

Recebimento: 28/05/2020

Aceite: 15/10/2020

CADEIAS DE SUPRIMENTOS REGIONAIS PARA A PRODUÇÃO DE MÁSCARAS PROTETORAS PARA ENFRENTAMENTO NO MUNDO PÓS-COVID

REGIONAL SUPPLY CHAINS FOR THE PRODUCTION OF PROTECTIVE MASKS FOR COPING IN THE POST-COVID WORLD

Djalma Silva Guimarães Junior¹
Carlos Henrique Michels de Sant'Anna²
Michele Bezerra Saito³
Fagner José Coutinho de Melo⁴

Resumo

Este artigo possui como objetivo uma proposta de desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos curta para a produção local de máscaras de proteção para a população nas diferentes regiões do Brasil, tendo em vista a escassez do recurso no mercado em contextos pandêmicos. Com relação aos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi classificada como de natureza aplicada, de abordagem qualitativa e quanto ao objetivo exploratória pois planeja neste momento de pandemia, do COVID-19, apresentar uma cadeia de suprimentos emergencial que ainda não foi devidamente mapeada. Com relação aos dados, foram utilizados dados secundários relacionados aos fornecedores da cadeia de suprimentos e os potenciais fabricantes das máscaras no Cadastro Central de Empresas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As informações dos arranjos produtivos do setor de confecção foram obtidas através de pesquisa no site de buscas Google. Como resultado, este artigo identificou a existência de potenciais cadeias de suprimentos completas nas regiões Sudeste e Sul, bem como apontou a necessidade de desenvolvimento de alguns elos da cadeia nas demais regiões do país, de forma a garantir o suprimento em períodos pandêmicos. No período posterior a pandemia faz-se necessária a utilização de políticas de estímulo ao desenvolvimento de fornecedores da cadeia de suprimentos de máscaras sobretudo nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste do Brasil de forma a possibilitar a pronta produção de artigos pela capacidade instalada da região.

Palavras-chave: Cadeia de suprimentos. Pandemia. COVID-19. Máscaras.

¹ Doutor em Engenharia de Produção (UFPE). Professor da Universidade de Pernambuco, Recife - PE, Brasil. E-mail: djalma.guimaraes@upe.br

² Mestre em Engenharia de Produção (UFPE). Professor da Universidade de Pernambuco, Recife - PE, Brasil. E-mail: carlos.santanna@upe.br

³ Mestre em Engenharia de Produção (UFPE). Professor da Universidade de Pernambuco, Recife - PE, Brasil. E-mail: michelebsaito@gmail.com

⁴ Doutor em Engenharia de Produção (UFPE). Professor da Universidade de Pernambuco, Recife - PE, Brasil. E-mail: fagner.melo@upe.br

Abstract

This paper aims to develop a short supply chain for the local production of protective masks for the population in different regions of Brazil, in view of the scarcity of resources on the market in pandemic contexts. Regarding the methodological procedures, the research was classified as applied in nature, with a qualitative approach and as for the exploratory objective because it plans at this time of the pandemic, of COVID-19 to present an emergency supply chain that has not yet been properly mapped. Regarding the data, secondary data related to suppliers in the supply chain and potential manufacturers of masks were used in the Central Business Register of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The information on the productive arrangements in the clothing sector was obtained through a search on the Google search site. As a result, this paper identified the existence of potential complete supply chains in the Southeast and South regions, as well as pointed out the need to develop some links in the chain in other regions of the country, in order to guarantee supply in pandemic periods. In the post pandemic period, it is necessary to use policies to stimulate the development of suppliers of the masks supply chain, especially in the North, Northeast and Midwest regions of Brazil in order to enable the prompt production of articles by the installed capacity of the region.

Keywords: Supply chain. Pandemic. COVID-19. Masks.

Introdução

O surto do novo coronavírus (COVID-19) foi declarado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como pandemia em março de 2020, sendo instituído como uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), considerado assim por se tratar de um evento que pode gerar risco de saúde pública, devido ao alto nível de disseminação da doença internacionalmente. A COVID-19 é uma doença respiratória nova causada pela Síndrome respiratória aguda grave do coronavírus 2 (SARS-COV-2).

Devido ao alto nível de propagação da COVID-19, algumas medidas de saúde são recomendadas com o intuito de diminuir a disseminação e a propagação do vírus. Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (2020), algumas das recomendações foram fornecidas pela Organização Mundial de Saúde são: lavar as mãos regularmente, evitar aproximações e apertos de mão, cobrir a boca e o nariz ao tossir ou espirrar, manter distância de pelo menos um metro das pessoas, evitar tocar os próprios olhos, nariz e boca.

Com o medo generalizado diante do que se via na China, as pessoas buscaram desenfreadamente máscaras cirúrgicas, como meio de proteção da infecção. As máscaras realmente têm esse propósito, bloqueiam as partículas e gotículas expelidas pela tosse ou espirro. No entanto, as recomendações para o uso das máscaras cirúrgicas e respiratórias (N95) ressaltava que as mesmas deveriam ser usadas apenas por pessoas com sintomas da COVID-19 e por profissionais de saúde (WHO, 2020).

Todavia, muitos indivíduos estocaram máscaras em casa, contribuindo para a falta deste item para uso hospitalar. Vale salientar que as máscaras, seja ela cirúrgica ou N95, fazem parte do uso do grupo de equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados pelos profissionais de saúde, fazendo parte do “Pacote COVID-19”, que é composto por máscaras, gorros, óculos, avental e luvas. Desse pacote, apenas os óculos e o respirador (Máscara N95 ou PFF2) podem ser reutilizados após serem higienizados. Os demais devem ser descartados ao final de cada atendimento a um paciente contaminado. A compra desenfreada contribuiu para a escassez de máscaras no mercado, comprometendo a utilização por profissionais de saúde (SECAD, 2020).

