



**PERCEPÇÕES DOS VAREJISTAS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA
INDÚSTRIA FARMACÊUTICA EM RELAÇÃO AO EFEITO CHICOTE (EC): UMA
ABORDAGEM QUALITATIVA**

**PERCEPTIONS OF RETAILERS ON THE BULLWHIP EFFECT (BWE) IN THE
PHARMACEUTICAL SUPPLY CHAIN: A QUALITATIVE APPROACH**

Rodolfo Benedito da Silva

Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil
rodolfoengenheiro@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho buscou analisar as percepções dos varejistas da cadeia de suprimentos da indústria farmacêutica, identificando os fatores que afetam o efeito chicote, bem como os impactos desses fatores sobre o fenômeno. Para atingir este objetivo, fez-se uso de uma abordagem qualitativa com profissionais responsáveis pela área de suprimentos de três farmácias localizadas em Cuiabá-MT. As principais características e fatores relacionados ao efeito chicote foram: *i*) pouco ou nenhum conhecimento sobre o EC; *ii*) ausência de práticas ou ações para mitigar o fenômeno; *iii*) ineficiência no processo de previsão de demanda; *iv*) ausência de compartilhamento de informações com fornecedores; *vi*) ausência do processo de planejamento e reposição colaborativos; *vii*) aumento do número de pedidos, tamanho dos lotes e dos estoques de segurança devido ao atraso no recebimento de produtos; e, *viii*) pedidos inchados por conta de promoções e interrupção de fornecimento de produtos por parte dos fabricantes devido a paradas programadas.

Palavras-chave: Cadeia de suprimentos; Efeito Chicote; Indústria farmacêutica.

Abstract

This work aims to analyze the perceptions of retailers from the pharmaceutical supply chain by identifying the factors that have influenced the bullwhip effect as well as their impacts on

it. In order to achieve this goal, a qualitative analysis was carried out with professionals responsible for the supply sector of three drugstores sited in the Brazilian municipality of Cuiabá, Mato Grosso State. The main characteristics and factors related to the bullwhip effect were: i) little or lack of knowledge about the BWE; ii) absence of mitigation practices to reduce the effect; iii) inefficient demand forecasting; iv) lack of information sharing between retailers and suppliers; v) lack of collaborative planning and replenishment; vi) increase in the number of orders, sizes of lots, and security stocks due to delayed delivery of products; and vii) rationing game caused by sales as well as supply interruptions due to scheduled breaks.

Keywords: Supply chain; Bullwhip effect; Pharmaceutical industry.

1. Introdução

As cadeias de abastecimento têm passado por grandes mudanças nas últimas décadas, principalmente pelos níveis crescentes de globalização e da taxa de inovação (KAMALAHMADI e PARAST, 2016). Deste modo, devido à concorrência internacional e ao aumento constante da complexidade do ambiente que as organizações operam, a Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) tem se tornado uma atividade muito importante (RUDBERG e WEST, 2008). Sohn e Lim (2008) ressaltam que a GCS se tornou uma importante área estratégica para muitas empresas obterem vantagens competitivas perante seus concorrentes.

As questões relacionadas à Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) têm despertado o interesse no ambiente acadêmico e empresarial, e estudos têm se intensificado a partir da década de 1990. Isto, por que, as empresas têm realizado movimentos de desverticalização e especialização nas suas áreas de atuação, a competição nos mercados nacional e internacional tem se intensificado e, também, pelo fato que a GCS pode ser um fator competitivo para as empresas (CERRA et al., 2014).

Halldorsson et al. (2007) ressaltam que, tendo em vista que a competitividade das empresas nos mercados depende da sua capacidade de produzir e entregar produtos e serviços personalizados de forma rápida e eficiente, o campo prático da GCS está em constante evolução.

A cadeia de suprimentos é uma rede de empresas autônomas, ou semiautônomas, responsáveis pela aquisição, manufatura e liberação de um produto e/ou serviço ao consumidor final (PIRES, 2009). Segundo Fiala (2005), a cadeia de suprimentos pode ser definida como um sistema de fornecedores, fabricantes, distribuidores varejistas e clientes,

onde o fluxo de materiais, informações e recursos financeiros flui nesta estrutura, tanto a montante quanto a jusante.

De acordo com Cho e Lee (2012), várias causas internas e externas podem alterar a dinâmica da cadeia de suprimentos, resultando em altas oscilações na demanda de produtos em cada etapa desta cadeia. Esse fenômeno de oscilação da demanda, também conhecido como amplificação ou aumento da variabilidade da demanda de jusante à montante ao longo de uma cadeia de suprimentos, é denominado Efeito Chicote (EC), do inglês *Bullwhip Effect* (WRIGHT e YUAN, 2008; FIORIOLLI e FOGLIATTO, 2009; WANG; WANG; OUYANG, 2015).

O Efeito Chicote tem sido um grande desafio para as cadeias de abastecimento há várias décadas (NIRANJAN; METRI; AGGARWAL, 2009). Este fenômeno, ocasiona alguns problemas graves que comprometem o desempenho da cadeia de suprimentos, tais como: previsões de demanda imprecisas, baixa utilização da capacidade produtiva, perdas dos cronogramas de produção, transporte ineficaz, investimentos elevados em estoques, baixo nível de serviço e vendas e receitas perdidas devido às rupturas dos estoques (CHEN et al., 2000; LEE; PADMANABHAN; WANG, 2004; PAIK e BAGCHI, 2007).

Segundo Fiorioli e Fogliatto (2009), o principal desafio em relação a gestão do efeito chicote consiste na redução de ineficiências e na minimização/eliminação da sua propagação ao longo da cadeia de suprimentos, com o intuito de otimizar o uso dos recursos utilizados nos diferentes níveis da cadeia. Estes mesmos autores ressaltam que o alcance desses objetivos depende do grau de conhecimento que se tem sobre as causas do fenômeno, bem como da sua intensidade.

Tendo em vista que a GCS representa uma importante atividade direcionada para obtenção de vantagem competitiva e que o efeito chicote pode afetá-la diretamente (LEE; PADMANABHAN, WHANG, 1997a, 1997b; WARBURTON, 2004), o presente trabalho investiga a seguinte questão de pesquisa: quais as características relevantes dos varejistas que contribuem para o surgimento e propagação do Efeito Chicote na cadeia de abastecimento?

Mais especificamente, o objetivo do estudo foi analisar as percepções dos varejistas da cadeia de suprimentos da indústria farmacêutica, identificando os fatores que afetam o efeito chicote, bem como os impactos deles sobre o fenômeno.

