão entre as cadeias de valor menos negociadas e mais regionalmente orientadas.

As escolhas operacionais podem aumentar ou diminuir a vulnerabilidade a choques. Práticas como produção *just-in-time*, manufatura enxuta, abastecimento de um único fornecedor e dependência de insumos personalizados com poucos substitutos amplificam a ruptura de choques externos e prolongam os tempos de recuperação das empresas.

Alcançar uma manufatura perfeitamente enxuta deixa cada participante ao longo da cadeia de valor com uma margem de erro muito pequena. As interrupções no fornecimento podem rapidamente se transformar em gargalos que se espalham pela rede.

Forte regionalização pode, ironicamente, aumentar a velocidade com que as rupturas são sentidas ao interferir na prática de estoques. Segundo a McKinsey; quando os insumos estão a horas de caminhão em vez de dias de navio de carga, as organizações podem se sentir mais seguras mantendo estoques mais baixos.

As empresas que implementaram com sucesso um modelo de manufatura enxuto e global obtiveram melhorias em indicadores como níveis de estoque, entregas pontuais e completas e prazos de entrega mais curtos. No entanto, como destaca a McKinsey, essas escolhas de modelos operacionais às vezes acarretaram consequências não intencionais devido à exposição a riscos.

Intrincadas redes de produção foram projetadas para eficiência, custo e proximidade com os mercados, mas não necessariamente para transparência ou resiliência.

As empresas tendem a concentrar grande parte de sua atenção no gerenciamento dos tipos de choques que encontram com mais frequência. Atualmente, a maioria das empresas incorpora a segurança cibernética em seus processos gerais de gerenciamento de riscos, por exemplo. Alguns outros choques, como disputas comerciais, ganharam manchetes nos últimos anos e, como resultado, as empresas começaram a incluí-los em seu planejamento.

Mas outros tipos de choques que ocorrem com menos frequência podem causar prejuízos maiores e também precisam estar no radar das empresas. A pandemia do Covid-19 é um lembrete de que os eventos atípicos (*outliers*) podem ser raros, mas são possibilidades reais que as empresas precisam considerar em sua tomada de decisão.

A concentração geográfica nas redes de suprimento também pode ser fonte de vulnerabilidade. Mesmo que uma empresa conte com várias empresas fornecedoras, elas podem estar concentradas em uma única área geográfica devido à forma como as especializações se desenvolveram.

Por exemplo, apenas cinco países (China, Taiwan, Coreia do Sul, Cingapura e Estados Unidos) respondem por três quartos das exportações globais de semicondutores. China,

Vietnã, Estados Unidos, Holanda e Coreia do Sul respondem por três quartos das exportações de equipamentos de telecomunicações. Globalmente, segundo a McKinsey há 180 produtos comercializados (no valor de US\$ 134 bilhões em 2018) para os quais um único país responde pela grande maioria das exportações.

A ausência de fornecedores substitutos é outra vulnerabilidade estrutural, dado que cria gargalos em caso de paralisação da produção. Em alguns casos, os fornecedores podem estar concentrados em uma única geografia devido à especialização e economias de escala desse país. Um desastre natural ou conflito localizado nessa parte do mundo pode causar escassez crítica que afeta toda a rede. Nesses casos, os importadores podem ter dificuldade para encontrar alternativas quando seu fornecedor predominante paralisa a produção. Já os fornecedores que dependem de um único cliente podem enfrentar problemas quando os choques de demanda se propagam em uma cadeia de valor.

O risco de concentração afeta tanto os clientes a jusante, cujo acesso a insumos pode ser restringido, quanto os fornecedores a montante se esses clientes pararem de fazer pedidos. Quando um país depende fortemente de uma grande indústria de exportação, uma queda acentuada nos mercados de clientes pode ter efeitos devastadores.

Esse é o caso, por exemplo, da indústria têxtil e de vestuário em Bangladesh que responde pela grande maioria das exportações do país. Quando os gastos do consumidor despencaram nos Estados Unidos e na Europa durante a pandemia da Covid-19, os varejistas de roupas cancelaram bilhões de dólares em pedidos. Isso não apenas afetou severamente os fornecedores de Bangladesh, mas criou dificuldades generalizadas para os trabalhadores do setor de vestuário.

Mesmo em cadeias de valor geralmente mais diversificadas geograficamente, a produção de certos produtos-chave pode ser desproporcionalmente concentrada. Enquanto o setor aeroespacial é geralmente regionalizado, motores, turboélices e aeronaves de grande porte são produzidos principalmente em um país. De igual modo, muitos ingredientes básicos ou de baixo valor em produtos farmacêuticos são fabricados na China e na Índia.

O mesmo acontece com semicondutores e eletrônicos de consumo, cujas exportações estão concentradas regionalmente. Por exemplo, Taiwan exporta 43% do valor global em circuitos integrados eletrônicos e a Coreia do Sul exporta 50% do valor global em produtos de memória de semicondutores. Já a China exporta três quartos de todos os computadores pessoais e dois terços de todos os telefones celulares.

A distribuição geográfica do setor é, portanto, segundo a McKinsey, um dos principais determinantes da vulnerabilidade das GVC.

