



## **OCORRÊNCIA E CAUSAS DO EFEITO CHICOTE PARA A CADEIA DE SUPRIMENTOS DE PRODUTOS DE LUXO**

OCCURRENCE AND ORIGINS OF BULLWHIP EFFECT IN LUXURY SUPPLY CHAINS

### **Maicom Sergio Brandao**

Email: [maicom.brandao@usp.br](mailto:maicom.brandao@usp.br)

pós-graduando em marketing pela Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), São Paulo, Brasil

### **Moacir Godinho Filho**

Email: [moacir@dep.ufscar.br](mailto:moacir@dep.ufscar.br)

Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2004), pós doutorado em aplicação conjunta de System Dynamics e Factory Physics à gestão de sistemas de produção na North Carolina State University (USA - 2007/2008) e pós doutorado em Quick Response Manufacturing - QRM (Manufatura Responsiva) na Universidade de Wisconsin at Madison (USA - 2007). Professor adjunto III da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, Brasil.

### **RESUMO**

O objetivo do artigo é investigar a ocorrência e as causas do efeito chicote na cadeia de suprimentos de produtos de luxo. Foi realizado o método do estudo de caso, que foi conduzido por meio de entrevistas com gestores responsáveis pelos processos de suprimentos e previsão de vendas e também por meio da análise dos dados históricos de vendas e suprimentos em uma empresa que distribui produtos de luxo no Brasil. O estudo identificou que o efeito chicote também pode ocorrer nas cadeias de suprimentos de produtos de luxo e que existem causas específicas associadas à esse tipo de produto que potencializam a sua ocorrência, prejudicando as estratégias comerciais, financeiras e de suprimentos de uma empresa. O estudo fornece subsídios para que os gestores de marcas de luxo possam identificar riscos da ocorrência do efeito chicote em suas operações, minimizando os impactos na estratégia competitiva das empresas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estratégia da cadeia de suprimentos, efeito chicote, produtos de luxo, operação global.

### **ABSTRACT**

*The purpose of the article is to investigate the occurrence and causes of the bullwhip effect in the luxury goods supply chain. It was conducted a case study based on interviews with managers that were responsible for the processes of supply and demand forecast generation and it was conducted an analysis of historical sales and supply data. The study found that the bullwhip effect can also occur in luxury supply chains and that there are specific causes associated with this type of product that enhance its occurrence, undermining a company's business, financial and supply strategies. The study provides insights for luxury brand managers to identify risks of the bullwhip effect occurring in their operations, minimizing impacts on companies' competitive strategy.*

**KEYWORDS:** Supply chain strategy, bullwhip effect, luxury products, global operations.

## **1. INTRODUÇÃO**

A amplificação da demanda, também denominada como efeito chicote, é um fenômeno existente dentro da gestão da cadeia de suprimentos tanto de produtos quanto de serviços e está associada à distorção da informação da demanda a partir de um dos elos da cadeia, geralmente os finais, ao longo dos elos anteriores (Lee, Padmanabhan, Whang, 1997; Chen et al., 2000; Akkermans, Vos, 2003), causando diversos efeitos adversos em toda estratégia de operações como aumento de estoques em toda cadeia, dispêndio desnecessário de recursos financeiros na compra de materiais, movimentação e transportes desnecessários, etc.

Apesar de não ser fenômeno recente dentro da dinâmica da gestão da cadeia de suprimentos, o efeito chicote tem sido e ainda é objeto para diversos estudos, que buscam, dentre outros objetivos, entender a origem de suas causas e encontrar mecanismos para minimizá-las (Carlsson, Fullér, 2000; Carlsson, Fullér, 2001; Dhahri, Chabchoub, 2007; Fiorioli, Fogliatto, 2009; Cao, Xiao, Sun, 2017; Kays et al., 2018).

Além disso, o efeito chicote tem sido estudado através de diferentes perspectivas teóricas e métodos a fim de complementar o entendimento sobre o fenômeno. Existem estudos que avaliam o comportamento dos atores por meio da realização de jogos de gestão, de estudos empíricos, de modelos estatísticos, de modelagem/simulação e também estudos que utilizam a teoria de controle (Disney, Naim, Potter, 2004). Mais do que estudar o fenômeno por diferentes perspectivas e métodos, os estudos também buscam entender o comportamento do efeito chicote considerando as diferenças entre tipos de indústrias (Akkermans, Vos, 2003; Bray, Mendelson, 2012).