2. Revisão bibliográfica

O Efeito Chicote (EC) é um dos conceitos mais conhecidos e difundidos na área de gestão de operações. O termo “chicote” é usado para descrever o fato que uma leve variação

da demanda do consumidor pode gerar grandes oscilações na produção dos fornecedores que estão localizados na outra extremidade da cadeia de suprimentos. O Efeito Chicote é muitas vezes referenciado como “amplificação da demanda”, “amplificação da variabilidade” ou ainda por “efeito Forrester” (WANG e DISNEY, 2016). Segundo Dai et al. (2016), o uso deste último termo para referenciar o Efeito Chicote, se deve ao fato que o fenômeno foi documentado e referenciado pela primeira vez por Forrester (1958).

Segundo Chen et al. (2003), o EC pode ser observado a partir do momento em que a variabilidade da demanda aumenta à medida que se prossegue à montante da cadeia de suprimentos, desde o varejista até os fornecedores de insumos, acarretando em impactos negativos sobre a regularidade e estabilidade dos pedidos que são recebidos em todos os seus níveis.

Segundo Paik e Bagki (2007), as causas do Efeito Chicote podem estar relacionadas a alguns fatores conforme proposto por diversos autores, sendo eles: i) aos processos e estrutura da cadeia (LEE et al., 1997 a,b); ii) atrasos de material e informação (FORRESTER, 1961); iii) variabilidade dos suprimentos (TAYLOR, 2000); e iv) outras causas (PAIK e BAGKI, 2007; PANITZ, 2009; FORRESTER, 1961; NIRANJAN et al., 2009).

O Quadro 1 apresenta os quatro grupos de fatores, as causas operacionais relacionadas a cada um deles, bem como os autores que contribuíram na identificação dessas causas.

Fatores	Causas do Efeito Chicote	Autores
Processos e estrutura da cadeia	Atualização da demanda; Pedidos em Lotes; Flutuações de Preço; Racionamento e pedidos inchados.	Lee, Padmanabhan e Whang (1997 a,b)
Atrasos de Material e informação	<i>Lead time</i> da entrega física; <i>Lead time</i> de processamento da informação.	Forrester (1961)
Variabilidade dos suprimentos	Confiança do maquinário; Retrabalhos/Qualidade comprometida.	Taylor (2000)
Outras Causas	Gargalos e limite de capacidade; Número de elos da cadeia; Crises e incertezas; Causas Comportamentais.	Paik e Bagki (2007); Panitz (2009); Forrester (1961); Niranjana et al. (2009)

Quadro 1: Grupos de fatores, causas do Efeito Chicote e contribuição dos autores

A seguir, são apresentadas as definições e principais características de cada uma das causas apresentadas no Quadro 1.

- **Atualização da demanda:** esta causa ocorre pelo fato que os agentes envolvidos na cadeia de suprimento realizam suas previsões de demanda baseadas no comportamento histórico da demanda de seus clientes imediatos. Deste modo, todos os agentes realizam ajustes em seus pedidos, tornando as demandas inconstantes, sujeita a oscilações que serão amplificadas por toda a cadeia. Em geral, os agentes da cadeia tomam decisões de forma isolada dos demais agentes, não possuem conhecimento da demanda final, não realizam colaboração e realizam a produção baseando-se em dados empíricos (LEE; PADMANABHAN e WHANG, 1997 a,b).
- **Pedidos em lotes:** muitas empresas das cadeias de suprimentos buscam agrupar pedidos com o intuito de obter preços diferenciados e minimizar os custos de processamento das ordens, bem como de transportes que geralmente é fixo independentemente da quantidade transportada. Neste sentido, quanto maior for a quantidade transportada, menor será o custo de transporte sobre o produto. Estas irregularidades nas ordens de compra, amplificam-se ao longo da cadeia de suprimentos provocando o efeito chicote (LEE; PADMANABHAN e WHANG, 1997 a,b).
- **Flutuações de preços:** esta causa está relacionada às variações de preços dos produtos que se transformam em variações da demanda. Deste modo, a política de preços praticada por uma empresa da cadeia de suprimentos afeta o comportamento dos clientes em relação aos pedidos. Isto quer dizer que, se existirem promoções em determinadas épocas, muito provavelmente a quantidade de pedidos aumentará. Isto ocorre pelo fato que a impossibilidade de identificar o preço do produto no futuro, alguns clientes (tanto consumidores finais quanto agentes da cadeia) se deparam com preços que julgam competitivos e acabam aumentando a quantidade adquirida, com o intuito de economizar em um momento futuro. A prática de se colocar produtos em promoções por tempo limitado torna-se um grande problema, visto que, além de dificultar a previsão de demanda, ela mascara o mercado devido às vendas antecipadas e, conseqüentemente, contribuem para a ocorrência do efeito chicote (LEE; PADMANABHAN e WHANG, 1997 a,b).
- **Racionamento e pedidos inchados:** há situações em que as demandas pelos produtos são superiores aos fornecimentos provocando sua escassez. Nestas circunstâncias, os agentes de uma cadeia de suprimentos realizam compras com quantidades maiores que às suas reais necessidades, pois acreditam que as reposições não acontecerão em tempo hábil. Desta forma, em alguns momentos a demanda real poderá não se concretizar conforme esperada e,

na próxima aquisição, ocorrerá o cancelamento da entrega do produto na quantidade solicitada normalmente (LEE; PADMANABHAN e WHANG, 1997 a,b).

- **Lead time da entrega física:** inicialmente as causas elencadas para o efeito chicote eram baseadas nos atrasos (*delays*). Os aumentos da variabilidade decorrente das previsões de demanda ao longo das cadeias de suprimentos, são amplificadas com os *lead times* elevados. O efeito chicote também aumenta com o aumento do *lead time*. Deste modo, a redução do *lead time* pode provocar a redução dos níveis de estoques de segurança, diminuição das rupturas de estoques e, conseqüentemente, melhor nível de serviço ao cliente.

- **Lead time de processamento da informação:** esta causa está relacionada ao atraso na transferência da informação relacionada a quantidade necessária para se manter um nível ótimo de estoque.

- **Confiabilidade do maquinário e qualidade comprometida:** tendo em vista que a produção em equipamentos não confiáveis é variável, os clientes imediatos realizam pedidos maiores visando compensar o período em que a máquina não esteja operando com a sua capacidade total (TAYLOR, 2000).

