



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

VULNERABILIDADE NO ABASTECIMENTO DE AGENTES BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES (BNM) NO TRATAMENTO INTENSIVO DE PACIENTES COM COVID-19

Fernanda Losso Bacellar

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Lucas Grogenski Meloca

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Monalisa Casseano Ferreira Soffa

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Marco Antonio Ferreira

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Francielle Cristina Fenerich

Departamento de Engenharia de Produção – Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Resumo: A pandemia da COVID19 impactou fortemente o mundo, em especial, o Brasil afetando principalmente o segmento das instituições de saúde, desafios foram impostos à cadeia de suprimentos hospitalar. O presente artigo teve como objetivo identificar e analisar os principais riscos de ruptura no abastecimento de medicamentos na cadeia de suprimentos hospitalar, para tanto foi realizado um estudo de caso em um hospital do Paraná, onde foi analisado o risco de ruptura de bloqueadores neuromusculares (BNM). Desse modo, as implicações no aumento da demanda, tanto no consumo quanto para a necessidade de fornecimento dos bloqueadores neuromusculares (BNM) aos pacientes que necessitam de tratamento em Unidade de Tratamento Intensivo (UTI), resultam no risco de ruptura no abastecimento do medicamento.

Palavras-chave: Bloqueadores neuromusculares, Cadeia de suprimentos hospitalar; Pandemia, Risco de ruptura, Vulnerabilidade.

VULNERABILITY IN THE SUPPLY OF NEUROMUSCULAR BLOCKING AGENTS (NMB) IN THE INTENSIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH COVID-19

Abstract: The COVID19 pandemic had a strong impact on the world, in particular, Brazil, mainly affecting the segment of healthcare institutions, challenges were imposed on the hospital supply chain. This article aimed to identify and analyze the main risks of disruption in the supply of medications in the hospital supply chain. Therefore, a case study was carried out in a hospital in Paraná, where the risk of disruption of neuromuscular blockers (NMB) was analyzed. Thus, the implications of increased demand, both in consumption and in the need to supply neuromuscular blockers (NMB) to patients who need treatment in the Intensive Care Unit (ICU), resulting in the risk of disruption in the medication supply.

Keywords: Neuromuscular blockers, Hospital supply chain, Pandemic, Risk of rupture, Vulnerability.

1. Introdução

A pandemia do Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-Cov 2), mais conhecida como novo coronavírus 2019 (COVID19), surge como um desafio para o sistema mundial de saúde. Segundo estudo feito pelo Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Saúde (CONASS), medicamentos utilizados em pacientes com COVID-19 nas Unidades de Terapia Intensiva UTIs públicas e privadas do país estão em potencial desabastecimento (EL PAÍS, 2020). Tendo em vista, o aumento de infectados, à demanda de recursos necessários para o seu enfrentamento e cuidados intensivos em hospitais, portanto, para garantir o abastecimento dos estoques em cenário de flutuações significativas e de altos graus de incerteza, fatores esses críticos diante da necessidade de manter medicamentos em disponibilidade na mesma proporção da sua utilização (CHAVES et al., 2020).

A simples existência da cadeia de suprimentos, já as tornam passíveis de sofrerem eventos de ruptura, o que ocasiona a vulnerabilidade podendo trazer reflexos negativos em todos os seus elos, até o consumidor final (CRAIGHEAD *et al.*, 2007; PONOMAROV; HOLCOMB, 2009). Portanto, a vulnerabilidade da cadeia de suprimentos é definida como “uma exposição a distúrbios relevantes, que surgem de riscos dentro da cadeia de suprimentos bem como de riscos externos à cadeia de suprimentos” (CHRISTOPHER; PECK, 2004). Já as rupturas são definidas por Craighead *et al.* (2007) como “eventos não planejados ou não antecipados que rompem o fluxo normal de bens e materiais dentro de uma cadeia de suprimentos”.

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), durante o pico da pandemia na China, embora a maioria dos pacientes com COVID-19 apresentasse doença leve ou moderada, 15% desenvolveram a forma grave da doença necessitando de hospitalização e oxigenioterapia, e 5% precisaram ser atendidos em unidades de terapias intensivas UTIs (WHO, 2020). No Brasil os dados apontam que, em alguns hospitais a ocupação passou de 90%, justificado pela necessidade de estabilização de pacientes, refletindo no desabastecimento de insumos hospitalares. (FIOCRUZ, 2021)

Nesse contexto, o agravamento da pandemia determinou um consequente aumento no consumo de medicamento de bloqueadores neuromusculares (BNM) usados em anestesiologia (Unidade de Terapia Intensiva - UTIs) para produzir relaxamento da musculatura esquelética e, assim facilitar a intubação traqueal (IT) e manutenção da ventilação mecânica nos pacientes afetados de forma mais grave pela Covid-19 (CARVALHO *et al.*, 2007). Evidentemente, o risco de esgotamento dos estoques desses remédios utilizados em terapia intensiva é relevante e deve ser constantemente avaliado.

Deste modo, as implicações da pandemia no gerenciamento da cadeia de suprimentos, tanto na análise de consumo quanto no fornecimento trazem novos desafios para os pesquisadores e para os gestores, pois estes precisam ajustar seus parâmetros de dimensionamento do estoque para uma nova realidade. Desta forma, este trabalho tem como objetivo geral, identificar e analisar os principais riscos de ruptura no abastecimento de bloqueadores neuromusculares BNM na cadeia de suprimento em hospitais de Maringá/PR no cenário da COVID 19.