Nesse sentido, Lister *et al.* (2020) descreveram que a pandemia do Coronavírus desencadeou uma disputa global por EPIs de saúde no mundo. A redução drástica dos estoques de EPIs em vários países que foram acometidos pela pandemia e a ampliação da procura interna levaram alguns países a reterem tal tipo de carga, enquanto esta realizava algum processo logístico e em seu território. Segundo os autores supracitados, a aquisição de máscaras e outros equipamentos têm sido uma verdadeira guerra para que a cadeia de suprimentos não seja quebrada.

O cenário brasileiro não é muito diferente do encontrado em outros países. O Brasil também está na luta pela aquisição de suprimentos essenciais para combater a COVID-19. A demanda

aquecida e entregas demoradas têm feito com que os estoques sejam vendidos a quem der o maior lance, relata o Ministro da Saúde do Brasil, o qual ressalta que essa escassez no mercado só mostra o quanto muitos países são dependentes de EPIs produzidos externamente (LINDNER, 2020).

De acordo com Alderman (2020), a China produz cerca de metade das máscaras faciais sanitárias no mundo, são aproximadamente 20 milhões por dia, ou mais de 7 bilhões por ano. À medida que a disseminação global cresce, essa dependência compromete a cadeia de suprimentos, principalmente pelo fato de muitos países estarem restringindo as exportações de equipamentos de proteção, o que só agrava mais a situação da pandemia no mundo.

Para Mandel (2020), o impacto da pandemia na economia tem sido fortíssimo, é como se um quebra-cabeça fosse embaralhado e sua tentativa de montagem fosse feita em uma nova forma. Porém, o autor acredita que a economia dos EUA necessita de cadeias de suprimentos mais curtas, de forma que permita reações mais rápidas em situações de crise. E que essa incapacidade de gerar EPI, meses após a pandemia ter iniciado, é inaceitável.

Esse cenário citado pelo autor é vivenciado por inúmeros países. O Brasil também pode ser enquadrado nessa situação de necessidade de desenvolvimento de cadeias de suprimentos mais curtas, como meio de evitar uma quebra tão brusca da cadeia de suprimentos de EPI's, como tem ocorrido neste cenário de calamidade que o país vem enfrentando neste momento. Diante do contexto apresentado, o presente estudo tem como objetivo o mapeamento de cadeias de suprimentos curtas para a produção local de máscaras de uso geral da população como uma resposta para o problema no mundo pós-COVID-19.

Com o estudo, espera-se identificar possíveis nichos regionais de mercado para ações de políticas de estímulo ao desenvolvimento de fornecedores da cadeia de suprimentos de máscaras no pós-crise. Dessa maneira, este trabalho foi estruturado em cinco seções. A presente seção buscou apresentar a introdução do trabalho, destacando a contextualização do problema e o objetivo da pesquisa. A segunda seção apresenta a fundamentação teórica com os conceitos importantes para a elaboração da pesquisa. A terceira seção traz a metodologia, com as características técnicas para elaboração da pesquisa. A quarta seção apresenta os resultados da pesquisa. Por fim, a quinta seção relata a conclusão da pesquisa.

Fundamentação teórica

Esta seção apresenta os principais conceitos que orientam o desenvolvimento desta pesquisa, a saber: cadeias de suprimentos global x local e cadeias de suprimentos de materiais de médico-hospitalares.

Cadeias de suprimentos global x local

A cadeia de suprimento é responsável por todas as atividades que estão ligadas ao fluxo (de materiais e de informação) e a transformação de produtos acabados desde o estágio de matéria-prima até o usuário final (BALLOU, 2006). Dessa maneira, o gerenciamento da cadeia de suprimentos é conceituado como a coordenação integrada de todas as áreas estratégicas e táticas da organização e ao longo do negócio no âmbito da cadeia de suprimento. Assim, a cadeia de suprimento tem por objetivo entregar o produto certo, no local certo, no momento certo, nas condições desejadas e dando a melhor contribuição a empresa (BOWERSOX *et al.*, 2014).

Nesse sentido, duas características que se destacam no gerenciamento da cadeia de suprimento são ser de natureza local e de natureza global (SCHMIDT; WILHELM, 2000; VIDAL; GOETSCHALCKX, 2001). Apesar de ambas as características lidarem com fatores econômicos, sociais e produtivos, é nítido que gerir uma cadeia de suprimento global é muito mais complexo que gerir uma cadeia local, uma vez que a cadeia de suprimentos global envolve regras específicas do comércio exterior, além da ampla concorrência internacional (VISENTINI; BORENSTEIN, 2014). Já a cadeia de suprimentos local visa abastecer o mercado interno em um único país (VIDAL; GOETSCHALCKX, 1997).

Cappelli e Cini (2020) analisam a relevância de cadeias de suprimentos globais e locais para a produção de alimentos na União Europeia. Na maioria dos países industrializados, o comércio e a gestão logística dos produtos alimentícios têm caráter global, as cadeias de suprimentos locais não conseguem fazer parte dos mercados globais, pela menor produtividade e maiores custos, ficando a produção local voltada apenas para nichos específicos de clientes. No entanto, em uma situação de pandemia elas se tornaram muito relevantes.