- **Gargalos e limites de capacidade:** no estudo de Paik e Bagki (2007), os gargalos e limites de capacidade são considerados como causas do efeito chicote. Isto, por que, estes problemas podem causar incerteza entre os agentes que, por sua vez, podem levar uma maior variabilidade de pedidos, e os limites de capacidade de cada nível da cadeia de suprimentos podem levar ao efeito chicote. Esta ação pode levar os agentes a fazerem pedidos inchados com o intuito de suprir a demanda não atendida, tendo impacto na causa operacional apresentada por Lee, Padmanabhan e Whang (1997a), que é o racionamento e pedidos inchados.

- **Número de elos da cadeia:** um número grande de níveis na cadeia de suprimentos favorece a possibilidade de agravar o efeito chicote. Esta causa é uma ampliação do conceito de Lee, Padmanabhan e Whang (1997a), quando relatam que, devido às causas operacionais em casos reais, as informações repassadas entre agentes da cadeia de suprimentos sofrem distorções. Neste sentido, um número mínimo de elos facilita para operar com um nível ótimo de estoque, visto que a distorção das informações será menor.

- **Crises e incertezas:** na visão de Panitz (2009), o efeito chicote pode ocorrer em momentos de crise econômica que provocam quedas repentinas na demanda. Deste modo, a previsão de demanda, mesmo sendo bem gerenciada, sofre oscilações rápidas, e muitas vezes sem tempo hábil de ajuste da demanda real. O efeito chicote é percebido, assim, devido à incerteza de mercado que, em um ambiente real, não pode ser eliminada.

As causas apresentadas e caracterizadas anteriormente, serviram como base para a elaboração do protocolo e questionário de pesquisa utilizados na execução do presente trabalho.

3. Procedimentos metodológicos

Do ponto de vista da sua natureza, o presente trabalho classifica-se como uma pesquisa aplicada. Segundo Prodanov e Freitas (2013), este tipo de pesquisa tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática voltados à resolução de problemas específicos, no caso a identificação dos fatores que afetam o efeito chicote na cadeia de suprimentos da indústria farmacêutica, envolvendo verdades e interesses locais.

Quanto à abordagem, o estudo pode ser considerado como uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa, segundo Ramos, Ramos e Busnello (2005), é o tipo de pesquisa que não se preocupa em traduzir informações e dados numericamente, tendo como objetivo a análise da relação entre a realidade e o objeto estudado, de modo a obter diversas interpretações de um julgamento indutivo por parte do observador.

Já em relação aos objetivos, a pesquisa assume caráter descritivo. Para Gil (2008, p. 42), “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. No presente trabalho, é realizada uma análise das percepções dos varejistas da indústria farmacêutica por meio de suas características, de modo que seja possível identificar os fatores que afetam o EC na cadeia de suprimentos deste segmento, por isso o mesmo se enquadra como pesquisa descritiva.

Por fim, quanto aos procedimentos, o trabalho é classificado como um levantamento. De acordo com Gil (2008), este tipo de pesquisa se caracteriza pelo questionamento direto das pessoas que se deseja entender o comportamento. De modo geral, procede-se com a coleta de informações a um grupo de pessoas em relação ao problema analisado e, posteriormente, mediante análise qualitativa, obtêm-se as conclusões em relação às informações coletadas.

Com o intuito de atingir os objetivos propostos, o estudo foi realizado em três etapas, sendo elas: i) elaboração de questionário; ii) registros e transcrição das informações; e, iii) análise do conteúdo. A seguir são apresentadas as características de cada uma delas.

1ª Etapa – Elaboração de questionário: esta primeira etapa consistiu em realizar a elaboração de um questionário composto por 18 questões abertas que serviram como roteiros para a realização de entrevistas individuais semiestruturadas. Deste modo, realizou-se as entrevistas considerando os roteiros de questões abertas como referência, embora perguntas

adicionais fossem realizadas sempre que o entrevistador percebesse a necessidade de melhor explorar determinado assunto. Estas entrevistas foram gravadas em formato digital e transcritas literalmente para análises posteriores, acompanhadas de anotações realizadas a partir das observações e diálogos mantidos com os entrevistados.

O questionário utilizado divide o tema em sete dimensões, sendo elas: i) efeito chicote; ii) previsão de demanda; iii) pedidos em lotes; iv) flutuações de preços; v) racionamento e pedidos inchados; vi) *lead time* da entrega física; e, vii) variabilidade dos suprimentos. Na primeira dimensão, buscou-se analisar o nível de conhecimento dos entrevistados em relação ao fenômeno. Todas as demais estão apoiadas no referencial teórico.

As questões utilizadas no questionário e as dimensões às quais elas pertencem são apresentadas no Quadro 2.

Dimensões	Nº	Questões
Efeito Chicote	1	Você tinha conhecimento sobre o Efeito Chicote e dos efeitos por ele provocados?
	2	Se não, as orientações iniciais que você recebeu a respeito do assunto, permitiu conhecer um pouco mais sobre o universo desse problema?
	3	Há alguma forma de registro e/ou análise sobre o fenômeno Efeito Chicote na empresa? Como é feito?
	4	A empresa adota políticas ou ações para evitar este fenômeno? Se sim, quais?
Atualização da demanda	5	A empresa utiliza um sistema estruturado para realizar previsões de demanda?
	6	Quais técnicas são utilizadas? Quantitativa? Qualitativa – baseada em opiniões? Combinação de ambas?
	7	Na sua opinião, a previsão de demanda é efetiva?
	8	A previsão de demanda é compartilhada com os fornecedores?
	9	A empresa utiliza a técnica de Planejamento, Previsão e Reposição Colaborativos (<i>Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment</i>)?
Pedidos em lotes	10	A empresa adota um lote mínimo de compra para seus produtos? Quais critérios são considerados?
	11	A empresa opera com estoque mínimo de produtos?
	12	Há sincronização de informações de estoque e vendas entre a empresa e seus fornecedores?
Flutuações de preços	13	Em algum momento houve aumento considerável da demanda quando a empresa realizou alguma promoção?
	14	O aumento da demanda provocado pela promoção foi considerado como real (nova tendência da demanda), de modo que aumentou número de pedidos e o tamanho do lote de compra dos produtos?

Racionamento e pedidos inchados	15	Em algum momento houve sinalização do mercado para escassez dos produtos?
Lead time da entrega física	16	O número de pedidos e o tamanho do lote já foram revistos devido ao atraso no recebimento de material?
	17	O estoque de segurança já foi revisado devido às variações do <i>lead time</i> ?
Variabilidade dos suprimentos	18	A empresa já fez algum pedido com uma margem de segurança maior que o usual em função dos problemas apresentados pela qualidade ou processos dos fornecedores, visando evitar a ruptura de estoque?