Países do sul e sudeste da Ásia, por exemplo, frequentemente sofrem inundações, fenômeno que tende a piorar no futuro em razão do aquecimento global. Em países como Japão, Indonésia, México e Turquia, terremotos costumam ocorrer com relativa frequência. Já outros países têm histórias recentes de instabilidade política e agitação social. As cadeias de valor fortemente presentes nessas regiões são, portanto, mais suscetíveis a esses choques específicos.

Os fatores de produção também são um importante determinante de como um choque inesperado afeta um setor específico. As cadeias de valor de capital intensivo, por exemplo, enfrentam a possibilidade de grandes perdas se suas fábricas e equipamentos especializados forem danificados por conflitos ou desastres naturais, como terremotos e inundações. Já as pandemias são uma ameaça particular para indústrias de mão-de-obra intensiva, como têxteis e vestuário.

No nível da empresa, as vulnerabilidades podem residir em cinco áreas críticas: planejamento de demanda e decisões de estoque, estrutura de redes de fornecedores, transporte e logística, fragilidade financeira e complexidade do produto. Recursos insuficientes de planejamento e previsão de demanda podem ser uma grande vulnerabilidade. As cadeias de valor diferem na medida em que o planejamento da demanda é complicado por altos níveis de imprevisibilidade, sazonalidade e ciclicidade. Essas características não são, todavia, permanentes.

No que se refere à estrutura de redes de fornecedores, as empresas enfrentam dificuldades em identificar todos os participantes de sua cadeia de suprimentos. O estudo ressalta que a maioria tem alguma visão dos riscos potenciais em seus fornecedores diretos de primeiro nível, mas voa às cegas quando se trata dos subníveis da rede de fornecedores.

Por exemplo, os setores que fabricam produtos relativamente complexos, como automóveis, aeroespacial e computadores e eletrônicos, têm, em média, o maior número de fornecedores de primeira linha e 7 a 17 vezes mais fornecedores totais do que no nível um. Muitas vezes, como resultado de decisões de terceirização em cascata, as cadeias de suprimentos mais profundas com muitos níveis podem ser mais opacas e mais difíceis de rastrear.

As cadeias de suprimentos complexas estão inerentemente à mercê da logística para movimentar os produtos em cada etapa do processo e, eventualmente, entregar o produto final ao mercado. Desde 2010, a capacidade e a frequência dos serviços de transporte marítimo entre os países têm se ampliado.

Porém, ao mesmo tempo, o transporte de contêineres é vulnerável a riscos comerciais, como roubo de carga, falência de fornecedores e até incêndios de navios, e eventos

catastróficos, como tempestades, que bloqueiam fisicamente a infraestrutura e as rotas logísticas.

A regionalização do comércio global e das cadeias de suprimentos pode mitigar algumas vulnerabilidades na logística, mas não todas. As redes de fornecedores regionais e locais são mais propensas a depender do transporte terrestre, que é mais suscetível a roubo de carga e interrupções localizadas, como nevascas, furacões e tornados.

A posição financeira de uma empresa individual pode revelar-se uma vulnerabilidade ou uma fonte de flexibilidade quando ocorre um choque. Empresas com pesadas dívidas ou operando com pouca disponibilidade financeira podem ter espaço limitado de manobra durante choques e paralisações. Alguns setores são mais dependentes de serviços de intermediação financeira do que outros, o que os torna mais sensíveis a crises financeiras.

Os níveis de dívida e liquidez também variam significativamente por setor. Segundo a McKinsey, os setores automotivo, máquinas e equipamentos e equipamentos de comunicação tendem a ser mais altamente alavancados do que setores como semicondutores e produtos petrolíferos.

As indústrias farmacêutica, de semicondutores e componentes eletrônicos e de produtos petrolíferos tendem a operar com maior volume de dinheiro em caixa, enquanto as indústrias aeroespacial, automotiva, equipamentos de comunicação e a agricultura são menos líquidas.

Contudo, por mais forte que seja a posição financeira de uma empresa a jusante, contar com muitos fornecedores de pequeno porte ou financeiramente frágeis pode abrir as portas para interrupções, especialmente no caso de fornecedores de fonte única.

As características do produto podem igualmente criar vulnerabilidades inerentes. Alguns produtos têm ciclos de vida curtos, por exemplo. Seus fabricantes podem ser afetados desproporcionalmente por interrupções que impedem ou atrasam a entrega do produto ao mercado, pois têm opções limitadas para armazenar e vender produtos posteriormente.

O uso de insumos personalizados ou processos de fabricação não modulares também pode deixar as empresas incapazes de encontrar substitutos ou alternativas prontamente disponíveis.

Nas últimas décadas, a expansão dos portfólios de produtos criou novas oportunidades de receita, mas também introduziu complexidade, que sobrecarrega o planejamento da demanda e o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

À medida que os portfólios de produtos se tornam maiores, eles envolvem insumos mais exclusivos, ofertas por tempo limitado, pedidos pequenos, requisitos de embalagem especializados e risco de deterioração e desperdício. Quando da ocorrência de choques, a complexidade se torna uma vulnerabilidade real.