Já Ivanov (2020) afirma que os surtos epidêmicos são um caso especial de risco para a cadeia de suprimentos, o qual é caracterizado pela existência de uma interrupção do fornecimento e propagações da interrupção (efeito cascata) e alta incerteza nas cadeias de suprimentos globais. Taherian (2020) comenta que, devido ao COVID-19, as empresas estão repensando sua cadeia de suprimentos, e como alternativa estão mudando rapidamente as cadeias de suprimentos globais para locais e, de enxutas e eficientes, para flexíveis e à prova de riscos. Para a autora, essa mudança pode significar tornar as cadeias de suprimentos menos eficientes, porém mais resilientes.

Cadeias de suprimentos de materiais de médico-hospitalares

Quando se trata de serviços de saúde prestados por hospitais, a cadeia de suprimento ainda é mais complexa, uma vez que os hospitais necessitam disponibilizar recursos humanos, equipamentos, leitos, materiais, dispositivos, medicamentos, alimentação, limpeza, tecnologia da informação, sede física, veículos, entre outros para diagnósticos e tratamentos de seus pacientes (VECINA NETO; MALIK, 2007).

Dessa maneira, o principal desafio de gerir a cadeia de suprimento hospitalar é disponibilizar recursos suficientes para atender a demanda, em parceria com seus compradores, produtores e provedores de serviço (SOUZA *et al.*, 2006). A literatura apresenta algumas iniciativas para a otimização de resultados em cadeias de suprimentos ao redor do mundo, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Melhoramentos na cadeia de suprimentos de materiais médico-hospitalares

Autor	Estudo	Resultados
Lin et al. (2020)	Acondicionamento de vacinas na rede de distribuição	A participação do Hospital influenciou a escolha do distribuidor no transporte resfriado.
Guerriero et al. (2020)	Definição de estratégias de inventários em hospitais	O uso de modelos matemáticos para o controle aumenta a eficiência da cadeia de suprimentos.
Hamdan e Diabat (2020)	Gestão do suprimento de sangue em hospitais	Modelo para mobilização e distribuição do sangue rapidamente em tempos de desastre.

Fonte: Os autores (2020).

Segundo Kapadia (2020), a COVID-19 tem pressionado as empresas a reavaliarem as cadeias de suprimentos distantes. Inclusive os EUA devem acelerar essa mudança, como meio de aumentar a autossuficiência do país, principalmente em produtos tecnológicos. Segundo o autor, o Congresso dos EUA tem avaliado uma série de propostas, dentre elas a produção local de bens críticos, como ingredientes para medicamentos e suprimentos médicos. O mesmo autor afirma que o Brasil poderá ser uma alternativa para outros países e que, mesmo com a queda de 30% do Real (R\$), o país tem um forte atrativo para a produção de materiais para outros países. Apesar de tal afirmação, o autor diz que o Brasil não seria o principal fornecedor de empresas americanas, mas seria uma alternativa.

Metodologia

Quanto a sua natureza, esta pesquisa pode ser caracterizada como pesquisa aplicada, pois gera conhecimentos para aplicações práticas dirigidos à solução de problemas relacionados a cadeias de suprimentos curtas para a produção local de máscaras de uso geral da população como uma resposta para o problema no mundo pós-COVID-19 (GIL, 2002). Já quanto à abordagem da pesquisa, de acordo com Merriam (1998), a pesquisa é qualitativa, quando se procura assimilar o que as pessoas produzem ao longo de sua existência, através de momentos pessoais e também sobre o que percebe sobre o mundo.

A pesquisa pode ser caracterizada como exploratória, pois planeja, neste momento de pandemia, do COVID-19 apresentar uma cadeia de suprimentos emergencial que ainda não foi devidamente mapeada (CASARIN; CASARIN, 2012). Marconi e Lakatos (2017) afirmam que a pesquisa exploratória é de relevância quando se tem noção muito vaga do problema de pesquisa.

As especificações das máscaras a serem utilizadas pelos profissionais de saúde na pandemia têm particularidades técnicas. A Nota Orientativa 03/2020 da Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Paraná (2020) afirma que uma máscara cirúrgica deve ser confeccionada em material não tecido, com uma camada interna e outra externa de um elemento filtrante, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as normas NBR 15052:2004 e NBR 14873:2002.

Dada a indisponibilidade de abastecimento no mercado internacional de tais itens, o Ministério da Saúde brasileiro, em nota informativa Nº 3/2020-CGGAP/DESF/SAPS/MS, tem recomendado que a população confeccione e utilize máscaras caseiras para sua proteção individual e diminua a pressão na demanda por máscaras cirúrgicas, que, no momento, são de uso restrito de profissionais de saúde e da segurança pública (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Em várias regiões do Brasil, autoridades estaduais têm apresentado padrões de referência para a confecção emergencial de máscaras para uso geral da população. No Estado de Pernambuco, o Núcleo Gestor da Cadeia Têxtil e de Confeções de Pernambuco (NTCPE), em parceria com o governo do Estado, desenvolveu uma ficha técnica para a confecção de máscara em tecido com três camadas feitas em máquina de costura, voltada para a proteção da população em geral. Essas máscaras não foram indicadas para o uso de profissionais de saúde (NTCPE, 2020).

Dentre as indicações dispostas na ficha técnica para o padrão de máscaras faciais, destacam-se o tipo de tecido utilizado (16 cm de meia malha algodão na cor branca 30 mercerizada – 100% algodão – e 16 cm de moletinho na cor branca sem felpas – 100% algodão), os aviamentos (54 cm de elástico de 0,5 a 0,7 cm – 100% poliéster), embalagem e etiqueta de composição. A ficha técnica ainda apresentou aspectos relacionados à grade de tamanho com relação ao corte que varia de P ao XG, ao molde da máscara para cada tipo de tecido, o tipo de máquina de costura (Overloque agulha n. 10, manual e reta agulha n. 11) e o passo a passo do processo de confecção da máscara (NTCPE, 2020). Essa pesquisa utiliza esse padrão como referencial para construção de uma rede de suprimentos de máscaras para uso da população em geral.