Quadro 2: Questões abertas utilizadas e dimensões à que pertencem

Após a elaboração do questionário, foram estabelecidos contatos com os profissionais envolvidos diretamente no processo de suprimentos das empresas varejistas (farmácias) para verificar a disposição para participação no estudo. A definição do grupo de entrevistados resultou na seleção de três profissionais.

O Quadro 3 apresenta as informações a respeito da área de formação, cargo exercido na empresa e do tempo de atuação no mercado de trabalho e na empresa.

Entrevistado	Código	Formação	Cargo	Tempo de atuação/empresa
1	E1	Farmácia	Subgerente	10 anos/2 anos
2	E2	Farmácia	Gerente geral	8 anos/5 anos
3	E3	Administração	Gerente de compras	15 anos/9 anos

Quadro 3: Características dos entrevistados

2ª Etapa – Registros e transcrição das informações: nesta etapa foram aplicados os questionários para obtenção das informações importantes para o estudo. Primeiramente, foi apresentado pelo entrevistador, os conceitos básicos, as consequências e ações que podem ser adotadas para mitigar o efeito chicote. Isto foi necessário para que os entrevistados pudessem ter uma noção básica ou relembrar as questões relacionadas a este fenômeno.

As entrevistas tiveram duração média de 45 minutos a uma hora e foram realizadas no próprio ambiente de trabalho dos respondentes, em local onde não era permitido interferências por terceiros.

As três entrevistas foram gravadas com a concordância dos entrevistados. Além disso, utilizou-se um questionário impresso que serviu como guia para garantir a coleta de todas as informações importantes para o estudo. Posteriormente, as entrevistas foram transcritas literalmente para planilhas eletrônicas em textos corridos para facilitar a análise do conteúdo.

3ª Etapa – Análise do conteúdo: por fim, na terceira etapa foi realizada a análise do conteúdo das três entrevistas através de uma leitura aprofundada de cada uma das respostas. Isto foi necessário para identificar as características e fatores relevantes em relação ao efeito chicote na cadeia de suprimentos da indústria farmacêutica a partir sob a ótica dos varejistas. Além disso, nesta etapa foi realizada uma síntese dos resultados e a associação entre de cada um dos fatores identificados com os impactos deles sobre o fenômeno, permitindo uma discussão mais aprofundada sobre esta associação.

4. Apresentação dos resultados

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos com a execução da presente pesquisa. Primeiramente, é exposta a descrição das entrevistas e, na sequência, a síntese e discussão dos resultados.

Na primeira parte, que contempla a descrição das entrevistas, as informações obtidas são apresentadas na sequência em que as dimensões e questões foram apresentadas, conforme listado anteriormente no Quadro 2. Este formato foi adotado com o intuito de facilitar a leitura e compreensão dos resultados.

Ressalta-se que na literatura há diversas formas de tratar o efeito chicote. Na visão de Sucky (2008), as pesquisas sobre o efeito chicote podem ser divididas em seis categorias, sendo elas: i) os estudos voltados para a quantificação do *bullwhip effect*; ii) trabalhos que buscam analisar e identificar as causas do efeito; iii) pesquisas que focam na análise do efeito em um setor ou produto específico; iv) estudos voltados para métodos de minimização do efeito; v) pesquisas que trabalham com a simulação do comportamento do sistema; e vi) estudos que procuram realizar a validação experimental do efeito chicote.

Considerando o fato que o efeito chicote se dá pela amplificação da demanda de jusante à montante na cadeia de suprimentos, tendo seu início no setor varejista, o presente trabalho se enquadra na terceira categoria, pois tem foco na análise do fenômeno no setor varejista da cadeia de abastecimento da indústria farmacêutica.

4.1 Descrição das entrevistas

Quanto aos conhecimentos sobre o efeito chicote, que é a primeira dimensão considerada no questionário, os três entrevistados (E1, E2 e E3) relataram possuir pouco ou nenhum conhecimento sobre este fenômeno. No momento em que se fez o seguinte questionamento “Você tinha conhecimento sobre o Efeito Chicote e dos efeitos por ele provocados?”, o E1 relatou que “não, nunca li nada a respeito e também não tinha conhecimento dos efeitos”. Já E2 respondeu que “ainda não tinha ouvido e nem visto falar sobre o fenômeno”. Por fim, E3 afirmou que “conhecia bem pouco sobre este problema. Na verdade, ouvi falar uma única vez em um treinamento que fiz sobre cadeia de abastecimento”.

Por outro lado, quando foram apresentados pelo entrevistador os conceitos básicos, as consequências e as ações que podem ser adotadas para mitigar o efeito chicote, todos eles ressaltaram, a partir dessa apresentação, foi possível ter uma melhor compreensão do problema. Isto, por que, quando foram indagados pela seguinte questão “Se as orientações iniciais que você recebeu a respeito do assunto, permitiram conhecer um pouco mais sobre o universo desse problema?”, E1 respondeu que “sim, ficou bem esclarecido”, E2 relatou que “sim, com certeza. Principalmente como nossas ações podem afetar nossos fornecedores”, e E3 afirmou que “sim, me fez lembrar sobre o efeito e seus impactos”.

Quando os entrevistados foram indagados se “Há alguma forma de registro e/ou análise sobre o fenômeno Efeito Chicote na empresa? Como é feito?”, todos afirmaram que as empresas não realizam registros e nem análises sobre o fenômeno. E1 afirmou que “não há registros”. Já E2 afirmou que “não, até mesmo pelo fato que não tínhamos conhecimento deste problema”. Por fim, E3 relatou que “desde quando comecei a trabalhar aqui na empresa nunca vi nenhuma ação neste sentido”.

Em relação à segunda dimensão, atualização da demanda, quando se perguntou “A empresa utiliza um sistema estruturado para realizar previsões de demanda?”, os três entrevistados afirmaram que não utilizam uma sistemática baseada nos modelos de previsão encontrados na literatura. O E1 relatou que “o que a empresa faz, é olhar a sazonalidade dos meses de anos anteriores para fazer esta previsão”. Já E2 afirmou que “não, fazemos as previsões conforme análise das vendas no mesmo período do ano anterior. Quando sabemos que haverá promoções ou campanhas, aumentamos este volume de 20 a 30%”. O terceiro entrevistado, E3 também discorreu que “não chega a ser um sistema bem estruturado. Temos um software de gestão empresarial que nos fornece uma previsão de cada produto por mês. Ele considera a média de “n” períodos. Este parâmetro dos períodos, somos nós que

fornece, por exemplo, se eu quero a média de 4 meses, digito 4 neste parâmetro e ele me fornece a previsão”.