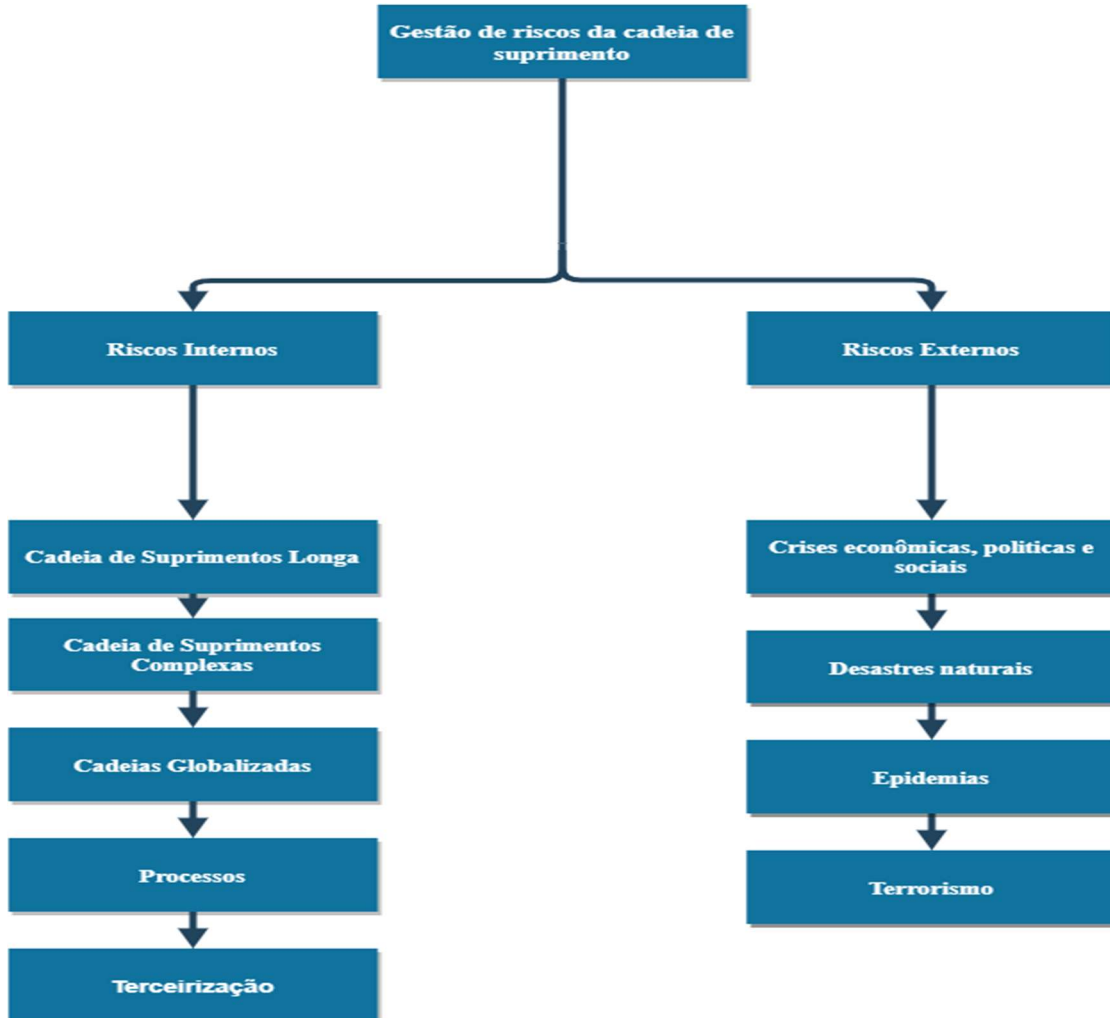
2. Fundamentação

2.1. Risco na cadeia de suprimentos

A gestão de riscos da cadeia de suprimentos, envolve a identificação e o controle dos riscos internos e externos que podem afetar o desempenho de uma cadeia (CHRISTOPHER; PECK, 2004). Neste contexto, tornou-se um assunto relevante o identificar e analisar o

abastecimento de bloqueadores neuromusculares (BNM) na cadeia de suprimentos hospitalar no cenário de uma pandemia mundial. Conforme a Figura 1, de um lado, estão os fatores internos à cadeia de suprimentos, principalmente relacionados ao aumento da complexidade e da busca por maior eficiência e, do outro, às questões externas à cadeia, mas que a afetam, como desastres naturais, atos terroristas e crises epidemiológicas.

Figura 1: Riscos da cadeia de suprimentos



Fonte: Autores (2021)

Portanto, segundo os autores Ponomarov; Holcomb (2009), todas as atividades que fazem parte de uma cadeia de suprimentos possuem riscos inerentes à sua existência com potencial de impactos operacionais e financeiros, sendo que não é possível evitar a ocorrência de rupturas (CRAIGHEAD *et al.*, 2007). Nesta visão, o conceito de vulnerabilidade “uma exposição a distúrbios relevantes, que surgem de riscos internos à cadeia de suprimentos bem como de riscos externos à cadeia de suprimentos” (CHRISTOPHER; PECK, 2004). A seguir, são apresentados o conceito de risco de ruptura da cadeia de suprimentos.