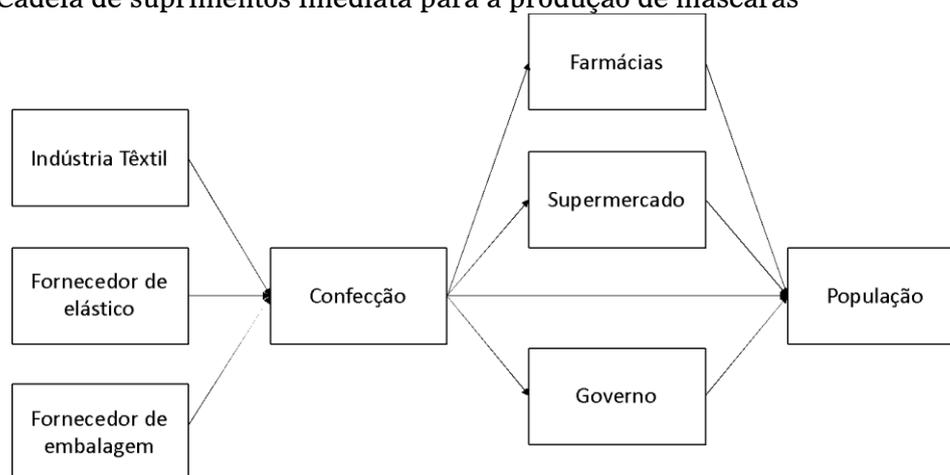
A pesquisa faz uso de dados secundários, as informações dos fornecedores da cadeia de suprimentos, bem como dos potenciais fabricantes das máscaras (empresas de confecção de artigos de vestuário e acessórios) cujas informações foram obtidas no Cadastro Central de Empresas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As informações dos arranjos produtivos do setor de confecção foram obtidas por meio de pesquisa no *site* de buscas Google a partir dos seguintes descritores: APL de confecção, APL têxtil, Cluster de confecção, Cluster têxtil, Indústria da Moda, Setor de Confeção e Indústria têxtil. As informações de contingente populacional foram obtidas no IBGE.

Resultados

Dada a proliferação do contágio do Coronavírus ao redor do mundo, iniciou-se uma corrida para obtenção de materiais necessários para a prestação de serviços de saúde. Dada a concentração da produção mundial em alguns países asiáticos, desafios relacionados ao poder econômico e logísticos têm dificultado o acesso de países mais pobres ao suprimento adequado de tais materiais.

Assim, esta pesquisa delinea os componentes de uma cadeia de suprimentos interna para a produção local de máscaras para a população, com base nas especificações da ficha técnica elaborada pelo NTCPE e pelo governo do Estado de Pernambuco. Tal cadeia é apresentada na Figura 1.

A empresa foco de tal cadeia é a empresa de confecção. Do lado do abastecimento, são considerados os fornecedores dos seguintes componentes: malha (100% algodão), tricoline (100% algodão), moletim ou flanela (50% algodão e 50% poliéster), elástico (100% poliéster), linha de costura e embalagens. No lado da distribuição, a cadeia de suprimentos utiliza fornecedores de primeira camada: farmácias, supermercados e governo (considera-se a ação do governo na compra de máscaras para uso durante a prestação de serviços públicos à exceção da saúde e da distribuição com segmentos da população com situação de vulnerabilidade). A cadeia ainda considera a possibilidade da venda direta para o consumidor final por meio do *e-commerce*.

Figura 1: Cadeia de suprimentos imediata para a produção de máscaras

Fonte: Os autores (2020).

Produção e demanda em 2019

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos e Odontológicos, as exportações brasileiras de artigos e equipamentos médico, odontológicos e hospitalares e de laboratórios no ano de 2018 representaram R\$ 679,19 milhões, enquanto as importações no mesmo período somaram R\$ 4,36 bilhões, o que correspondeu a um déficit de R\$3,68 bilhões (ABIMO, 2020). Em especial, no segmento de materiais de consumo, no qual estão inseridas as máscaras cirúrgicas, foco desta pesquisa, em 2018, as exportações representaram R\$ 338,71 milhões e as importações R\$ 1186,01 bilhão, resultando em um déficit de R\$ 847,3 milhões, o que representa 23% do déficit total do setor.

No ano de 2019, segundo a Pesquisa Industrial Anual do IBGE, foram produzidos no Brasil 148,1 milhões de artefatos de tecido não tecido para segurança e proteção (gorros, máscaras protetoras etc.), o que representou uma receita de R\$ 115,7 milhões. No início de 2020, com o agravamento da pandemia e com sua chegada ao país, a demanda por tais recursos cresceu em proporção superior à capacidade de produção e de importação, provocando uma corrida até os estabelecimentos, que gerou escassez dos artigos (IBGE, 2019).

Tal limite de oferta associado a novas recomendações de uso de máscaras de pano fez surgir uma demanda potencial pelos produtos. No entanto, estatísticas oficiais de produção de máscaras de proteção de tecido, conforme os vários modelos indicados pelo Ministério da Saúde para serem utilizados no contexto da COVID-19, esse estava escasso no início da pandemia, tendo em vista que o uso de tais itens até poucos meses atrás não era comum.

Dada a necessidade de uso geral e irrestrito de máscaras de proteção de tecidos, considera-se que toda população do país compreende a demanda potencial do artigo. Segundo o IBGE (2020), a população do Brasil é de cerca de 209 milhões de pessoas. Ao se considerar que as máscaras de pano podem ser lavadas e reutilizadas, considera-se o consumo médio de duas máscaras por habitante, o que totaliza uma demanda potencial de 418 milhões de máscaras.