Quando foram indagados acerca de “Quais técnicas são utilizadas? Quantitativa? Qualitativa – baseada em opiniões? Combinação de ambas?”, o E1 relatou que considera a previsão como sendo uma combinação de ambas, pois apesar de usar uma abordagem quantitativa sempre realizam ajustes, afirmando que “é uma previsão quantitativa, mas sempre realizamos algum ajuste nesta previsão”. Contudo, o E2 relatou que “é mais uma abordagem qualitativa, pois estas previsões são feitas com base na experiência que temos”. Por fim, o E3 afirmou que é uma “previsão quantitativa”.

Já quando perguntou-se: “Na sua opinião, a previsão de demanda é efetiva?”, todos eles consideram que a previsão é pouco efetiva, conforme os relatos apresentados a seguir do E1, E2 e E3, respectivamente: “não é efetiva”; “não muito, pois de vez em quando faltam alguns produtos para venda”; “em parte, pois sempre colocamos uma margem em cima da previsão que o software fornece, pois já tivemos experiências negativas de comprar produtos próximo da previsão e a demanda real foi uns 35% maior”.

Os três entrevistados foram enfáticos ao afirmar que a demanda prevista não é compartilhada com seus fornecedores, quando responderam o seguinte questionamento “A previsão de demanda é compartilhada com os fornecedores?”. Os entrevistados E1, E2 e E3, respectivamente, fizeram as seguintes afirmações: “não é compartilhada”; “não, nunca fornecemos para algum fornecedor as informações reais da nossa demanda”; “não”.

Quando os entrevistados foram questionados se “A empresa utiliza a técnica de Planejamento, Previsão e Reposição Colaborativos (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*)?”, o E1 sinalizou que “não, mas muito provavelmente ocorrerá a partir de agora, visto que a empresa foi adquirida recentemente por uma distribuidora de medicamentos”. Já o E2 e E3 afirmaram, respectivamente que, “não, nunca utilizamos esta técnica com os fornecedores” e “nunca trabalhamos com esta técnica aqui na empresa”.

Quanto aos pedidos em lotes, terceira dimensão utilizada no questionário, quando se questionou se “A empresa adota um lote mínimo de compra para seus produtos? Quais critérios são considerados?”, o E1 afirmou que o lote mínimo para compra de seus produtos, foi uma estratégia utilizada pela empresa há algum tempo atrás. Já o E2 afirmou que utiliza o lote mínimo para alguns tipos de produtos, afirmando que “para os antibióticos, anti-inflamatórios e analgésicos estabelecemos um lote mínimo. Para os demais produtos não”. Por fim, E3 afirmou que “sim, consideramos o que é vendido de produtos e estabelecemos uma quantidade mínima. Isto é feito somente para os produtos da classe A, aqueles que têm

uma maior saída. Adotamos o lote mínimo como forma de barganhar com nossos fornecedores”.

Já em relação a sincronização de estoque e vendas das empresas com seus fornecedores, quando foram questionados se “Há sincronização de informações de estoque e vendas entre a empresa e seus fornecedores?”, os entrevistados foram unânimes em afirmar que tal sincronização não ocorre, como segue: E1 “não há esta sincronização”; E2 “não”; E3 “os fornecedores não têm acessos as informações das nossas vendas e estoques”.

Em relação à quarta dimensão, flutuações de preços, todos os entrevistados relataram que há um aumento na demanda quando as empresas realizam promoções. O E1 afirmou que “sim, principalmente devido às indicações dos farmacêuticos para a venda de alguns produtos promocionais”. O E2 relatou que “quando fazemos promoções, ocorre sim o aumento da demanda”, assim como o E3 que afirmou que “sim, há este aumento”.

Já quando os entrevistados foram questionados se “O aumento da demanda provocado pela promoção foi considerado como real (nova tendência da demanda), de modo que aumentou número de pedidos e o tamanho do lote de compra dos insumos?”, o E1 relatou que “no período de promoções o número de pedidos e os lotes aumentam (somente neste período)”, o E2 afirmou que “não, pois sabemos que é um aumento somente nesta época de promoção. Entretanto, nos meses da promoção o volume e a quantidade de pedidos aumentam”. Por fim, o E3 afirmou que “não consideramos como um aumento real, mas aumentamos o tamanho do lote em períodos que antecedem as promoções”.

Para a quinta dimensão, envolvendo o racionamento e pedidos inchados, foi realizado o seguinte questionamento: “Em algum momento houve sinalização do mercado para escassez dos produtos?”. O E1 afirmou que “sim, geralmente de janeiro a março, visto que os fabricantes param as atividades no fim do ano para férias coletivas. Percebemos que ocorre falta de produtos neste período”. Já o E2 relatou que “sim, inclusive os distribuidores nos alertam todos os anos para fazermos pedidos antecipados para evitar problemas, pois as indústrias param a produção entre a segunda quinzena de dezembro e primeira quinzena de janeiro”. Por fim, o E3 afirmou que “sempre nos primeiros meses do ano há escassez de produtos”.

Em relação à sexta dimensão, *lead time* da entrega física, ao questionar se “O número de pedidos e o tamanho do lote já foram revistos devido ao atraso no recebimento de material?”, os três entrevistados foram unânimes em afirmar que sim e que esta é uma prática comum quando ocorrem atrasos no recebimento. Já quando foram questionados se “O estoque de segurança já foi revisado devido às variações do *lead time*?”, o E1 relatou que “sim,

sempre que necessário”, o E2 “também já trabalhamos com estoque mínimo um pouco maior para evitar a falta de produtos” e o E3 afirmou que “fazemos isto com bastante frequência quando os produtos começam a faltar nas prateleiras”.

Por fim, quanto à sétima dimensão, variabilidade dos suprimentos, os três entrevistados afirmaram que as empresas já fizeram pedidos maiores que o usual quando indagados se “A empresa já fez algum pedido com uma margem de segurança maior que o usual em função dos problemas apresentados pela qualidade ou processos dos fornecedores, visando evitar a ruptura de estoque?”. O E1 afirmou que “sim, justamente para evitar a falta de produtos para venda. Isto ocorre principalmente nos meses de novembro e dezembro por conta da parada das fábricas”. O E2 relatou que “sim, muitas vezes já fizemos pedidos maiores que o usual”. Por fim, o E3 afirmou que “com certeza. Esta é uma forma que encontramos para driblar a falta de produtos para serem vendidos nas prateleiras”.