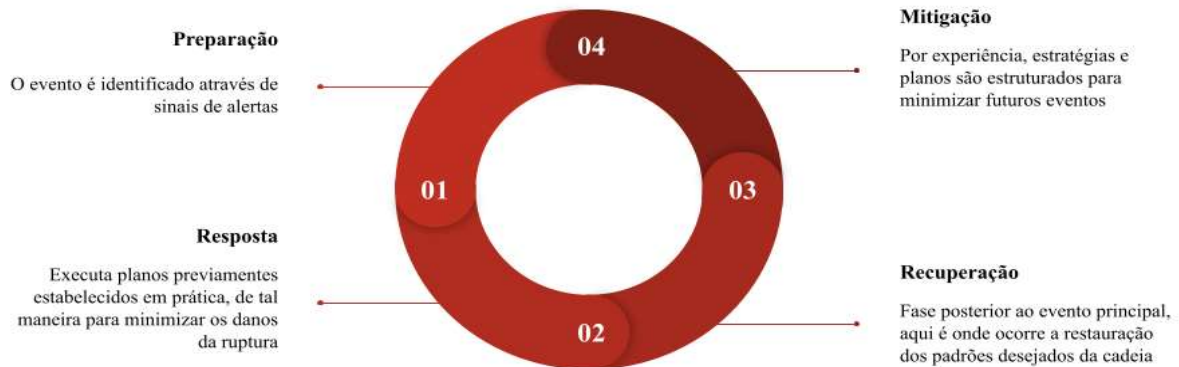
2.1.1 Ruptura cadeia de suprimentos

As rupturas são eventos inesperados que podem afetar o fluxo normal de materiais e de componentes ao longo de uma cadeia de suprimentos (SVENSSON, 2002). Assim, eventos que obstruem esse fluxo, ocasionam impactos no sistema, com potencial para gerar rupturas. Como resultado, as ações que mitigam um risco podem acabar agravando o outro

(CHOPRA; SODHI, 2004), tal fato se mostra relevante no caso do setor hospitalar, como a falta de um equipamento ou medicamento.

A ruptura pode ser observada em fases distintas Scholten *et al.* (2014). A primeira fase é a preparação que ocorre anteriormente ao evento, logo após o evento vem a fase de resposta, onde a cadeia responde aos impactos iniciais. As duas últimas fases a recuperação e mitigação, fases na quais a cadeia já passou pelas consequências mais críticas e a opção volta ao estado almejado, e por fim, a avaliação da ruptura para aprendizados e prevenção. As fases podem ser observadas na Figura 2.

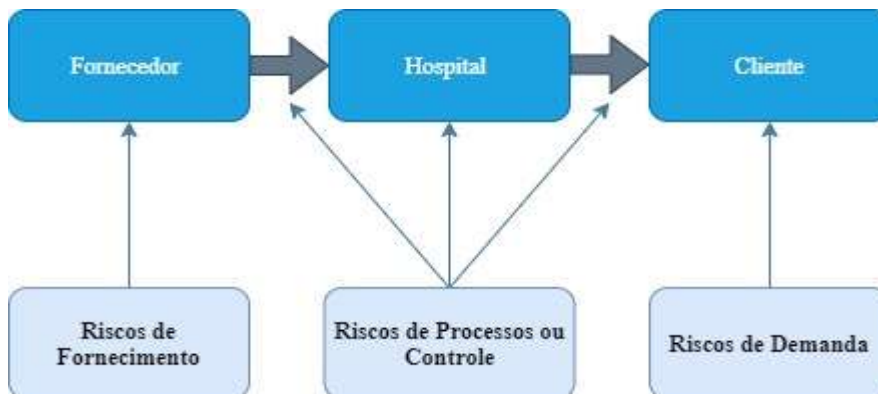
Figura 2: Fases de ruptura da cadeia de suprimento



Fonte: Autores (2021)

Em seu contexto, o simples fato da existência de uma cadeia de suprimentos, já as tornam passíveis de serem afetadas por eventos de ruptura, os quais desenham uma característica vulnerável para a cadeia e afetam negativamente seus elos subsequentes (PONOMAROV; HOLCOMB, 2009). Já a vulnerabilidade, segundo Christopher; Peck (2004), é a exposição a distúrbios relevantes à cadeia de suprimentos, podendo estes serem internos ou externos. Nesse aspecto ressaltam Vries; Huijsman (2011) que, no setor de saúde, a gestão da cadeia de suprimentos transcende os limites físicos, envolvendo também as decisões que coordenam e adequem os recursos disponíveis à oferta e à demanda, como demonstra abaixo a Figura 3.