A digitalização acelerada aumentou a vulnerabilidade aos riscos de segurança cibernética para GVCs e infraestrutura associada. Os riscos de choque cibernético quadruplicaram desde 2002 e mais do que triplicaram desde 2013, com o número de empresas e a intensidade do impacto em níveis recordes. O Relatório de Riscos Globais 2021 do Fórum Econômico Mundial classificou a segurança cibernética entre os principais riscos enfrentados pelo mundo, como discutido na Carta IEDI n. 1064 .

Como destacam Etel Solingen e outros, os riscos geopolíticos e pandêmicos, por sua vez, exacerbaram os riscos cibernéticos, visando uma ampla gama de indústrias globais implantadas ao longo das CGVs. Em um típico ciclo vicioso, os ataques cibernéticos agravaram os riscos geopolíticos e pandêmicos, que por sua vez alimentaram campanhas de desinformação e engano público. Uma combinação inflamável de tensões geopolíticas e ataques cibernéticos intensificou os riscos para as CGVs em um momento de confiança diminuída e cooperação multilateral fraca.

Segundo esses autores, um ataque cibernético no Microsoft Exchange comprometeu mais de 100 mil servidores em todo o mundo, desencadeando a mais ampla condenação desses ataques por parte da Austrália, União Europeia, Japão, Nova Zelândia e 30 países da OTAN. Em maio de 2021, um grupo de sequestro digital (*ransomware*) com sede na Federação Russa lançou um ataque cibernético que fechou um oleoduto que fornecia quase metade do petróleo para a costa leste dos Estados Unidos por cinco dias, causando grandes interrupções nas cadeias de suprimentos.

Uma pesquisa realizada em 2021 com 900 gerentes de CGVs europeus e norte-americanos, citada por Solingen e seus coautores, descobriu que apenas 22% dos entrevistados não foram afetados por violações de segurança cibernética.

## Exposição das CGVs aos Riscos de Ruptura

O estudo da McKinsey analisou 23 cadeias industriais de valor para avaliar seus graus de exposição a seis choques específicos: pandêmico, cibernético, geofísico, estresse térmico, inundação e disputas comerciais. A média dos seis choques avaliados, não ponderados pela gravidade relativa, indica a exposição global de cada CGV aos choques que podem acarretar paralização da produção.

Lido horizontalmente, o gráfico mostra o nível de exposição de cada cadeia de valor aos diferentes tipos de choques. Os resultados observados são muito variados. Por exemplo, as cadeias de valor aeroespacial e de semicondutores são suscetíveis aos ataques cibernéticos e às disputas comerciais. Já a cadeia de valor dos semicondutores também está exposta ao risco de eventos geofísicos, dado que os semicondutores são produzidos em locais propensos a terremotos. No entanto, ambas cadeias de valor têm uma exposição relativamente baixa a eventos relacionados diretamente ao clima. Em contraste, as cadeias de agricultura e, em menor grau, alimentos e bebidas, nas quais os países em desenvolvimento têm altos níveis de participação, estão altamente expostas a eventos climáticos.

Lido verticalmente, o gráfico mostra igualmente quais cadeias de valor provavelmente serão afetadas por tipos específicos de choques. As pandemias, por exemplo, têm um grande impacto nas cadeias de valor intensivas em mão-de-obra. Como foi visto na crise da Covid-19, a demanda por bens não essenciais e viagens despencou, atingindo empresas nas cadeias de vestuário, produtos petrolíferos e aeroespacial.

Já os choques relacionados ao clima são, em geral, mais propensos a atingir cadeias de valor com uso intensivo de mão de obra e algumas cadeias de valor com uso intensivo de recursos, enquanto os ataques cibernéticos são mais propensos a se concentrar nas indústrias mais intensivas em conhecimento e de alto valor. Essas últimas também são as mais afetadas pelas disputas comerciais, com destaque para as cadeias de semicondutores, equipamentos de comunicação, equipamentos médicos e farmacêuticas.

O grau geral de vulnerabilidade aos riscos de ruptura identificado no estudo da McKinsey guarda correspondência com os achados da Unctad no relatório de 2021, que foi objeto da Carta IEDI n. 1104. As cinco cadeias mais expostas são: equipamentos de comunicação, vestuário, produtos petrolíferos, equipamentos de transportes e mineração.



## Exposição das cadeias de valor a choques baseada em suas pegadas geográficas e fatores de produção\*

Less exposed More exposed

Rank of exposure (1 = most exposed)