Cadeia de abastecimento para a produção de máscaras

A partir do grupo dos requisitos de materiais necessários para confeccionar as máscaras para uso geral da população, foi levantado o número de fornecedores potenciais no país, conforme o Cadastro Central de Empresas do IBGE (2020). Tais informações são referentes ao ano de 2018 e estão organizadas por tipo de material e região da empresa e são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Mapeamento de fornecedores

Material/indústria	Centro-oeste		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Brasil
	n	%	N	%	n	%	n	%	N	%	
Algodão, tricoline, Moletim ou flanela	19	2,0%	7	0,7%	101	10,8%	507	54,2%	302	32,3%	936
Elástico ou artefato têxtil	366	6,3%	64	1,1%	939	16,0%	2914	49,8%	1571	26,8%	5854
Linha/preparação e fiação de fibras têxteis (fabricação de linha)	120	4,3%	21	0,8%	344	12,4%	1078	39,0%	1204	43,5%	2767
Embalagem/fabricação de embalagem de papel (papelão)	76	3,5%	33	1,5%	224	10,3%	1216	55,8%	631	28,9%	2180

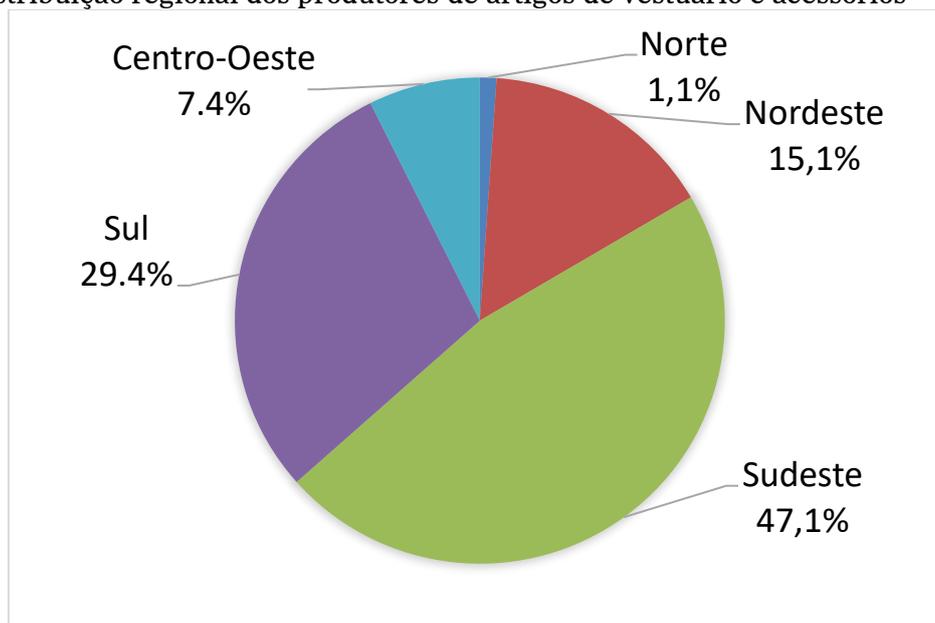
Fonte: Os autores (2020).

Em relação aos fornecedores diretos do produtor (primeira camada), o fornecimento oriundo da indústria têxtil refere-se ao fornecimento de tecidos planos (algodão, tricoline, moletim e flanela) por intermédio de tecelagens. Conforme a Tabela 2, existe uma maior concentração dessas empresas nas regiões Sudeste e Sul, 86,5% do total de empresas. Um padrão similar pode ser observado nos demais itens. As regiões Sudeste e Sul concentram: elástico 76,6%, linhas 82,5% e embalagens 84,7%.

Em relação aos fornecedores de segunda camada na cadeia de suprimentos da indústria têxtil considerada para a produção de máscaras, o algodão é a principal matéria-prima. Nesse nível de abastecimento, existe oferta suficiente no país, pois o Brasil é o quinto maior produtor de algodão, com uma safra em 2019 de 2,7 milhões de toneladas. O algodão é a quarta cultura mais importante na economia brasileira (EMBRAPA, 2019).

Distribuição regional de produtores e arranjos produtivos

Segundo o Cadastro Central de Empresas do IBGE (2018), o Brasil tem 54.448 empresas de confecção de artigos de vestuário e acessórios. Destacam-se as regiões Sudeste, com 47,1%, e Sul, com 29,3% do total de empresas. Em seguida, aparecem as regiões Nordeste, com 15,1%, e Centro Oeste, com 7,5% do total de empresas. Por último, aparece a região Norte, com aproximadamente 1,1% das empresas do país que atuam no segmento.

Figura 2: Distribuição regional dos produtores de artigos de vestuário e acessórios

Fonte: Os autores (2020).

Dessa forma, percebe-se uma concentração de organizações, 76,4% em duas regiões, enquanto, em outras regiões, a presença de empresas produtoras do setor de confecções é extremamente limitada, o que reduz a capacidade de uma resposta local para uma demanda de máscaras de pano em contextos endêmicos ou epidêmicos. Na Tabela 3, foi apresentado o mapeamento de fornecedores, levando-se em consideração o total de confecções, população e habitantes/empresas.

Tabela 3: Mapeamento de fornecedores por região

Região	Total de confecções	População (mil)	Habitantes/Empresas
Norte	587	18113	30856,9
Nordeste	8241	56926	6907,7
Sudeste	25629	88350	3447,3
Sul	15967	29932	1874,6
Centro-Oeste	4024	16172	4018,9
Brasil	54448	209498	3847,7

Fonte: Os autores (2020).