No entanto, os estudos desenvolvidos até então, apesar de abranger um rol significativo de indústrias (Bray, Mendelson, 2012), não foram aplicados para o contexto da gestão da cadeia de suprimentos de produtos de luxo. Parte dessa ausência na literatura pode ser explicada tanto pelo histórico do desenvolvimento da teoria da gestão da cadeia de suprimentos, que direcionada para produtos funcionais e inovadores (Fisher, 1997) e parte pode ser explicada também pelo interesse estratégico da indústria de luxo ter sido historicamente focado em aspectos de marketing e vendas (Brun, Moretto, 2013).

Entretanto, nas últimas décadas têm crescido o interesse dos na gestão da cadeia de suprimentos como suporte às operações de indústria de luxo, inclusive em aspectos associados ao efeito chicote, como a importância da visibilidade da demanda e os riscos e as perturbações da produção baseada em previsão ao longo de toda a cadeia produtiva (Brun et al., 2008; Caniato et al., 2009; d'Avolio et al., 2015; Respen, Zufferey, Wieser, 2017). Além disso, apesar de d'Avolio et al., (2015) abordar o processo de reposição em uma cadeia de suprimentos de produtos de luxo por meio de um estudo de casos, especificamente o efeito chicote não é avaliado.

Dessa maneira, o presente estudo busca preencher o *gap* existente na teoria ao investigar a ocorrência e as causas do efeito chicote na cadeia de suprimentos de produtos de luxo. A investigação é realizada por meio de um estudo de caso em um centro de distribuição em um país diferente do país de origem da marca, no caso, a marca é sediada na Europa e o centro de distribuição, no Brasil. Destacam-se dois pontos sobre a escolha do centro de distribuição como foco, primeiro, o processo de reposição se torna muito mais complexo na presença de longos de *lead times* (d'Avolio et al., 2015) e a comercialização em grandes mercados que não são tradicionalmente detentores de marcas de luxo é uma tendência em países como China, em maior escala, mas também no Brasil, México, Coreia do Sul, etc. (d'Arpizio, Prete, Montgolfier, 2019), além da captação da demanda mais próxima dos elos finais, onde tradicionalmente ocorrem os gatilhos do efeito chicote (Lee, Padmanabhan,

Whang, 1997; Chen et al., 2000). Por fim, a escolha do estudo de caso realizado por meio da busca de evidências do efeito chicote sob a perspectiva intraorganizacional permite uma avaliação profunda e revela as complexidades envolvidas nas relações de causalidade, além de ser um meio apropriado para teste de teoria (Fawcett et al., 2014; Yin, 2015).

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

A seção de revisão da literatura apresenta os conteúdos relacionados ao tema do estudo realizado a partir de trabalhos prévios sobre efeito chicote e gestão da cadeia de suprimentos de produtos de luxo.

### **2.1. O efeito chicote**

O efeito chicote pode ser entendido como um fenômeno que envolve a amplificação e a distorção da informação da demanda a partir dos elos finais das cadeias de suprimentos em direção aos fornecedores primários (Lee, Padmanabhan, Whang, 1997; Chen et al., 2000). Nessa dinâmica, pequenas variações na demanda à jusante seriam suficientes para causar grandes distúrbios na informação recebida pelos fornecedores à montante, resultando, por exemplo, no excesso de estoques em todos os elos, em baixo nível de serviço, em vendas perdidas, na má utilização dos recursos produtivos, em transportes desnecessários, etc. (Lee, Padmanabhan, Whang, 1997; Ivanov, 2018). Em relação às causas, o efeito chicote pode ser classificado, segundo Wu e Katok (2006) e Ivanov (2018), a partir de aspectos comportamentais e operacionais. As causas comportamentais envolvem:

- O uso inadequado de políticas de estoque: A escolha de uma política de estoque inadequada pode ser suficiente para causar efeitos desestabilizadores na cadeia de suprimento ao passo que se adiciona mais um elemento de variabilidade no fluxo de informações quando a política não é suficiente para absorver a variabilidade da demanda (Disney, Towill, 2003);
- Erros de interpretação de atrasos ou comportamentos do sistema: Nesse aspecto, os agentes pertencentes aos elos da cadeia de suprimentos tendem a ter uma percepção limitada e subestimada sobre a quantidade presente de estoque ao longo da cadeia de suprimentos (Croson., Donohue, 2006);