Value chain	Overall shock exposure	Pan-demic <sup>1</sup>	Large-scale cyber-attack <sup>2</sup>	Geo-physical event <sup>3</sup>	Heat stress <sup>4</sup>	Flood-ing <sup>5</sup>	Trade dispute <sup>6</sup>	
Global innovations	Chemical	11	16	4	6	19	16	8
	Pharmaceutical	19	23	2	17	23	19	4
	Aerospace	8	2	1	18	20	21	5
	Automotive	14	6	9	12	21	18	6
	Transportation equipment	4	5	12	7	13	5	15
	Electrical equipment	16	17	11	9	15	15	10
	Machinery and equipment	18	9	10	20	17	20	7
	Computers and electronics	6	15	5	4	14	14	9
	Communication equipment	1	13	3	2	16	7	2
	Semiconductors and components	9	19	6	1	18	23	1
	Medical devices	23	22	8	22	22	22	3
Labor-intensive	Furniture	13	3	21	14	4	12	17
	Textile	7	7	22	11	3	2	21
	Apparel	2	1	20	15	2	1	11
Regional processing	Fabricated metal products	21	14	18	19	6	17	15
	Rubber and plastic	15	8	17	16	8	13	13
	Food and beverage	19	21	14	13	12	6	22
	Glass, cement, and ceramics	10	11	16	5	5	11	20
Resource-intensive	Agriculture	17	20	19	23	1	4	14
	Petroleum products	3	4	7	10	7	10	18
	Basic metal	12	18	13	8	11	8	12
	Mining	5	10	15	3	10	3	19
	Wooden products	22	12	23	21	9	9	23

Extraído de McKinsey Global Institute. **Risk, resilience, and rebalancing in global value chains**, August 2020, pág. 28.

### Notas:

\* A exposição geral representa a média dos seis choques avaliados, não ponderados pela gravidade relativa. O gráfico considera a exposição, mas não as ações de mitigação. Efeitos de demanda incluídos apenas para pandemias.

1. Com base na presença geográfica em áreas com alta incidência de epidemias e alta afluência de pessoas. Considera também a intensidade da mão de obra e o impacto da demanda.
2. Com base na intensidade de conhecimento, intensidade de capital, grau de digitalização e presença em geografias com altos fluxos de dados transfronteiriços.
3. Com base na intensidade de capital e pegada em geografias propensas a desastres naturais.
4. Com base na pegada em regiões propensas a calor e umidade, intensidade de trabalho e participação relativa de trabalho ao ar livre.
5. Com base na pegada em geografias vulneráveis a inundações.
- 6 Com base na intensidade do comércio (exportações como proporção da produção bruta) e na complexidade do produto, um proxy para substitutibilidade e relevância para a segurança nacional.

Em termos individuais, a cadeia de valor de equipamentos de comunicação é a que apresenta a maior exposição a toda a gama de choques avaliados no estudo da McKinsey. Como uma cadeia de valor fortemente comercializável e geograficamente concentrada na região Ásia-Pacífico, pode ser atingida por disputas comerciais, além de ser vulnerável a terremotos, tsunamis e tufões. A centralidade da propriedade intelectual e dos ativos digitais também aumenta a vulnerabilidade dessa cadeia a ataques cibernéticos.

A cadeia de valor de vestuário é a que apresenta a segunda maior exposição global aos choques. Em uma pandemia, essa cadeia é suscetível a paralisações de produção devido à sua natureza trabalho-intensiva, bem como a quedas na demanda do consumidor. Além disso, grande parte das exportações de vestuário vem de países em desenvolvimento sujeitos a fortes ondas de calor e inundações.

A cadeia de valor de produtos petrolíferos é a terceira cadeia de valor mais exposta aos seis choques avaliados. Está exposta a ataques cibernéticos devido à sua alta dependência de capital físico e digital. Também está entre as dez principais cadeias de valor mais expostas a eventos geofísicos, estresse térmico e inundações, com base na concentração geográfica de sua produção.

Segundo o estudo da McKinsey, as cinco cadeias de valor mais expostas ao conjunto de seis choques avaliado representam coletivamente US\$ 4,4 trilhões em exportações anuais ou cerca de um quarto do comércio global de bens. Das cinco principais cadeias de valor mais expostas, a de vestuário conta com pelo menos 25 milhões de empregados em todo o mundo. Em contraste, as cinco cadeias de valor menos expostas aos choques \_\_ respondem por US\$ 2,6 trilhões em exportações.

As cadeias de valor de processamento regional estão entre as menos expostas, dado que a produção é globalmente dispersa e, portanto, não concentrada em áreas expostas a um certo tipo de choque. Essas cadeias também menos expostas a ataques cibernéticos e disputas comerciais.

Da mesma forma, a indústria de alimentos e bebidas e a agricultura têm uma exposição geral relativamente baixa, segundo a McKinsey, pois estão dispersas globalmente. No entanto, essas cadeias de valor estão sujeitas a estresses relacionados ao clima que provavelmente crescerão ao longo do tempo. Além de perturbar a vida e os meios de subsistência de milhões, isso poderá forçá-las a realizar adaptações caras.

## **Custos da ruptura**

Os desastres naturais, acidentes industriais, atos maliciosos e outros choques que acarretem interrupções nos negócios deixam um rastro de danos — e não apenas nos balanços das empresas. As próprias paralisações da produção podem ampliar os danos sociais além dos danos causados pelo próprio choque inicial, segundo a McKinsey.

A incapacidade de colocar produtos no mercado pode levar à escassez de suprimentos vitais em caso de emergência. Quanto maior e mais prolongada a paralisação, maior a probabilidade de perda de empregos e de receita tributária para serviços públicos.