Figura 3: Fontes de Risco



Fonte: Autores com base em BRADASCHIA (2015)

Conforme Wagner; Bode (2008) apontam algumas rupturas no fornecimento que estes riscos emergem em atividades de compras, fornecimento, relacionamento com fornecedores e redes de fornecimento, podendo estar relacionados com limitações na capacidade de produção, problemas de qualidade, mudanças de tecnologia e no design de produtos. Os riscos da demanda não são apenas de uma via, na direção dos clientes, mas também podem ocorrer no sentido inverso. Como argumenta Lee *et al.*, (1997), um dos efeitos conhecidos causado pela falta de previsibilidade de demanda é o efeito chicote, ou seja, a distorção da percepção da procura ao longo da cadeia de abastecimento na qual os pedidos para o fornecedor têm variância diferente da variância das vendas para o comprador. Tratando-se especificamente das instituições de saúde, a busca por um nível de atendimento aos pacientes considerado adequado, sem ocorrência de falta de insumos, como foco do estudo medicamentos bloqueadores neuromusculares (BNM), exige proficiência por parte do gestor de materiais. Portanto, é necessário que as organizações tenham consciência de suas vulnerabilidades e incertezas, ou seja, conheçam os riscos inerentes à cadeia de suprimento, na subseção seguinte à ocupação hospitalar no cenário da COVID-19.

2.2. Ocupação hospitalar no cenário da COVID-19

Desde o início da pandemia os governos de todos os países estão movendo esforços para que as populações recebam o imunizante, como a demanda é elevada existem gargalos na fabricação e na distribuição das vacinas (SOLÉ, 2020). Neste contexto, a relevância sobre a ocupação hospitalar que, precisam atender suas demandas internas e externas de pacientes, de forma conjunta com o bem-estar e o tratamento e/ou cura da COVID-19.

Dessa forma, o déficit de pessoas vacinadas, aliado à rápida capacidade do vírus de se disseminar associado com a fragilidade no cumprimento de medidas de prevenção como uso de máscaras, álcool em gel, distanciamento e o isolamento social, resultam em um grande número de pessoas contaminadas, e por consequência, no aumento do número de indivíduos que necessitam de internação hospitalar, sendo que muitos evoluem para forma grave da doença (Síndrome Respiratória Aguda Grave - SRAG ou Síndrome da Angústia Respiratória do Adulto - SARA) e com necessidade de transferência para UTIs (RANZINI, 2021). Diante dessa situação, um dos grandes desafios para os hospitais brasileiros, foi o possível colapso no sistema de saúde com o avanço da pandemia. Um dos parâmetros utilizados para avaliar esse fenômeno é a taxa de ocupação de leitos de UTI destinados aos pacientes da COVID-19, que por vezes ultrapassou sua capacidade de atendimento, resultando, dentre outros problemas, na ruptura no abastecimento de bloqueadores neuromusculares (BNM) na cadeia de suprimento hospitalar, que são cruciais para a ventilação mecânica de pacientes críticos em tratamento intensivo (HERIANSYAH, 2020). Na próxima seção será justificada a escolha do medicamento bloqueadores musculares (BNM) para compor esse trabalho.

2.3 Bloqueadores musculares (BNM)

Com o avanço da pandemia da COVID-19 no Brasil no contexto do segmento das instituições de saúde, as implicações no aumento da demanda, tanto no consumo quanto para a necessidade de fornecimento dos bloqueadores neuromusculares (BNM) aos pacientes que necessitam de tratamento em UTI, resultando no risco de ruptura no abastecimento do medicamento na cadeia de suprimento hospitalar.

No setor farmacêutico a cadeia de suprimentos se propaga desde os fornecedores de matérias-primas (medicamentos) até o consumidor final, passando pelos fabricantes (laboratórios), que entregam medicamentos diretamente às redes, ou indiretamente, por meio dos distribuidores (MACHLINE; AMARAL, 1998). Dentro do segmento institucional, composto por hospitais, centros de saúde e secretarias públicas (estaduais e municipais) ao lado das farmácias independentes.

Entretanto, como foco do estudo os bloqueadores neuromusculares (BNM), utilizados para indução e manutenção de ventilação mecânica (VM) são fundamentais neste contexto, especialmente nos pacientes que evoluem com a forma grave da doença (SRAG ou SARA). Assim, Carvalho *et al.*, (2007) a sedoanalgesia com bloqueio (sedação, analgesia e bloqueio neuromuscular) adequada auxilia na promoção da tolerância do paciente ao ventilador, no manejo do paciente crítico (pronação e modificação de parâmetros ventilatórios) e diagnósticos em pacientes hospitalizados com COVID-19 em sua forma grave, desse modo, os agentes bloqueadores neuromusculares (BNM), dentre outras funções, ajudam a reduzir o risco de lesão pulmonar que pode ocorrer quando os pacientes geram altos volumes e altas pressões ventilatórias espontâneos, quando não bloqueados.

De acordo com o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica (VM), esse procedimento consiste em um método de suporte ventilatório para o tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada, além da manutenção das trocas gasosas, aliviar o trabalho da musculatura respiratória que, em situações agudas de alta demanda metabólica, está elevado; reverter ou evitar a fadiga da musculatura respiratória e diminuir o consumo de oxigênio para reduzir o desconforto respiratório (CARVALHO *et al.*, 2007). Os bloqueadores neuromusculares (BNM) são fundamentais para a manutenção da vida dos pacientes internados em estado grave portadores da COVID-19. A capacidade de produção diante da demanda é determinante para ocorrência do risco de ruptura no abastecimento de bloqueadores neuromusculares (BNM) na cadeia de suprimento hospitalar tanto públicos quanto privados (CHAVES *et al.*, 2020).