- Reações de liberação de pedidos de compra emergenciais após um evento de ruptura: Em ambientes de alta sazonalidade e variabilidade, é esperado que se ocorram rupturas no atendimento em algum estágio (Croson, Donohue, 2006; Holweg, Reichhart, Hong, 2011), mas que podem principiar na liberação descontrolada de pedidos na tentativa de suprir a demanda não atendida e culminar no efeito chicote.
- Percepção de risco sobre outros elos da cadeia: Apesar da predominância do comportamento aversivo ao risco, existem situações em que a organização é tomada por um “viés otimista” em relação às previsões de vendas diante de algum sinal positivo e singular do mercado ou de um projeto. Essa condição pode, indicada por Kahneman, Lovallo (1993), em conjunto com outras variáveis, conduzir a uma percepção de aumento geral e constante da demanda para os outros elos da cadeia e causar o efeito chicote.

Por sua vez, as causas operacionais podem ser listadas como sendo:

- Atualização de previsão de demanda: Envolve a expectativa de venda para um determinado período futuro. Nesse sentido, a previsão de venda tenta antecipar uma demanda até então inexistente para que ocorra o planejamento da cadeia de suprimentos em termos de compras de matérias-primas, planejamento da capacidade de recursos, de estoques e de mão-de-obra necessária. Por ser pautada numa expectativa de venda, ainda que a partir de métodos preditivos, está sujeita também às percepções e alterações do agente gerador da previsão da demanda, o que pode gerar cenários superestimados em determinados momentos, principalmente para cadeias sujeitas a demandas sazonais (Lee, Padmanabhan, Whang, 1997; Akkermans, Vos, 2003; Croson, Donohue, 2006; Holweg, Reichhart, Hong, 2011; Kays et al., 2018);
- Tamanho de lote: O estabelecimento de tamanho de lotes grandes pode ser um causador do efeito chicote ao passo que gera para a cadeia de suprimentos uma informação superestimada da real necessidade de demanda. Nesse contexto, incluem-se as quantidades mínimas de compra, lotes econômicos de produção e racionalização do uso do transporte (Lee, Padmanabhan, Whang, 1997; Akkermans, Vos, 2003);
- Variações de preço: Ocorre quando há eventuais promoções, acordos comerciais e descontos a partir da compra de determinadas quantidades, que gera um aumento pontual da demanda visualizada pelos elos anteriores da cadeia e pode culminar na percepção de aumento médio para os elos anteriores (Lee, Padmanabhan, Whang, 1997; Akkermans, Vos, 2003); e

- Jogo de racionamento: Ocorre quando, por diversas razões, os clientes realizam pedidos maiores do que a demanda efetivamente necessária, o que faz com que os fornecedores tenham que racionalizar a entrega e a capacidade de produção, por não existir condições suficientes de atender ao volume de demanda e operar em regime de falta (Lee, Padmanabhan, Whang, 1997; Akkermans, Vos, 2003).

Os impactos conhecidos do efeito chicote envolvem, dentre outros, o investimento excessivo e inadequado em estoque ao longo dos elos da cadeia; o baixo nível de serviço para os clientes, pois algum momento, algum elo tende a perder a capacidade de atender uma demanda altamente variável; a perda de vendas, causada pelas variações elevadas e incapacidades de atendimento; desorientação no planejamento da capacidade dos recursos produtivos; transportes ineficientes e problemas de sequenciamento, e.g. filas, por excesso de uso de capacidade (Lee, Padmanabhan, Whang, 1997; Carlsson, Fullér, 2001). De modo que, todos esses impactos negativos podem prejudicar efetivamente as estratégias de operações e competitiva de uma organização, pois, por exemplo, o investimento em altos valores de estoque pode desequilibrar os fluxos de caixa e a saúde financeira da empresa (Geary, Disney, Towill, 2006), e os baixos níveis de serviço e as vendas perdidas podem prejudicar as estratégias comerciais e perdas de fatias de mercado. Além disso, um planejamento dos recursos produtivos inadequado põe em risco as estratégias da manufatura, que pode impactar no custo dos produtos.

Por fim, a literatura aponta algumas ações para mitigar o efeito chicote. Um dos principais pontos mencionados seria o do compartilhamento de informações entre os elos da cadeia a fim de aumentar a visibilidade e aprimorar a coordenação entre os elos, e.g. estoque gerenciado pelo fornecedor (VMI: *vendor managed inventory*, do inglês) Disney, Towill, (2003). Além disso, outra ação potencial seria reduzir o *lead time* para permitir reduzir o espaço de decisão entre a demanda prevista e a demanda real (Akkermans e Vos, 2003). Adicionalmente, entende-se que uma política consistente de promoções, e.g. as chamadas “*everyday low prices*”, do inglês – ou preços baixos todo dia, ao invés de promoções esporádicas contribuem para melhoria da visibilidade da demanda assim como políticas de devolução e cancelamento de pedidos (Ivanov, 2018).