O estudo da McKinsey ressalta que embora sejam geralmente inesperadas, as interrupções ocorrem com certa regularidade. Em média, uma grande empresa enfrenta interrupção de um mês a cada 3,7 anos. Dependendo do setor de atividade, uma única interrupção prolongada pode destruir metade (ou mais) dos lucros anuais de uma grande empresa.

A partir de dados reais das 25 maiores empresas de capital aberto em 13 setores diferentes, a McKinsey construiu demonstrações de resultados representativos de empresas hipotéticas em cada um desses setores para avaliar o impacto financeiro de choques severos e prolongados. Foram elaborados dois cenários.

Em ambos os cenários, o modelo considerou uma paralisação completa da produção por 100 dias que afeta a entrega de matéria-prima e insumos-chave, baseada em eventos históricos. Somente no ano de 2018, os cinco eventos mais disruptivos da cadeia de suprimentos afetaram mais de 2.000 locais em todo o mundo, e as fábricas levaram de 22 a 29 semanas para se recuperar.

No primeiro cenário, os canais de distribuição e a logística não são afetados. A receita só é afetada quando se esgotam os estoques. No segundo cenário, os canais de distribuição também são afetados, o que significa que as empresas não podem vender seus produtos mesmo que tenham estoque disponível.

Os resultados obtidos na simulação mostram que um único choque prolongado apenas na produção eliminaria entre 30% e 50% do EBITDA (lucros antes dos impostos, depreciações e amortizações) de um ano para empresas na maioria dos setores. Um evento que também interrompe os canais de distribuição aumentaria drasticamente as perdas para alguns.

De acordo com o estudo, os setores em que as empresas normalmente mantêm estoques maiores e custos fixos mais baixos tendem a sofrer perdas financeiras relativamente menores decorrentes de choques. Se um desastre natural atingir um fornecedor, mas os

canais de distribuição permanecerem abertos, os níveis de estoque se tornarão um amortecedor importante.

No entanto, a empresa a jusante ainda enfrentará uma fuga de caixa após o fato, quando for a hora de reabastecer seu estoque de segurança esgotado. Quando uma interrupção supera o estoque de segurança disponível, custos fixos mais baixos se tornam importantes para suportar uma queda no EBITDA.

Ajustadas pela probabilidade e frequência das interrupções, as estimativas realizadas revelam que, em média, as empresas podem esperar que as interrupções anulem quase 45% dos lucros de um ano ao longo de uma década. Porém, um único evento grave que interrompe a produção por 100 dias – algo que acontece a 5 cinco a 7 anos em média – pode aniquilar quase um ano de ganhos em alguns setores.

Além dessas perdas financeiras, as empresas incorrem ainda no custo adicional de reconstrução de ativos físicos danificados, sem mencionar o risco de perder permanentemente participação de mercado para concorrentes capazes de sustentar as operações, recuperar mais rapidamente e/ou aproveitar a crise para inovar com sucesso.

As rupturas das CGVs também são onerosas para as sociedades e podem ter impacto macroeconômico muito adverso, contribuindo para o surgimento de pressões inflacionárias.

Como mostra estudo recente de pesquisadores Deniz Igan, Phurichai Rungcharoenkitkul; Koji Takahashi do Banco de Compensações Internacionais (BIS) \_\_ “Global supply chain disruptions: evolution, impact, outlook”. *BIS Bulletin n° 61*, 22 September, 2022 \_\_, as interrupções na cadeia de suprimentos após a eclosão da pandemia da Covid-19 e, mais recentemente, a Guerra na Ucrânia contribuíram para os distúrbios na produção e para a explosão da inflação globalmente. As economias com maior participação nas exportações e importações de bens intermediários, indicativo de economias intensivas em CGVs, tenderam a registrar recentemente quedas maiores na produção industrial e aumentos mais fortes da inflação.

Na avaliação dos pesquisadores do BIS, as CGVs desempenham um papel-chave na propagação de pressões de custo induzidas por gargalos em diferentes setores. Ademais, a surpreendente persistência dos gargalos pode ser explicada pelo fato de as rupturas terem atingidos setores ou países dos quais muitos outros dependem, o que amplifica os efeitos macroeconômicos em cascata.

De fato, a pandemia atingiu primeiro e com mais força muitos dos grandes elos asiáticos e europeus densamente conectados das CGVs. A redução das importações de

energia da UE da Rússia após a guerra na Ucrânia aponta novamente para interrupções em nós importantes das CGV.

Para indústrias altamente dependentes de GVCs para insumos, a inflação medida pelo Índice de Preços ao Produtor (PPI) tem sido mais sensível aos gargalos nos estoques de insumos essenciais e no transporte e logística. As implicações para a inflação agregada dependem de quanto e com que rapidez esses custos setoriais são repassados. Quanto mais as CGVs propagarem a incidência de gargalos, mais sincronizados serão os aumentos de custos e mais fácil será para as empresas repassarem os custos aos consumidores.

De acordo com a McKinsey, a magnitude das perdas potenciais com as interrupções na cadeia de suprimentos tem levado as empresas multinacionais a investir em resiliência. Pesquisa realizada em maio de 2020 com representantes de diversas cadeias de valor, como produtos farmacêuticos e médicos, automotivo, eletrônicos avançados e semicondutores, bens de consumo embalados, produtos químicos e metais e mineração, entre outros, constatou que 93% planejavam tomar medidas para tornar suas cadeias de suprimentos mais resilientes.