3. Metodologia

Para o estabelecimento da metodologia mais adequada, a princípio estabeleceu-se o problema de pesquisa que, pressupõe algumas condições específicas que devem estar presentes desde a formulação do problema, o que implica papel preponderante da revisão da literatura, da coleta e a análise dos dados e resultados (SAMPLERI *et al.*, 2013). Neste sentido, estabeleceu-se, como motivador da pesquisa, o seguinte questionamento: Como o cenário atual de saúde em meio a pandemia do Covid 19 provocam-impactos na cadeia de suprimentos de medicamentos de bloqueadores neuromusculares (BNM)?

Para responder a esse questionamento no ambiente estudado, utilizou-se a pesquisa exploratória, cujo objetivo é a formulação de questões com o intuito de se desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do autor com o fato analisado e estabelecer alternativas para modificar os problemas observados (FIGUEIREDO; SOUZA, 2011). Conseqüentemente, optou-se por um estudo de caso, método de pesquisa pautado na investigação a um fenômeno dentro de seu contexto real, utilizando-se de entrevistas, arquivos, documentos e observações (YIN, 2003). Para a realização desta pesquisa foram desenvolvidas as seguintes etapas: 1. Revisão Bibliográfica completa dos assuntos pertinentes; 2. Coleta de dados necessários a partir de um questionário de entrevista.

O estudo foi desenvolvido em um Hospital privado, localizado no município de Maringá, no estado do Paraná. Para atender as necessidades de Maringá e região, o hospital dispõe de um Pronto Atendimento, UTI Geral, Serviço de Apoio, Diagnose e Terapia em Laboratório de Análises Clínicas e Diagnóstico por Imagem. A coleta de dados foi executada por meio de entrevistas semiestruturadas, a partir de um questionário de entrevista com o responsável pelo setor de compras dos medicamentos do hospital, de modo a responder às questões de pesquisa.

O Quadro 1 sintetiza os questionamentos realizados durante as entrevistas e suas respectivas respostas, expondo de forma objetiva os principais pontos levantados pelo tema em questão. O quadro foi dividido em duas partes, a primeira realiza indagações relacionadas com estratégias adotadas pelo hospital e a segunda, situações que ocorreram durante a pandemia.

Quadro 1 – Questionário de entrevista

Estratégias do Hospital	
Sistema de Informação em tempo real número de itens em estoque, histórico de preços e volume comprado por itens	Sim
Portais online de compras que permitem realizar múltiplas cotações e processo de compras	Sim
Sistema de informação integrado com o fornecedor, em que o estoque do item fornecido é visualizado e reabastecido pelo fornecedor, sem necessidade da solicitação do comprador	Não
Formação de parceria com alguns fornecedores de modo a garantir o fornecimento dos itens e melhorar o preço	Sim
Utilização de procedimentos para seleção de fornecedores	Sim
Acompanhamento sistemático do desempenho dos fornecedores, quanto a qualidade dos itens e serviços prestados	Sim
Utilização de metas para medir o desempenho do setor de compras	Sim
Afiliação com outros hospitais, a fim de fornecer estrategicamente os participantes	Não
Formação de aliança com outros hospitais	Não
Durante a pandemia	
Sistema que informa em tempo real número de itens em estoque, histórico de preços e volume comprado por itens	Sim
Houve aumento de preços dos agentes bloqueadores neuromusculares (BNM)-no tratamento intensivo de pacientes	Sim
Faltou agentes bloqueadores neuromusculares (BNM) - no tratamento intensivo de pacientes	Não
Houve distribuição agentes bloqueadores neuromusculares (BNM) - no tratamento intensivo de pacientes pelo Ministério da Saúde	Não

Fonte: Autores com base em BRADASCHIA (2015)

Nesta entrevista foram levantados os dados necessários de fornecedores do hospital, além de fornecer uma compreensão do grau de gestão do processo de suprimentos do local. Para análise foram realizadas 3 entrevistas semiestruturadas. As entrevistas tiveram duração de 30 a 120 minutos, sendo que em média tiveram 60 minutos de duração. Todas as entrevistas foram realizadas presencialmente, utilizando os protocolos de segurança da COVID-19. A partir das informações fornecidas pelo hospital, identificamos as questões aos riscos de ruptura percebidos pelo respondente, ou seja, as vulnerabilidades existentes na cadeia de suprimento do hospital, neste momento de pandemia com o medicamento de bloqueadores neuromusculares (BNM). E, por fim, as implicações em caso de ruptura na cadeia de suprimento hospitalar.

4. Resultado

4.1 Fornecimento dos bloqueadores neuromusculares (BNM)

Para a seleção de fornecedores dos bloqueadores neuromusculares (BNM), o funcionário relatou fazer utilização de procedimentos para seleção e, assim, para a gestão de fornecedores, o acompanhamento sistemático do desempenho e a qualidade dos itens e serviços prestados e também faz uso de indicadores de desempenho, para com isso, gerar metas para medir o desempenho do setor de compras. Em relação às estratégias de fornecimento dos bloqueadores neuromusculares (BNM), o funcionário utiliza sistema de informação, para informar em tempo real número de itens em estoque, histórico de preços e volume comprado por itens e também portal online de compras que permite realizar múltiplas cotações.