## **2.2. Gestão da cadeia de suprimentos de produtos de luxo**

A gestão da cadeia de suprimentos está relacionada à entrega de produtos e/ou serviços aos clientes por meio do fluxo de materiais, informações e recursos financeiros que percorre agentes que compõem uma rede de colaboração (Cooper, Lambert, Pagh, 1997; Mentzer et al., 2001).

A gestão da cadeia de suprimentos pode ser dividida por meio de suas estratégias, processos de negócios e indicadores de desempenho (Cooper, Lambert, Pagh, 1997; Fisher, 1997), mas também em termos das principais atividades que são realizadas por seus atores, i.e. planejar, fornecer, produzir, entregar e retornar (Stephens, 2001; Supply Chain Council, 2014).

Fisher (1997) identificou que a forma de gerenciar a cadeia de suprimentos é relativa ao tipo de produto. Em seu estudo, ele verificou que as estratégias adotadas para gerenciar produtos funcionais, i.e. produtos com demanda estável e mais previsível e longos ciclos de vida do produto, deveriam ser diferentes das estratégias escolhidas para os produtos inovadores, i.e. demanda de baixa previsibilidade, com alta variabilidade e ciclos de vida curto.

No entanto, a partir de 2008, um grupo de autores identificaram que a gestão da cadeia de suprimentos diferiria em termos de estratégias também para os produtos de luxo (Brun et al., 2008; Caniato et al., 2009). Nesse momento, em meio à crise financeira de 2008, aumentou-se o entendimento de que a gestão da cadeia de suprimentos também se configurava como um elemento importante de atenção dos gestores de marcas de luxo, pois o mercado havia se tornado mais restrito e competitivo, e todas as despesas oriundas das operações de suprimentos ajudariam a compor o resultado final de lucratividade das empresas.

A gestão da cadeia de suprimentos de produtos de luxo tem como objetivo essencial a orientação para o mercado, representada na literatura por meio dos fatores críticos de sucesso da marca, que são: qualidade do produto, estilo design, país de origem, apelo emocional, reputação da marca, criação de estilo de vida, entre outros (Brun et al., 2008; Caniato et al., 2009; Castelli, Sianesi, 2015).

Apesar disso, outras estratégias também dão suporte para o sucesso da gestão da cadeia de suprimentos de produtos de luxo, sendo uma delas a estratégia de eficiência. A estratégia de eficiência em custos é importante para garantir o controle das despesas operacionais de suprimentos, principalmente associado ao custo da mão-de-obra, dos transportes e dos estoques (Caniato et al., 2011). Em relação aos custos da mão-de-obra, destaca-se a necessidade, em muitas vezes, artesanal, de mão-de-obra qualificada em alguma etapa do processo, o que tende a ter um custo elevado. Por isso, várias marcas instalam

fábricas em países com mão-de-obra mais barata para atividades não críticas de transformação do produto.

Outro aspecto importante da gestão eficiente de cadeias de suprimentos de produtos de luxo é o estoque. A manutenção de elevadas quantidades de estoque ao longo da cadeia de suprimentos é custosa devido ao alto valor agregado dos produtos e eleva o risco de obsolescência, que é prejudicial para a gestão da marca, pois a obsolescência de produto um produto, seja associada à mudança da tendência ou deterioração (d'Avolio et al., 2015), implica, quase sempre, no primeiro caso, na sua comercialização em mercados paralelos, por exemplo, *outlets*, o que tende a reduzir o prestígio e a reputação da marca (Li, Ryan, Sun, 2017) ou no descarte dos produtos que já não podem ser mais comercializados, no segundo caso.

Quando se avalia o potencial impacto do efeito chicote na gestão da cadeia de suprimentos de produtos, verifica-se que ele pode impactar diretamente a estratégia de eficiência, pois pode implicar em transportes desnecessários de mercadorias, elevados custos de estoque e no risco de obsolescência ou deterioração dos produtos. Além dos aspectos tradicionais do efeito conhecidos na literatura.