Ao considerar a relação habitantes por número de confecções, verifica-se que, no país, de maneira geral, existe, para cada empresa, um total de 3847,7 habitantes. No entanto, esta relação pode variar consideravelmente entre as regiões. Na região Sul do país, existem, para cada empresa, 1874,6 pessoas; por sua vez, na região Norte, o número de habitantes para um único produtor é oito vezes maior que a média nacional (30856,9), o que reforça a escassez de capacidade de oferta local.

Uma característica importante da produção de confecções no país é a aglomeração de grupos de empresas em regiões específicas, os arranjos produtivos locais. O Brasil tem importantes arranjos produtivos locais de confecção têxtil, entre eles destacam-se os situados nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina, que concentram 57% de toda a produção (SEBRAE, 2003). A Tabela 4 ilustra este fato, a concentração do número de confecções nos estados de São Paulo (26,8%), Santa Catarina (14,8%) e Paraná (9%), também vale destacar o potencial de arranjos locais nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Goiás, Rio Grande do Sul, Ceará e Pernambuco.

De acordo com Bettoni (2016), no estado de São Paulo, destaca-se a Região do Polo Têxtil, na região metropolitana de Campinas, incluindo os municípios de Americana, Nova Odessa, Hortolândia, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré. Já o Sindicato da Indústria de Fiação e Tecelagem e do Vestuário de Blumenau (SINTEX) é formado por empresários da indústria têxtil e do vestuário, em uma base territorial que abrange 18 municípios do Vale do Itajaí, entre eles Blumenau, Indaial, Jaraguá do Sul, Pomerode e Gaspar (SINTEX, 2020). Já no estado do Paraná, as cidades do noroeste do estado tais com Maringá, Cianorte e Londrina fazem parte do polo têxtil (NEGÓCIOS RPC, 2017).

Pelos menos 10 Estados e o Distrito Federal adotaram o uso da máscara como obrigatória e, apesar da obrigatoriedade do uso, muitas pessoas ainda não estão utilizando (por não ter acesso à máscara ou porque simplesmente não quer). Dessa maneira, o papel do Estado na gestão de crises é incentivar o uso, disponibilizando máscara para a população e controlando o seu uso. E, para esse enfrentamento da crise, foram criadas políticas públicas de curto prazo, cujas ações visaram suprir a ausência do produto no mercado. Como noticiado no Jornal do Comércio (2020), o Governo do Estado de Pernambuco, em parceria com o Núcleo Gestor da Cadeia Têxtil e de Confecção (NTCPE), órgão responsável por executar as políticas públicas destinadas ao setor, contribuiu com material técnico para o polo têxtil do Agreste do Estado, que é composto pelas cidades de Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama para produzirem EPI's, como também apoiaram a criação da loja virtual "Máscaras para todos", em que serão vendidas máscaras de tecido com padrão de conformidade reconhecido pelo NTCPE, cujo selo de qualidade emitido pelo órgão foi adquirido por 100 micro e pequenas empresas.

Tabela 4: Potencial produtivo por unidades da federação

Unidades da federação	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	
	n	(%)
Rondônia	133	0,2%
Acre	35	0,1%
Amazonas	79	0,1%
Roraima	22	0,0%
Pará	214	0,4%
Amapá	30	0,1%
Tocantins	74	0,1%
Maranhão	243	0,4%
Piauí	370	0,7%
Ceará	2871	5,3%
Rio Grande do Norte	467	0,9%
Paraíba	293	0,5%
Pernambuco	2611	4,8%
Alagoas	161	0,3%
Sergipe	156	0,3%
Bahia	1069	2,0%
Minas Gerais	6470	11,9%
Espírito Santo	960	1,8%
Rio de Janeiro	3629	6,7%
São Paulo	14570	26,8%
Paraná	4874	9,0%
Santa Catarina	8041	14,8%
Rio Grande do Sul	3052	5,6%
Mato Grosso do Sul	247	0,5%
Mato Grosso	244	0,4%
Goiás	3245	6,0%
Distrito Federal	288	0,5%

Fonte: Os autores (2020).

Já o Governo do Estado do Ceará, de acordo com Brasil (2020), tomou como medida de incentivo econômico às empresas do setor têxtil das 8 macrorregiões do Estado a criação do projeto ‘Todos com máscaras’, que foi lançado em abril de 2020 por meio do edital de aquisição de 1,5 milhões de máscaras, com o intuito de garantir a confecção de máscaras para serem distribuídas como meio de reduzir a disseminação e, ao mesmo tempo, gerar emprego e renda em todo o Estado do Ceará. Outros Estados também tiveram políticas específicas de enfrentamento à COVID-19. Vale salientar que essas políticas públicas de curto prazo criadas pelas prefeituras dos referidos Estados não garantem uma saída para o pós-crise, na realidade nem existem políticas públicas que consigam resolver esse *gap* no futuro.

Desta forma, percebe-se que, dado o déficit na capacidade produtiva de máscaras no país e o crescimento da demanda, a configuração da cadeia de suprimentos de produção de máscaras no pré-crise, cadeia de produção global, não consegue atender as necessidades da população, logo a configuração de uma cadeia de produção curta para situações de contingência ou emergenciais é fundamental para a gestão de crises de saúde pública como o COVID-19.

Tal configuração de cadeia de suprimentos curta passa pela necessidade de conferir maior capilaridade à cadeia de suprimentos, tendo em vista que o menor potencial de atendimento da demanda acontece em algumas regiões, tal como a região norte. Na atual formatação, as cadeias de produção de máscaras emergenciais que têm surgido por todo o Brasil são extremamente desiguais. Se há muita disponibilidade de insumos e produtores para as cadeias de suprimentos nas Regiões Sul e Sudeste, tal capacidade produtiva é extremamente modesta na Região Norte, de forma que o tempo de resposta à demanda é mais lento e existe uma maior dependência de recursos de outras

regiões, o que pode se tornar extremamente grave em um contexto de drástica restrição de locomoção.