4.1.1 Riscos de fornecimento dos bloqueadores neuromusculares (BNM)

Em relação ao risco de fornecimento, o funcionário identificou a redução do abastecimento dos agentes bloqueadores neuromusculares (BNM) no mercado, como o principal risco, pois ocasiona a falta do medicamento, principalmente quando se trata de fornecedores específicos. Concorde que, por consequência, quando há muita procura pelo medicamento no mercado, principalmente na pandemia, os fornecedores que possuem mercadoria em

estoque aumentam o seu preço, muitas vezes a valores exorbitantes. Nesse aspecto, segundo as ponderações de Paulus Júnior (2005), quando trata da imprevisibilidade da demanda e aumento dos custos.

4.2 Riscos de processos e controle dos bloqueadores neuromusculares (BNM)

Destacado pelo funcionário a atual situação enfrentada pela pandemia, precisa lidar com a coerência sobre a quantidade de compra de itens, devido à limitação de produção dos bloqueadores neuromusculares (BNM), ao mesmo tempo que não podem deixar ocorrer rupturas do medicamento. Nesse ponto, cabe destacar que, para diminuir a burocracia tanto para as aquisições emergenciais quanto para as compras internacionais, a Anvisa teve papel fundamental ao publicar atos normativos e procedimentos extraordinários temporários (ANVISA, 2020). Porém a alta propagação da pandemia da COVID 19 em proporções globais, foi apontada como vulnerabilidades.

4.3 Riscos de demanda dos bloqueadores neuromusculares (BNM)

O principal risco de demanda apontado pelo funcionário, decorre do aumento de pacientes atendidos, apresentando casos graves, que precisam de intubação no hospital decorrente da COVID 19, aumentando os níveis de consumo dos bloqueadores neuromusculares (BNM), como se trata de um vírus com alta proliferação entre os indivíduos, torna-se cada vez mais difícil prever esta demanda. A relevância em identificar os riscos de abastecimento dentro da cadeia de suprimentos hospitalar dos bloqueadores neuromusculares (BNM) para a compreensão de eventos não previstos que rompem o fluxo normal dentro da cadeia de suprimentos (CRAIGHEAD *et al.*,2007).

4.4 Fases da ruptura

A ocorrência de uma ruptura pode ser analisada em diferentes fases. Muitas vezes no contexto real não é possível identificar de maneira objetiva a passagem de uma fase para outra, para tanto, conforme a figura 4 o estudo demonstra as fases de ruptura.

Figura 4: Fases de ruptura da pandemia do COVID-19



Fonte: Autores (2021)

De acordo com Scholten *et al.* (2014) existem, de forma geral, quatro fases em relação a um evento de ruptura, sendo elas a Preparação, Resposta, Recuperação e Mitigação. A pandemia da COVID-19 trouxe interrupção nas cadeias de suprimento global, entre elas o abastecimento dos bloqueadores neuromusculares (BNM).

4.4.1 Mitigação pré-evento:

Ordem cronológica dos acontecimentos da pandemia: Em 31/12/2019 pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Observatório Militar da Praia Vermelha (OMPV), a doença

foi notificada, e após alguns dias, batizado de SARS-CoV-2, e a doença por ele provocada, da COVID-19. Em 27 e 30/01/2020 a OMS declarou Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII). Em 11 de março de 2020, passou a ser considerada pandemia.

As fases de pré-evento, evidencia uma pandemia, a partir desse ponto inicia-se a fase de preparação, pois o novo vírus apresentava um grande risco à cadeia de suprimentos hospitalar. Com base nos dados analisados, foram identificados como relevantes em uma estrutura da cadeia de suprimentos hospitalar, a percepção de risco. No Hospital, por exemplo, as primeiras movimentações de estruturação interna nas atividades de atendimento a pacientes que seriam afetadas, ocorreram a partir dos dados disponibilizados no início da pandemia de COVID-19. As informações oficiais eram disponibilizadas na internet, onde diversas entidades de interesse podiam consultá-las. O Hospital acompanhava constantemente o site da OMS e do Ministério da Saúde. Representantes das empresas farmacêuticas emitiram declarações de regularidade e a fabricação dos medicamentos de bloqueadores neuromusculares (BNM), suficientes para atender à demanda ao longo da pandemia.

4.4.2 Transição entre fase preparação e resposta

Nesse momento o impacto causado em toda cadeia já era sentido por todo o mundo, a demanda de recursos aumentava exponencialmente. Rupturas na cadeia de suprimentos de medicamentos são mais suscetíveis quando existem poucos fabricantes e distribuidores de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFA) (COSTA *et al.*, 2014). A escassez pode ocorrer de maneira desproporcional quando diversos hospitais dependem de uma rede de distribuidores, pois os sistemas de saúde normalmente obtêm seus medicamentos por esse meio, e muitas vezes a disponibilidade deste produto é limitada.

Seguindo outro ponto, rumores de um evento de ruptura podem levar ao entesouramento da cadeia de suprimentos, evitando que os medicamentos cheguem às regiões onde a demanda é mais concentrada, ou seja, algumas instituições tenham a atitude cumulativa de recursos, com intenção de aumentar o estoque antecipadamente diante de cenários de ruptura, (FORTUNE, 2020). Desse modo, devido ao aumento de contaminados na segunda onda da pandemia em 2021, resultou na dificuldade dos hospitais em manter regularidade com os fornecedores no abastecimento dos medicamentos de bloqueadores neuromusculares (BNM). Para suprir essa dificuldade o hospital focou no estudo acompanhado diariamente a distribuição do medicamento, e a alocação de leitos em UTIs, assim, o desequilíbrio entre a oferta e a demanda, aumentou o preço do medicamento.