## Reações das Empresas Multinacionais aos Riscos de Ruptura

O estudo da McKinsey define resiliência como “a capacidade de resistir, aguentar e se recuperar de choques”, podendo mais do que compensar, no longo prazo e de maneira mais ampla, as perdas de empresas, trabalhadores e sociedades. Nos dias atuais, grande parte da discussão sobre resiliência nas economias avançadas gira em torno da ideia de aumentar a produção doméstica.

Porém, na avaliação da McKinsey, a natureza interconectada das cadeias de valor limita o argumento econômico para mudanças, em grande escala, de sua localização física. As cadeias de valor geralmente abrangem milhares de empresas e suas configurações refletem especialização, acesso a mercados consumidores em todo o mundo, relacionamentos duradouros e economias de escala.

A realocação se torna ainda menos viável se a cadeia de valor intensiva em capital ou conhecimento, ou vinculada à geologia e aos recursos naturais. Cadeias de valor altamente intensivas em capital são mais difíceis de movimentar pela simples razão de que representam centenas de bilhões de dólares em investimentos fixos. Essas indústrias têm fortes economias de escala, tornando-as mais caras para mudar.

Cadeias de valor com alta intensidade de conhecimento tendem a ter ecossistemas especializados que se desenvolveram em locais específicos, com fornecedores únicos e talentos especializados. Decidir mover a produção para fora desse ecossistema para um novo local é caro. Já cadeias de valor com níveis comparativamente altos de comércio extrarregional têm mais espaço para encurtar do que aquelas que já são regionalizadas.

O ônus envolvido na reconfiguração das cadeias torna difíceis mudanças na capacidade produtiva já instalada, mas não evita que novos investimentos realizados incorporem estratégias de mitigação de riscos e resposta a sinalizações de políticas públicas adotadas pelos países no sentido de construção de resiliência e segurança em âmbito nacional.

O custo elevado da realocação tem levado alguns países desenvolvidos a oferecer suporte financeiro para suas EMNs que se disponham a trazer de volta a produção para o mercado doméstico. Soligen e seus autores mencionam que o Japão desembolsou quase US\$ 3 bilhões até o início de 2021 para apoiar 203 empresas japonesas com incentivos para realocação da produção, especialmente em indústrias médicas e de semicondutores.

Em 2022, a aprovação do CHIPS and Science Act pelo Congresso dos Estados Unidos direcionou recursos federais no valor de US\$ 52 bilhões para apoiar a produção nacional de semicondutores. As empresas beneficiadas pelo programa, contudo, ficam proibidas por dez anos de ampliar sua capacidade de produção na China ou em outros países não considerados

aliados pelo governo americano, sobretudo, *chips* mais avançados do que 28 nanômetros, que, como lembra coluna da Boomblerg “US to Stop TSMC, Intel From Adding Advanced Chip Fabs in China”, estão longe da fronteira tecnológica do setor.

Segundo os pesquisadores da OMC e ADB, algumas empresas relataram que haviam transferido atividades comerciais sensíveis para fora da China para se proteger contra riscos geopolíticos regionais. Em uma pesquisa no final de 2020 com 2.700 empresas japonesas, os controles de exportação adotados pelos Estados Unidos e pela China tornaram-se a maior preocupação das empresas com subsidiárias na China, deslocando as tarifas para a segunda posição.

Em 2021, a multinacional coreana LG Corporation anunciou planos para reduzir a dependência global da RPC para materiais e componentes para baterias de veículos elétricos devido a preocupações internacionais mais amplas sobre suprimentos e preços de lítio e cobalto.

Considerando a economia do setor e as prioridades das políticas nacionais, o estudo da McKinsey estima que 16% a 26% das exportações globais de bens, no valor de US\$ 2,9 trilhões a US\$ 4,6 trilhões, poderiam se mover para novos países nos próximos cinco anos se as empresas reestruturarem suas redes de fornecedores. Isso pode envolver alguma combinação de reversão para produção doméstica, *nearshoring* e mudança para diferentes locais *offshore*.

A integração vertical é considerada por algumas empresas como a melhor maneira de garantir a continuidade de um insumo-chave. Na indústria automotiva, com o crescimento de veículos elétricos, as montadoras enfrentam dificuldades para garantir suprimentos suficientes de baterias. Isso levou, por exemplo, a Volkswagen a investir € 1 bilhão em sua própria fábrica de baterias de última geração na Alemanha e a adquirir uma participação de 20% na fabricante chinesa de baterias Guoxuan.

Muitas empresas, incluindo a Toyota, que, na década de 1980, desenvolveu os sistemas de produção enxuta e *just-in-time*, estão agora buscando um novo equilíbrio entre *just-in-time* e *just-in-case*. Manter um estoque de segurança de peças-chaves não só minimiza o impacto financeiro da interrupção dos suprimentos como permite atender a picos repentinos de demanda.