4.2 Síntese e discussão dos resultados

A partir da descrição das entrevistas, foi possível fazer uma consolidação das percepções dos entrevistados quanto a algumas características e fatores que afetam o efeito chicote, considerando as sete dimensões abordadas pelo questionário, conforme apresentado no Quadro 4.

Dimensões	Características e fatores que afetam o efeito chicote
Conhecimentos sobre o EC	- Os profissionais envolvidos no processo de suprimentos possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre o EC; - As empresas não se preocupam em registrar e analisar o fenômeno; - Não são adotadas políticas e ações planejadas para mitigar o EC.
Atualização da demanda	- As empresas não adotam um sistema estruturado de previsão de demanda, com base nos modelos encontrados na literatura; - A forma como a demanda é prevista tem pouca efetividade; - Não há compartilhamento das informações das previsões com os fornecedores; - As empresas não fazem uso da técnica de Planejamento, Previsão e Reposição Colaborativos.
Pedidos em lotes	- As políticas de lotes e estoques mínimos são utilizadas apenas para algumas classes de produtos; - Não há sincronização das informações de estoque e vendas entre as empresas e seus fornecedores.
Flutuações de preços	- Em períodos em que são realizadas as promoções a demanda aumenta; - Ocorre um aumento no número de pedidos e do tamanho do lote em períodos que antecedem as promoções.
Racionamento e	- Há interrupção da produção dos fabricantes entre dezembro e

pedidos inchados	janeiro de cada ano para férias coletivas, provocando escassez dos produtos geralmente nos três primeiros meses do ano.
Lead time da entrega física	- O número de pedidos, tamanho dos lotes e o estoque de segurança sempre são revistos quando ocorre atraso no recebimento dos produtos.
Variabilidade dos suprimentos	- As empresas realizam pedidos com margem de segurança maior para evitar a ruptura de estoques devido às questões relacionadas à ausência de suprimentos nos primeiros meses do ano.

Quadro 4: Características e fatores que afetam o efeito chicote

Com base no levantamento das características e fatores que afetam o EC apresentadas no Quadro 4, foi atribuída o impacto (forte ou fraco) de cada uma delas sobre o efeito chicote. Esta atribuição é apresentada no Quadro 5.

Características e fatores que afetam o efeito chicote	Impacto sobre o efeito chicote	
	Forte	Fraco
- Os profissionais envolvidos no processo de suprimentos possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre o EC.	✓	
- As empresas não se preocupam em registrar e analisar o fenômeno.		✓
- Não são adotadas políticas e ações para mitigar o EC.	✓	
- As empresas não adotam um sistema estruturado de previsão de demanda, com base nos modelos encontrados na literatura.	✓	
- A forma como a demanda é prevista tem pouca efetividade.	✓	
- Não há compartilhamento das informações das previsões com os fornecedores.	✓	
- As empresas não fazem uso da técnica de Planejamento, Previsão e Reposição Colaborativos.	✓	
- As políticas de lotes e estoques mínimos são utilizadas apenas para algumas classes de produtos.	✓	
- Não há sincronização das informações de estoque e vendas entre as empresas e seus fornecedores.	✓	
- Em períodos em que são realizadas as promoções a demanda aumenta.		✓
- Ocorre um aumento no número de pedidos e do tamanho do lote em períodos que antecedem as promoções.	✓	
- Há interrupção da produção dos fabricantes entre dezembro e janeiro de cada ano para férias coletivas, provocando escassez dos produtos geralmente nos três primeiros meses do ano.	✓	
- O número de pedidos, tamanho dos lotes e o estoque de segurança sempre são revistos quando ocorre atraso no recebimento dos produtos.	✓	
- As empresas realizam pedidos com margem de segurança maior para evitar a ruptura de estoques devido às questões relacionadas à ausência de suprimentos nos primeiros meses do ano.	✓	

Quadro 5: Impactos das características e fatores que afetam o efeito chicote

Alguns pontos importantes podem ser constatados a partir dos resultados apresentados no Quadro 5. O primeiro deles é em relação à primeira dimensão (conhecimentos sobre o efeito chicote). O fato dos profissionais possuírem pouco e nenhum conhecimento sobre o fenômeno pode estar relacionado à área de formação dos entrevistados, sendo que dois deles possuem graduação em farmácia, enquanto o terceiro possui graduação em administração, mas relatou que não possuía conhecimento aprofundado sobre o tema. Deste modo, o fato das empresas não se preocuparem em registrar e analisar o fenômeno, bem como adotar políticas e ações para mitigação do EC, pode ser uma consequência da ausência de conhecimento sobre o fenômeno e dos impactos que ele ocasiona na cadeia de suprimentos.

A ausência ou pouco conhecimento sobre o efeito chicote por parte dos entrevistados, possui impacto forte sobre o fenômeno, pelo fato que sem o conhecimento das suas causas e consequências, muito dificilmente serão tomadas as ações efetivas para mitigar o fenômeno no contexto global da cadeia de suprimentos. Sendo assim, os varejistas conduzem suas atividades de forma isolada dos outros agentes, de modo que a efetividade das suas ações não seja percebida ao longo da cadeia.

Neste contexto, Fiorioli (2007) ressalta que os aspectos gerenciais relacionados ao efeito chicote que os gestores da cadeia precisam ter conhecimento são aqueles relativos ao compartilhamento das informações entre os membros da cadeia; à redução do *lead time* de entrega de pedidos; o dimensionamento adequado do tamanho dos pedidos; o uso de técnicas comuns de previsão de demanda, e o amortecimento das variações provocadas na demanda por flutuações de preços.

O fato das empresas não se preocuparem em registrar e analisar o fenômeno tem um impacto fraco sobre o efeito chicote. Isto, por que, esta se configura como uma prática gerencial para controle do fenômeno e está relacionada com o ambiente interno da organização.

Já o fato das empresas não adotarem políticas e ações para mitigação do efeito chicote, aliado a outros fatores como não compartilhar as informações das previsões com os fornecedores, não fazerem uso da técnica de Planejamento, Previsão e Reposição Colaborativos, bem como não ocorrer a sincronização das informações de estoque e vendas entre as empresas e seus fornecedores, possuem impactos fortes sobre o efeito chicote. Isto se deve ao fato que, de acordo com Lee, Padmanabhan e Whang (2004) e Simchi-Levi, Kaminsky e Simchi-Levi (2003), ao analisarem como as empresas lidavam com o efeito chicote, perceberam que os métodos mais utilizados para amenizar os impactos do fenômeno

sobre suas operações eram adotar políticas envolvendo compartilhamento de informações e alianças estratégicas.