Neste contexto, para suprir essa dificuldade evidente, o governo juntamente com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), reduziram os procedimentos burocráticos para aquisição dos bloqueadores neuromusculares (BNM), e com isso, flexibilizar a cadeia de suprimentos hospitalar.

4.4.3 Transição entre fase resposta e recuperação

O aumento de contaminados pela pandemia e conseqüentemente a ocupação em hospitais na fase de resposta, e com isso, a necessidade de intubação com utilização dos bloqueadores neuromusculares (BNM), encontra a cadeia de suprimentos hospitalar no limite da ruptura. Assim, Bradaschia (2015) define o tempo para impacto total, ou seja, período necessário para que a ruptura atinja o ápice do seu impacto total, que ao fim deste período sofre uma queda brusca. Além disso, os profissionais de saúde que atuavam diretamente com esses medicamentos, receberam instruções e treinamentos para economizar e utilizar a quantidade mínima eficaz nos pacientes, como forma de estratégia.

Na transição da preparação para a recuperação, através do sistema de informação da pandemia são relatados e acompanhados preventivamente sobre o estoque dos

bloqueadores neuromusculares (BNM) nos hospitais, nos quais, ocorrem diariamente o seu monitoramento em nível nacional. Outro fato relevante é a imunização, uma estratégia recuperação e de desaceleração da disseminação do vírus, e também um possível restabelecimento do controle contra o vírus sendo ofertada a população, porém, existem atrasos de distribuição e além da vacinação decorrer em etapas e na maioria em duas doses, o que acarreta em mais tempo para que todos garantam a imunização contra o vírus.

4.4.4 Transição entre pós- pandemia e aprendizado

Esta etapa onde os aprendizados que houveram durante o evento são incorporados, para aperfeiçoamentos, alterações de estrutura, estruturação de processos, treinamentos, simulações ou pela publicação de conhecimento (Scholten et al., 2014). Desse modo, os dados apresentaram indícios do fato da cadeia de suprimentos hospitalar ter vivenciado na pandemia o que resulta, no aprendizado sobre a para preparação para eventos de ruptura.

5. Conclusão

Este artigo tinha como principal objetivo geral identificar e analisar os principais riscos de ruptura no abastecimento de bloqueadores neuromusculares (BNM) na cadeia de suprimento em hospitais de Maringá/PR no cenário da COVID 19. Os medicamentos bloqueadores neuromusculares BNM são fundamentais para a manutenção da vida dos pacientes portadores da COVID-19 internados em estado grave. A capacidade de produção diante da demanda é determinante para ocorrência da escassez, desse modo, as vulnerabilidades de abastecimento existentes na cadeia de suprimento hospitalar acarretam em riscos de fornecimento, controle e processos e demanda.

No contexto da pandemia, os problemas encontrados foram a capacidade de produção diante da demanda determinante para ocorrência da escassez e a rápida elevação do custo dos bloqueadores neuromusculares (BNM) no mercado. Entretanto, os desabastecimentos podem ser mitigados quando o aumento da demanda for compensado pelo aumento da produção. Contudo, isso dependerá da capacidade produtiva dos fabricantes do medicamento. No Brasil, a quantidade de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFA) produzida internamente ainda representa somente 0,8% da quantidade importada (COSTA *et al.*, 2014). As contribuições deste trabalho, fica destacada a apresentação, de forma detalhada, de quais são os principais riscos de ruptura no abastecimento de bloqueadores neuromusculares (BNM), como o observado na pandemia da COVID-19, para o abastecimento no contexto hospitalar.

Este trabalho possui algumas limitações, (1) no fato de ser um estudo de caso único, pois a pesquisa foi realizada em apenas uma organização, (2) ao corte temporal, posto que o estudo foi desenvolvido durante uma parte da pandemia. Desse modo, eventualmente, poderão emergir outros efeitos e desdobramentos relacionados à COVID-19 na cadeia de suprimentos hospitalar.

Finalmente, destaca-se que a principal contribuição do estudo é preencher uma lacuna com relação aos riscos de ruptura no abastecimento de bloqueadores neuromusculares BNM na cadeia de suprimento hospitalar, sendo necessário explorar sua relação com o parque farmacêutico, assim como, com o setor de intermediários, em futuros trabalhos.

Referências

BRADASCHIA, M. C. **CAPABILITIES FORMADORAS DA RESILIÊNCIA EM CADEIAS DE SERVIÇOS: UM ESTUDO DE CASO EM SAÚDE**. 2015. 269 f. Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamentos** [Internet]. 21 set 2020 <Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/coronavirus/regulamentos-e-medidas>>. acesso 16 jul 2021

CARVALHO, C. R.; TOUFEN, J. C.; FRANCA, S.A. Ventilação mecânica: Princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **J Bras Pneumol**, v. 33, n. 2, p. 54-70, 2007.