Conclusões

Em virtude do surto causado pela COVID-19, os países têm enfrentado um cenário de extrema dificuldade na aquisição de EPIs. À medida que a disseminação se eleva, mais países sofrerão com a pandemia, conseqüentemente a busca por insumos básicos para conter a COVID-19 aumentarão no mercado global, tornando a crise de abastecimento muito mais grave e o rompimento da cadeia de suprimentos será inevitável em algum momento. Essa crise de abastecimento evidenciada no mundo só tem comprovado que a centralização da produção de EPIs em outros países, como na China, por exemplo, tem gerado sérios problemas no combate à doença no mundo.

Diante desse cenário, percebe-se que a interdependência entre as nações é enorme e que uma crise em um continente causa sérios danos aos demais. Dessa forma, desenvolver canais alternativos e locais de suprimentos podem auxiliar na gestão de uma pandemia como evidenciada neste momento. Se analisarmos a produção de máscaras, um dos itens do Pacote COVID-19 que são utilizadas como barreira à contaminação, a sua escassez no mercado poderia ser minimizada, por meio do estímulo à produção local como o próprio estudo propõe, que seja criada uma cadeia de suprimentos de máscaras com produção local, como meio de amenizar esse problema.

Esta pesquisa corrobora com a necessidade de incentivo da organização de cadeias de suprimentos curtas 'locais' que promovam a produção de recursos que atendam às necessidades da população nas diferentes regiões do Brasil, justamente por compreender que, em um país continental como o Brasil, as divergências entre a capacidade produtiva das diferentes regiões são enormes. Com isso, a pesquisa apresenta a existência de capacidade produtiva bem como evidencia a necessidade de otimização da rede logística de forma que a produção dos principais centros produtores seja escoada rapidamente para as demais regiões.

No período posterior à pandemia, faz-se necessária a criação e a utilização de políticas de estímulo ao desenvolvimento de fornecedores da cadeia de suprimentos de máscaras, sobretudo nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste do Brasil, de forma a possibilitar a pronta produção de artigos pela capacidade instalada da região. Fornecedores de tecidos e artigos relacionados (aviamentos) das regiões com menor tradição no segmento devem receber incentivos fiscais e extrafiscais a fim de se manterem competitivos e em operação, pois tais organizações são fundamentais para o sucesso de uma política que necessite do uso massivo de máscaras pela população. As ações vistas pelos Governos dos Estados nesse período de crise foram políticas de curto prazo, no intuito de amenizar os impactos gerados pelo COVID-19 no setor, tentando minimizar a propagação do vírus através da produção local de máscaras de tecido, como meio de abastecer o mercado.

Vale destacar ainda que não devem ser dados estímulos apenas à produção de máscaras mas a outros componentes da cadeia de suprimentos de material hospitalar que sejam considerados estratégicos (de difícil acesso ou concentrados em um pequeno número de fornecedores) bem como o estado pode fornecer incentivos para o desenvolvimento de organizações dessa cadeia em diferentes regiões do Brasil, ou seja, uma maior capacidade produtiva descentralizada.

Dessa forma, a produção local de máscaras tem o potencial de fornecer uma alternativa rápida, frente à escassez no mercado global, considerando a redução drástica nos estoques no setor de saúde e no varejo, como também pode representar uma forma de aquecer a economia local em um cenário recessivo.

A configuração de uma cadeia de suprimento e a produção local corroboram a estratégia recomendada pela OMS para o uso massivo de máscaras pela população, como forma de redução do potencial de transmissão e de proteção individual. O uso generalizado de tais recursos tende a diluir o nível de contaminação do COVID-19 ao longo do tempo, de forma a distribuir a demanda por serviços de saúde em um horizonte de tempo mais longo, a fim de evitar a procura excessiva e colapso do sistema de saúde.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código Financeiro 001, pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Brasil (CNPQ) – e pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE).

Referências

- ALDERMAN, L. Fabricantes de máscaras lucram com o Coronavírus, (2020). Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/negócios/fabricantes-de-mascaras-lucram-com-coronavirus.html/>>. Acesso em: 08 abr. 2020.
- ALDERMAN, L. The World needs masks: China makes them but has been hoarding them. (2020). Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2020/03/13/business/masks-china-coronavirus.html/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. Bookman Editora, 2006.
- BETTONI, B. P. **A influência da localização em cluster na inovação**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. AMGH Editora, 2013.
- BRASIL. Congresso. Câmara Municipal de Fortaleza. Covid-19: edital do Governo prevê a fabricação de 5 milhões de máscaras. (2020). Disponível em: <<https://www.cmfor.ce.gov.br/2020/04/28/covid-19-edital-do-governo-preve-a-fabricacao-de-5-milhoes-de-mascara/>>. Acesso em: 27 maio 2020.
- CASARIN, H. D. C. S.; CASARIN, S. J. **Pesquisa científica: da teoria à prática**. Curitiba: InterSaberes, 2012.
- DAVID, P. A. **Logística Internacional: gestão de operações de comércio internacional**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Produção Vegetal. (2019). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/43931817/aumento-da-producao-de-algodao-no-brasil-traz-novos-desafios-para-a-pesquisa-aponta-documento-da-embrapa>>. Acesso em: 07 abr. 2020.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GUERRIERO, F.; MIGLIONICO, G.; OLIVITO, F. (2020). Inventory management strategies for the Calabrian hospitals system. **RAIRO-Operations Research**, vol. 54, n. 3, pp. 795-813, 2020.
- HAMDAN, B.; DIABAT, A. (2020). Robust design of blood supply chains under risk of disruptions using Lagrangian relaxation. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, vol. 134, pp. 101764, 2020.
- IBGE, Cadastro Central de Empresas. (2018). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/comercio/9016-estatisticas-do-cadastro-central-de-empresas.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 07 abr. 2020.
- IBGE, Cadastro Central de Empresas. (2019). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 07 abr. 2020.
- IBGE (2020). Produção de artefatos de tecido não tecido (falsos tecidos) para. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6705#resultado>>. Acesso em: 19 maio 2020.
- JORNAL DO COMÉRCIO. Máscaras produzidas pelo Polo Têxtil de Pernambuco serão vendidas online. (2020). Disponível em: <<https://jc.ne10.uol.com.br/pernambuco/2020/05/5608449-mascaras-produzidas-pelo-polo-textil-de-pernambuco-serao-vendidas-online.html>> Acesso em: 26 maio 2020.
- KAPADIA, R. Companies are reassessing far flung Supply Chains what it means for investors. Barrons, (2020). Disponível em: <<https://www.barrons.com/articles/companies-are-reassessing-far-flung-supply-chains-what-it-means-for-investors-51589277600>>. Acesso em: 20 maio 2020.