Neste sentido, estes mesmos autores verificaram que as técnicas mais utilizadas são, dentre outras: estoque gerido pelo fornecedor (*Vendor Managed Inventory* – VMI); estoque administrado por mais de uma empresa (*Co-Managed Inventory* – CMI); estoque mutuamente administrado (*Jointly-Managed Inventory* – JMI); planejamento, previsão e reposição colaborativos (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* – CPFR); Comércio Colaborativo (*Collaborative Commerce*) e Gerenciamento de transporte colaborativo (*Collaborative Transport Management* – CTM).

Em relação ao fato das empresas não adotarem um sistema estruturado de previsão de demanda e, conseqüentemente, a baixa efetividade das previsões (baixa acurácia) possuem impactos fortes sobre o efeito chicote. Isto vai ao encontro do que foi apresentado por Lee, Padmanabhan e Whang (1997 a,b), que ressaltam que os agentes de uma cadeia de abastecimento baseiam-se no cálculo da demanda da ordem que recebem de seus clientes diretos. Sendo assim, para amenizar os impactos do efeito chicote, tem sido constante a busca por técnicas de previsão da demanda apropriadas para cada situação e que apresentam alto nível de acurácia. Ainda que as técnicas de previsão tenham evoluído, aproximando-se da realidade, nem sempre os métodos utilizados são os mais apropriados, como foi relatado pelos entrevistados no presente trabalho.

Considera-se que o fato das políticas de lotes e estoques mínimos serem utilizadas apenas para algumas classes de produtos, possui forte impacto sobre o fenômeno, por que, apesar destas políticas não serem adotadas para a grande maioria dos produtos, percebeu-se que as empresas ainda assim adotam elas como forma de barganhar com seus fornecedores. Tal situação gera um pedido distorcido da demanda real, ocasionando o efeito chicote.

Quanto à característica do aumento da demanda em períodos em que são realizadas as promoções, considera-se que há pouco impacto sobre o efeito chicote. Já a consequência deste aumento da demanda, que é o aumento no número de pedidos e do tamanho do lote em períodos que antecedem as promoções, possui impacto forte sobre o fenômeno. Isto, por que, os varejistas buscam se antecipar, preparando-se para os períodos que ocorrerão as promoções, elevando os níveis de estoque. Como citado no referencial teórico, Lee, Padmanabhan e Whang (1997 a,b) ressaltam que a prática de se colocar produtos em promoções por tempo determinado torna-se um grande problema, visto que, além de dificultar a previsão de demanda, ela mascara o mercado devido às vendas antecipadas e, conseqüentemente, contribuem para a ocorrência do efeito chicote.

Outro aspecto relevante em relação ao efeito chicote que foi identificado neste estudo, é que a interrupção de fornecimento de produtos por parte dos fabricantes possui impacto forte sobre o fenômeno. Este fator dá origem a outra situação identificada, que é a realização de pedidos por parte dos varejistas entre os meses de novembro e dezembro com margem de segurança maior que o usual, com o intuito de evitar a ruptura dos estoques nos primeiros meses do ano, possuindo também impacto forte sobre o EC.

É importante ressaltar que o efeito chicote não é caracterizado pela sazonalidade do mercado, mas sim por uma oscilação da demanda em condições normais de operação (LEE, PADMANABHAN; WHANG, 1997 a,b; FORRESTER, 1961). Deste modo, os entrevistados foram questionados sobre a oscilação da demanda dentro da possível sazonalidade já esperada nos períodos que antecedem as paradas de produção, sendo que todos afirmaram que, mesmo dentro desta possível sazonalidade, as empresas realizam pedidos com margem de segurança maior que o usual.

Este comportamento dos varejistas em fazer pedidos com margem de segurança maior que o usual, diante de uma possível sazonalidade existente devido às paradas programadas para férias coletivas dos fabricantes, configura-se como uma característica intrínseca à cadeia da indústria farmacêutica e como um dos principais achados desta pesquisa. Isto, por que, estes agentes fazem pedidos inchados para se protegerem da falta de produtos mesmo diante de uma situação planejada. No estudo de Paik e Bagki (2007), os gargalos e limites de capacidade são considerados como causas do efeito chicote. Entretanto, não há relatos na literatura referentes a esta situação (pedidos inchados frente a uma possível sazonalidade originada por uma situação planejada).

Por fim, o impacto forte sobre o EC em relação ao número de pedidos, tamanho dos lotes e o estoque de segurança que são revistos quando ocorre o atraso no recebimento dos produtos, se justifica pelo fato que estas ações são tomadas como forma das empresas se protegerem das eventuais rupturas de estoques e não como uma demanda real, provocando o efeito chicote.

5. Considerações finais

Ter conhecimento das características e fatores intrínsecos a um segmento frente determinado problema, é importante para o progresso do conhecimento e para o estabelecimento de ações que ajudem os atores envolvidos a lidarem com esta situação. Neste caso, o segmento utilizado como objeto de estudo foi a indústria farmacêutica diante do problema conhecido como efeito chicote.

Diante de contexto, este trabalho teve como objetivo analisar as percepções dos varejistas da cadeia de suprimentos da indústria farmacêutica e identificar os fatores que afetam o efeito chicote, bem como os impactos deles sobre o fenômeno.

Sendo assim, o estudo atingiu seu objetivo ao fazer a identificação dos fatores e relacionar seus impactos com EC. Com os resultados obtidos foi possível constatar que entre as quatorze características e fatores identificados, doze apresentam forte impacto sobre o efeito chicote, sendo elas: i) pouco ou nenhum conhecimento sobre o EC; ii) ausência de políticas e ações para mitigar o EC; iii) ausência de um sistema estruturado de previsão de demanda; iv) baixa efetividade previsão de demanda; v) ausência de compartilhamento de informações com fornecedores; vi) ausência do processo de planejamento e reposição colaborativos; vii) as políticas de lotes e estoque mínimos são utilizadas para barganhar com fornecedores; viii) ausência do processo de sincronização das informações de estoque e vendas com fornecedores; ix) aumento no número de pedidos e do tamanho do lote em períodos que antecedem as promoções; x) interrupção do fornecimento de produtos por parte dos fabricantes nos meses de dezembro e janeiro, provocando escassez de produtos; xi) o número de pedidos, tamanho dos lotes e o estoque de segurança sempre são revistos quando ocorre atraso no recebimento dos produtos; e, xii) pedidos inchados devido às questões relacionadas à ausência de suprimentos nos primeiros meses do ano.