CHAVES, L. A.; SERPA, C. G.; CASTRO, O.; CAETANO, M. C.; SILVA, R. A.; LUIZA, V. L. Desabastecimento: uma questão de saúde pública global. Sobram problemas, faltam medicamentos Antecedentes. Observatório COVID-19. **Fiocruz**. p. 1-12, 2020.

COSTA, J. C. S.; PAGOTTO, M. C.; CASAS, C. N. P. R.; VARGAS, M. A.; BARROS, J. C.; BERMUDEZ, A. Z. Avaliação do setor produtivo farmoquímico no Brasil: capacitação tecnológica e produtiva. **RECIIS – Rev Eletron de Comun Inf Inov Saúde**. v. 8, n. 4, p. 443-460, 2014.

CRAIGHEAD, C. W.; BLACKHURST, J.; RUNGTUSANATHAM, M. J.; HANDFIELD, R. B. The severity of supply chain disruptions: Design characteristics and mitigation capabilities. **Decision Sciences**, v. 38, n. 1, p.131-156, 2007.

CHRISTOPHER, M.; PECK, H. Building the resilient supply chain. **International Journal of Logistics Management**, v. 15, n. 2, 2004.

CHOPRA, S.; SODHI, M. S. Managing risk to avoid supply chain breakdown. **MIT Sloan Management Review**, v. 46, n. 1, p. 53-61, 2004.

DONG, ENSHENG; DU, HONGRU; GARDNER, LAUREN. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. **The Lancet infectious diseases**, v. 20, n. 5, p. 533-534, 2020.

EL PAÍS. No Brasil da cloroquina, **faltam 21 remédios para pacientes com covid- 19** nas UTIs.< Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2020-06-30/no-brasil-da-cloroquina-faltam-21-remedios-para-pacientes-com-covid-19-nas-utis.html>> Acesso em 16 de julho de 2021.

FIGUEIREDO, A. M; SOUZA, S. R. G. **Como elaborar projetos, monografias, dissertações e teses** – Da redação científica à apresentação do texto final, 4 ed Lumen Juris, Rio de Janeiro, 2011.

FORTUNE. The case of the missing toilet paper: How the coronavirus exposed U.S. **supply chainflaws**.<<https://fortune.com/2020/05/18/toilet-paper-sales-surge-shortage-coronavirus-pandemic-supplychain-cpg-panic-buying/>> Acesso em 16 de julho de 2021.

GESIN, G.; BARLETTA, J.F.; BROWN, D.R., SHANDER, A. Recommendations for alternative analgesic and sedative agents in the setting of drug shortages. **Critical Connections**.<https://sccm.org/getattachment/36f06b68-e097-4cbe-9a0e-f97066725f91/Recommendations-for-Alternative-Analgesic-and-Seda>. Acesso em 16 de julho de 2021.

HERIANSYAH, T. The Potential Benefit of Beta-Blockers for the Management of COVID-19 Protocol Therapy-Induced QT Prolongation: A Literature Review. **Sci. Pharm**. v. 88 n. 0055, 2020.

LEE, H. L.; PADMANABHAN, V.; WHANG, S. The bullwhip effect in supply chains 1. **Sloan Management Review**, v. 38, n. 3, p. 93-102, 1997.

MACHLINE, C.; AMARAL, J. B. C. Avanços logísticos no varejo nacional: o caso das redes de farmácias. **Revista de Administração de Empresas**, v. 38, n.4, p. 63-71, 1998.

- MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Registro de ocupação hospitalar covid-19**, 6 de agosto. 2020. Disponível em: <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/registro-de-ocupacao-hospitalar>. Acesso em: 21 de março de 2021.
- PAULUS JÚNIOR, A. Gerenciamento de recursos materiais em unidades de saúde. **Revista Espaço para a Saúde**, v. 7, n. 1, p. 30-45, 2005.
- PONOMAROV, S. Y.; HOLCOMB, M. C. Understanding the concept of supply chain resilience. **The International Journal of Logistics Management**, v. 20, n. 1, p. 124-143, 2009.
- RANZANI, O. T. Characterisation of the first 250 000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. **The Lancet**, 2021.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- SCHOLTEN, K.; SCOTT, P. S.; FYNES, B. Mitigation processes – antecedents for building supply chain resilience. **Supply Chain Management: An International Journal**, 19(2), 211-228, 2014.
- SIMONETTI, A. **Manual de Psicologia Hospitalar: O mapa da doença**. São Paulo: Casa do psicólogo, 2004.
- SOLÉ, G. Guidance for the care of neuromuscular patients during the COVID-19 pandemic outbreak from the French Rare Health Care for Neuromuscular Diseases Network. **Rev Neurol (Paris)** v. 176 n. 6 p. 507–515, 2020.
- SVENSSON, G. A conceptual framework of vulnerability in firm inbound and outbound logistics flows. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 32 n. 2, p. 110-34, 2002.
- VRIES, J.; HUIJSMAN, R. Supply chain management in health services: an overview. **Supply Chain Management**, v. 16, n. 3, p. 159–165, 2011.
- WAGNER, S. M.; BODE, C. An empirical examination of supply chain performance along several dimensions of risk. **Journal of Business Logistics**, v. 29, n. 1, p. 307-325, 2008.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman. 2003.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Oxygen sources and distribution for COVID-19 treatment centres**. WHO Guidel. 2020