Construir a resiliência da cadeia de suprimentos pode assumir muitas formas além da realocação da produção. Isso inclui fortalecer as capacidades de gerenciamento de risco e melhorar a transparência; construção de redundância nas redes de fornecedores e transporte; mantendo mais estoque; reduzindo a complexidade do produto; criando a capacidade de

flexibilizar a produção entre os locais; e melhorar a capacidade financeira e operacional para responder a choques e recuperar rapidamente deles.

Tornar-se mais resiliente tampouco significa sacrificar a eficiência. O estudo da McKinsey observa opções para fortalecer a resiliência da cadeia de valor, incluindo oportunidades decorrentes de novas tecnologias. Os avanços tecnológicos mais recentes oferecem novas soluções para cenários de execução, monitoramento de várias camadas de redes de fornecedores, aceleração dos tempos de resposta e até mesmo alteração da economia da produção.

Algumas empresas industriais, sem dúvida, usarão essas ferramentas e elaborarão outras estratégias para sair da pandemia como organizações mais ágeis e inovadoras, de acordo com a McKinsey. Mesmo quando as empresas não podem evitar choques diretamente, ainda podem se posicionar para reduzir o custo da interrupção e o tempo necessário para se recuperar.

A digitalização acelerada das CGVs levou as empresas a automatizar a produção, armazenar informações importantes *on-line* e criar uma Internet das Coisas industrial, permitindo que computadores embutidos em fábricas, carros e escritórios se comuniquem. Segundo a McKinsey, a pandemia do Covid-19 acelerou essa tendência em vários anos.

A capacidade de redirecionar componentes e flexibilizar a produção dinamicamente entre os locais pode manter a produção em andamento após um choque. Isso requer sistemas digitais robustos, bem como a capacidade de análise para executar cenários com base em diferentes respostas.

Quando a pandemia da Covid-19 eclodiu, a Nike, por exemplo, usou análises preditivas para marcar seletivamente os produtos e reduzir a produção desde o início para minimizar o impacto. A empresa também conseguiu redirecionar produtos de lojas físicas para vendas no comércio eletrônico, impulsionadas em parte pelas vendas on-line diretas ao consumidor por meio de seu próprio aplicativo. Como resultado, a Nike teve uma queda menor nas vendas do que alguns de seus concorrentes.

Outra empresa que apostou na digitalização para alcançar eficiência e resiliência foi a Procter & Gamble, que investiu fortemente na digitalização de suas instalações e de sua rede de fornecedores. No passado, centenas de instalações internacionais tomavam suas próprias decisões de planejamento e resposta a desastres. Hoje, um sistema de controle centralizado oferece uma visão geral dos produtos da empresa nas diversas geografias, integrando vários tipos de dados em tempo real, desde níveis de estoque até atrasos nas estradas e previsões do tempo, para suas próprias fábricas, fornecedores e distribuidores.



Quando ocorre um problema, o sistema pode executar cenários para identificar a solução mais eficaz. Além disso, a P&G investiu em instalações de produção mais eficientes e flexíveis. Em sua fábrica na República Tcheca, maquinário flexível pode ser reconfigurado para produzir diferentes produtos com o toque de um botão, melhorando a capacidade de resposta. A empresa também aprofundou o uso de tecnologias de automação em sua gigantesca “fábrica do futuro” na Virgínia Ocidental e em uma instalação de alta produtividade em Taicang, China, na qual as máquinas trabalham sem a supervisão de pessoas.

A General Motors usa um sistema de informações geográficas que combina dados de fábricas da GM, fornecedores de primeiro e segundo nível e centros de logística com monitoramento de incidentes 24 horas por dia, 7 dias por semana. O sistema mapeia o fluxo de peças e interações entre milhares de locais e jogadores, menciona a McKinsey. Quando ocorre uma interrupção, a empresa é capaz de rastrear onde uma parte afetada foi configurada para se mover a montante e qual modelo de veículo ela afetaria. Se o gargalo parecer sério, uma equipe de gerenciamento de crises pode aplicar seus planos de contingência muito mais cedo.

## Recomendações

Grande parte da discussão sobre resiliência nas economias avançadas gira em torno da ideia de voltar à produção doméstica como um “voo para a segurança”. Porém, o aumento da produção local não é, por si só, garantia de robustez e nem sempre é viável. Até agora, a automação foi uma resposta mais típica do que o *reshoring*, mas o aumento da pressão para acelerar a realocização não pode ser descartado.

Na avaliação de Soligem e seus coautores, somente a colaboração internacional, a reciprocidade e a transparência poderão equacionar as grandes fontes de riscos: as mudanças climáticas descontroladas, as pandemias e a busca unilateral e irrestrita de ganhos relativos nas relações interestatais. Choques geopolíticos inspirados por estratégias extremas orientadas para dentro geram riscos diretos e indiretos para as CGV, minando a cooperação voltada para amortecer os riscos ambiental e pandêmico.

Para esses autores, aumentar a resiliência da CGV não é equivalente a buscar autossuficiência produtiva, uma estratégia que pouco eficiente, cara, muitas vezes ineficaz e contraproducente mesmo para os países maiores.