- LINDNER, J. Mandetta diz que Brasil tem “Plano de Logística” para buscar equipamentos na China. (2020). Disponível em: <<https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,mandetta-diz-que-brasil-tem-plano-de-logistica-parabuscar-equipamentos-na-china,70003257948>>. Acesso em: 13 abr. 2020.
- LIN, Q.; ZHAO, Q.; LEV, B. Cold chain transportation decision in the vaccine supply chain. **European Journal of Operational Research**, vol. 283, n. 1, pp. 182-195, 2020.
- LISTER, T.; SHUKLA, S.; BOBILLE, F. Coronavirus sparks a “War for masks” in desperate global scramble for protection. (2020). Disponível em: <<https://edition.cnn.com/2020/04/04/europe/coronavirus-masks-war-intl/index.html/>>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- MANDEL, M. The Coronavirus Pandemic Showed Why We Need Shorter, Simpler Supply Chains. (2020). Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/michaelmandel/2020/05/12/the-need-for-shorter-simpler-supply-chains/#685367265290>>. Acesso em: 18 maio 2020.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia científica**. 8ª edição. São Paulo: Atlas, 2017.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <<https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2020/April/06/Nota-Informativa.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2020.
- NTCPE (Núcleo Gestor da Cadeia Têxtil e Confecções em Pernambuco). Ficha Técnica para a produção de máscaras (2020). Disponível em: <<https://www.ntcpe.org.br/?p=1383>>. Acesso em: 07 abr. 2020.
- NEGÓCIOS RPC. Entre os maiores do Brasil, polo têxtil no Noroeste do Paraná se reinventa e cresce. (2017). Disponível em: <<https://www.negociosrpc.com.br/deolhonomercado/economia/entre-os-maiores-do-brasil-polo-textil-no-noroeste-do-parana-se-reinventa-e-cresce/>>. Acesso em: 13 abr. 2020.
- OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde). Folha Informativa – COVID-19. (2020). Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875/>. Acesso em: 08 abr. 2020.
- SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ, Nota Orientativa 03. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/NO_03_MASCARAS_PARA_PROTECAO_DE_AEROSOL_V2_1.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.
- SECAD (Sistema de Educação Continuada a Distância). Coronavírus: como contornar com segurança a escassez de máscaras. (2020). Disponível em: <<https://www.secad.com.br/blog/medicina/coronavirus-como-contornar-escassez-de-epi/>>. Acesso em: 08 abr. 2020.
- SCHMIDT, G.; WILHELM, W. Strategic, tactical and operational decisions in multi-national logistics networks: A review and discussion of modeling issues. **International Journal of Production Research**, vol. 38, n. 7, pp. 1501-1523, 2000.
- SEBRAE. Termo de Referência para atuação do Sistema SEBRAE em Arranjos Produtivos Locais (2003), Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos08/395_Artigo%20Segep%20reformulando.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.
- SINTEX. O Sintex. (2020) Disponível em: <<http://www.sintex.org.br/sintex/o-sintex>>. Acesso em: 13 abr. 2020
- SOUZA, G. D. D.; CARVALHO, M. D. S.; LIBOREIRO, M. A. M. Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação. **Revista de Administração Pública**, vol. 40, n. 4, pp. 699-729, 2006.
- TAHERIAN, S. Covid Shortages: Supply Chains must become less efficient. (2020). Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/suzytaherian/2020/05/12/covid-shortages-supply-chains-must-become-less-efficient/#3f565c6e5be1>>. Acesso em: 18 maio 2020.

VECINA NETO, G.; MALIK, A. M. Tendências na assistência hospitalar. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 12, pp. 825-839, 2007.

VIDAL, C.; GOETSCHALCKX, M. A global supply chain model with transfer pricing and transportation cost allocation. **European Journal of Operational Research**, vol. 129, n. 1, pp. 134-158, 2001.

VISENTINI, M. S.; BORENSTEIN, D. Modelagem do projeto da cadeia de suprimentos global: considerações teóricas e perspectivas futuras. **Gestão & Produção**, vol. 21, n. 2, pp. 369-388, 2014.

WHO. World Health Organization Advice on the use of masks in the community during home care and in healthcare settings in the context of the novel coronavirus (2019-ncov) outbreak. (2020). Disponível em: ___ <[https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak/](https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak/)>. Acesso em: 10 abr. 2020.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.