O fato dos profissionais entrevistados que estão diretamente envolvidos no processo de suprimentos possuírem pouco ou nenhum conhecimento sobre o EC é um fator preocupante. Isto, por que, a constatação que as empresas não se preocupam em registrar e analisar o fenômeno, ou em adotar políticas e ações para mitigação do EC, pode ser uma consequência dessa ausência de conhecimento sobre o fenômeno e dos seus impactos na cadeia de abastecimento.

Outro fator intrínseco à cadeia da indústria farmacêutica que se configura como um dos principais achados desta pesquisa é o fato dos agentes fazerem pedidos inchados mesmo diante de uma situação planejada, que é a interrupção do fornecimento de produtos nos finais de anos.

Por fim, para trabalhos futuros, sugere-se que sejam realizadas outras análises qualitativas com os demais agentes (atacadistas, fabricantes e fornecedores) para conhecimento das suas características e como elas se relacionam com o efeito chicote, a partir dos trabalhos iniciados na presente pesquisa. Isto possibilitará um melhor conhecimento dos fatores relacionados ao fenômeno em toda a cadeia de suprimentos da indústria farmacêutica.

Referências

- CERRA, A. L.; MAIA, J. L.; ALVES FILHO, A. G.; NOGUEIRA, E. Cadeias de suprimentos de montadoras dos setores automobilístico e de linha branca: Uma análise comparativa por meio de estudos de caso. *Gestão & Produção*, v. 21, n. 3, p. 635-647, 2014.
- CHEN, F.; DREZNER, Z.; RYAN, J. K.; SIMCHI-LEVI, D. Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain: the impact of forecasting, lead times and information. *Management Science*, v. 46, n. 3, p. 436-443, 2000.
- CHEN, F.; DREZNER, Z.; RYAN, J. K.; SIMCHI-LEVI, D. The Bullwhip Effect: managerial insights on the impact of forecasting and information on variability in a supply chain. In: *Quantitative models for supply chain management*, 6. ed., Kluwer Academic Publishers, Boston, 885 p, 2003.
- CHO, D. W.; LEE, Y. H. Bullwhip effect measure in a seasonal supply chain. *Journal of Intelligent Manufacturing*, v.23, p.2295-2305, 2012.
- DAI, H.; LI, J.; YAN, N.; ZHOU, W. Bullwhip effect and supply chain costs with low-and high-quality information on inventory shrinkage. *European Journal of Operational Research*, v. 250, p.457-469, 2016.
- FIALA, P. Information sharing in supply chains. *Omega*, v.33, p.419–423, 2005.
- FIORIOILLI, J. C. *Modelagem matemática do efeito chicote em cadeias de abastecimento*. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.
- FIORIOILLI, J. C.; FOGLIATTO, F. S. Modelagem matemática do efeito chicote em ambientes com demanda e *lead time* estocásticos. *Pesquisa Operacional*, v.29, p.129-151, 2009.
- FORRESTER, J. W. *Industrial dynamics: Students' Edition*. Cambridge, MA: MIT Press, 1961.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HALLDORSSON, A.; KOTZAB, H.; JULIANA H. MIKKOLA, J. H.; LARSEN, T. S. Complementary theories to supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 12, p.284-296, 2007.
- KAMALAHMADI, M.; PARAST, M. M. A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. *International Journal Production Economics*, v.171, p.116-133, 2016.
- LEE, H. L.; PADMANABHAN, V.; WHANG, S. Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect. *Management Science*, v.50, n.12, p.1875-1886, 2004.
- LEE, H.; PADMANABHAN, V.; WHANG, S. The bullwhip effect in supply chains. *Sloan Management Review*, v.38, n.3, p.93-102, 1997a.
- _____. Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect. *Management Science*, v.43, n.4, p.546-558, 1997b.

NIRANJAN, T. T.; METRI, B. A.; AGGARWAL, V. The behavioral causes of the bullwhip effect: breaking the mould. *International Journal of Services and Operations Management*, v.5, n.3, 2009. p. 350-374.

PAIK, S. K.; BAGKI, P. K. Understanding the causes of the bullwhip effect in a supply chain. *International Journal of Retail & Distribution*, p.308-324, 2007.

PANITZ, C. E. P. Depois da tormenta, a visão sobre sua cadeia de suprimentos será a mesma? Parte 1- Gestão da demanda. *Revista Global Comércio Exterior e Logística*. Ano 10, n.123, 2009.

PIRES, S. R. I. *Gestão da cadeia de suprimentos*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico*. 2.ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

RAMOS, P.; RAMOS, M. M.; BUSNELLO, S. J. *Manual prático de metodologia da pesquisa*: artigo, resenha, projeto, TCC, monografia, dissertação e tese. Acadêmica: Blumenau, 2005.

RUDBERG, M.; WEST, B. M. Global operations strategy: Coordinating manufacturing networks. *Omega*, v. 36, n. 1, p. 91-106, 2008.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. *Cadeia de suprimentos: projeto e gestão*. Porto Alegre: Bookman, 2003.

SOHN, S. Y.; LIM, M. The effect of forecasting and information sharing in SCM for multi-generation products. *European Journal of Operational Research*, v.186, p.276-287, 2008.

SUCKY, E. The bullwhip effect in supply chains - An overestimated problem?. *International Journal of Production Economics*, v.118, p.311-322, 2008.

TAYLOR, D.H. Demand amplification: has it got us beat? *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v.30, n.6, p.515-533, 2000.

WARBURTON, R. D. H. An analytical investigation of the bullwhip effect. *Production and Operations Management*, v.13, n.2, p.150-160, 2004.

WANG, X.; DISNEY, S. M. The bullwhip effect: Progress, trends and directions. *European Journal of Operational Research*, v.250, p.691-701, 2016.

WANG, Z.; WANG, X.; OUYANG, Y. Bounded growth of the bullwhip effect under a class of non linear ordering policies. *European Journal of Operational Research*, v.247, p.72-82, 2015.

WRIGHT, D.; YUAN, X. Mitigating the bullwhip effect by ordering policies and forecasting methods. *International Journal Production Economics*, v.113, p.587-597, 2008.