A maioria dos bens e serviços que não estão intimamente ligados à segurança nacional não justificam total autossuficiência, subsídios ou proteção à importação que aumente os preços ao consumidor, segundo os pesquisadores da OMC e ADB. Nem as mudanças arriscadas para a autossuficiência garantem o abastecimento, já que os choques podem ser domésticos, afetando sobretudo a produção nacional.

Eles recomendam esforços para restaurar a confiança nos benefícios das CGVs para o crescimento, bem-estar, inovação, produtividade e paz internacional. Maior sensibilidade às considerações de distribuição doméstica da participação em CGVs pode ajudar a reduzir o impulso em direção a estratégias “voltadas para dentro”, baseadas em aspirações dispendiosas de autossuficiência.

Como as multinacionais capturam retornos maciços de CGVs progressivamente mais intensivas em conhecimento, aprofundando as disparidades de renda e erodindo o apoio público às CGVs, o fortalecimento das políticas antitruste e da concorrência ajudaria a minimizar os riscos econômicos e políticos, na visão os autores.

De igual modo, uma reforma tributária adequada e justa para as multinacionais é vital para aumentar a equidade e melhorar as proteções trabalhistas e ambientais. O acordo sobre um imposto corporativo global mínimo poderia ser seguido por uma maior transparência nas transferências de renda entre empresas e uma melhor coleta de dados sobre intangíveis nas CGVs.

Esses autores defendem ainda que instituições multilaterais fortalecidas podem ajudar a reconstruir a confiança, por exemplo, reforçando a conformidade com a não discriminação, reciprocidade, transparência e direitos de PI, todos os quais são de grande relevância para operações das CGVs intensivas em conhecimento e comércio em intangíveis.

Uma OMC revitalizada pode ser capacitada para desempenhar novos papéis importantes na redução de distorções, como subsídios; reforçar a concorrência leal e as políticas orientadas para o mercado; reforço da informação e dos fluxos digitais transfronteiriços e da privacidade dos dados; e maior liberalização dos serviços.

As empresas e os países têm uma ampla gama de opções à sua disposição, que incluem: redundância de fornecedores e de logística, realocização com proximidade geográfica (*nearshoring*), redução do número de peças exclusivas e regionalização das cadeias de suprimentos.

Segundo o estudo da McKinsey, muitas das opções disponíveis para construção de resiliência têm a vantagem adicional de aumentar, ao mesmo tempo, a produtividade.

As recomendações da McKinsey incluem ações que se encaixam em três categorias:

- **Fortalecer o gerenciamento de riscos da cadeia de suprimentos e melhorar a transparência de ponta a ponta.** As novas tecnologias que estão sendo adotadas pela indústria mundial, como análise de grandes dados, inteligência artificial, Internet das Coisas, robótica avançada e plataformas digitais, possibilitam às empresas novas soluções para executar cenários, avaliar compensações, melhorar a transparência, acelerar respostas e até mesmo mudar a economia da produção. Criar uma visão abrangente da cadeia de suprimentos por meio de mapeamento detalhado de subcamadas é uma etapa crítica para identificar relacionamentos ocultos que podem acarretar vulnerabilidade.
- **Minimizar a exposição aos choques.** Medidas direcionadas anteriores ao evento disruptivo podem mitigar seu impacto ou acelerar o tempo de recuperação. Um dos passos importantes, na visão da McKinsey, é construir mais redundância nas redes de fornecedores e nas redes de transporte e logística. Confiar em uma única fonte para matérias-primas ou componentes críticos bem como em fornecedores concentrados no mesmo local pode ser uma vulnerabilidade. A integração vertical para garantir a continuidade de suprimento de um insumo também é uma opção a ser considerada. Embora a questão do produzir *versus* comprar seja um *trade-off* complicado, pode ser uma opção a explorar, principalmente nos casos em que as empresas dependem de insumos escassos ou exclusivos. Igualmente importante é

reforçar os ativos físicos para resistir a desastres naturais e/ou adaptá-los para o enfrentamento das mudanças climáticas.

- **Desenvolver rápida capacidade de resposta aos choques.** A adoção do sistema de produção enxuta e *just in time* ajudou as empresas a melhorar a eficiência e reduzir sua necessidade de capital de giro, porém criou vulnerabilidade à interrupção de suprimentos. Manter estoque de segurança (*just-in-case*) de peças-chaves é um amortecedor crítico que pode não apenas minimizar o impacto financeiro da interrupção de suprimentos, como também posicionar as empresas para atender a picos repentinos de demanda. De acordo com a McKinsey, a capacidade de redirecionar componentes e flexibilizar a produção dinamicamente entre diferentes locais pode assegurar a manutenção da produção após um choque. Isso requer sistemas digitais robustos, bem como a capacidade de análise para executar cenários com base em diferentes respostas.

Ainda que a preparação para fazer face aos eventos futuros incertos implique em custos no momento presente, na avaliação da McKinsey, os investimentos em resiliência podem ser recompensados com o tempo, não apenas minimizando as perdas, mas também melhorando os recursos digitais, aumentando a produtividade e fortalecendo ecossistemas inteiros do setor. Em vez de um *trade-off* entre resiliência e eficiência, esse ato de reequilíbrio pode resultar em ganhos para todos.