### 3. MÉTODO

Em termos do desenvolvimento teórico, o estudo do efeito chicote não é recente, pois apesar de estudos populares datarem do final da década de 90 (Lee, Padmanabhan, Whang, 1997; Chen, Drezner, Ryan, Simchi-Levi, 2000), já existiam relatos na literatura sobre a existência desse efeito, conhecido também como efeito Forrester (Forrester, 1961); assim como datam do final da década de 90 os estudos seminais da teoria da gestão da cadeia de suprimentos (Cooper, Lambert, Pagh, 1997; Lambert, Cooper, 2000). Dessa maneira, um extensivo corpo teórico foi desenvolvido desde o estudo exploratório de casos e experimentos (e.g. Kaminsky, P., & Simchi-Levi, D., 1998; Akkermans, Vos, 2003; Croson., Donohue, 2006; Moori., Perera, Mangini, 2011) para mapear e consolidar as variáveis operacionais e comportamentais do fenômeno até o desenvolvimento de ferramental matemático para explicar e detalhar as relações entre as variáveis que envolvem o estudo do efeito chicote (e.g. Carlsson, Fullér, 2000; Carlsson, Fullér, 2001; Dhahri, Chabchoub, 2007; Fiorioli, Fogliatto, 2009; Cao, Xiao, Sun, 2017; Kays et al., 2018).

No entanto, o advento dos estudos das especificidades da gestão da cadeia de suprimentos de produtos de luxo (Brun et al., 2008; Caniato et al., 2009) fez com que houvesse a necessidade de teste e de expansão da teoria para esse objeto a fim de encontrar não somente mais variáveis, mas que também pudesse testar aquelas já consolidadas nos estudos de gestão da cadeia de suprimentos de produtos funcionais. Por essas razões, o estudo de caso se mostrou como um método suficiente para atender pontualmente as necessidades teóricas e contextuais do problema.

### **3.1. Definição do estudo de caso**

Os impactos adversos na cadeia de suprimentos causados pelo efeito chicote faz com que se sua ocorrência seja indesejada. Dessa maneira, os estudos que estão relacionados ao efeito chicote buscam avalia-lo por meios teóricos, como a modelagem e a simulação, que permitem criar cenários a partir de parâmetros propostos (Dejonckheere et al., 2003; Dejonckheere et al., 2004; Cao, Xiao, Sun, 2017; Kays et al., 2018) ou a partir casos empíricos em que o efeito chicote ocorre recorrentemente ou já ocorreu, buscando, dentre outros objetivos demonstrar a sua existência e entender suas causas (Chen et al., 2000; Akkermans, Vos, 2003; Smáros et al., 2003; Moori., Perera, Mangini, 2011). O presente estudo se posiciona no segundo grupo apresentado e avalia o caso do efeito chicote em um elo de uma cadeia de suprimentos de produtos de luxo do tipo acessórios (D'Arpizio et al. 2017).

### **3.2. Seleção do caso: Distribuição de produtos de luxo no Brasil**

A cadeia de suprimentos de produtos de luxo é composta por uma complexa rede de fornecedores e clientes globais, pois possui inúmeras especificidades desde a composição dos produtos até a sua comercialização. Frequentemente a manufatura ou a matriz é localizada em países de origem da marca, que frequentemente, são europeus enquanto que a comercialização e distribuição acontece em diferentes países de acordo com a estratégia comercial da marca.

O caso estudado pode ser enquadrado nesse perfil, pois a matriz e manufatura dos produtos, que são acessórios e materiais para a escrita de luxo, está localizada em um país europeu que comercializa os produtos de luxo em mais de 20 países ao redor do mundo. Um desses países onde ocorre a distribuição é o Brasil e a empresa estudada é o centro distribuidor oficial controlado pela matriz e fica localizado no interior do estado de São Paulo,

uma vez que a maior parte dos clientes dos produtos comercializados pela marca estão localizados na reunião sul e sudeste.

A estratégia de comercialização dos produtos ocorre basicamente por meio de três canais principais: lojas físicas multimarcas não controladas pela marca, quiosques controlados pela marca em shopping centers e por meio do e-commerce.

O atendimento à demanda nacional ocorre no formado *make-to-stock* (MTS), o que faz com que os produtos estejam disponíveis para fornecimento assim que há a entrada de pedidos de clientes em sistema caso haja a disponibilidade do produto em estoque. No entanto, pela alta quantidade de produtos existentes comercializados em baixas quantidades é comum que existam esperas de pedidos (*backorder*) associadas ao fluxo de importações, que demora, em média, 90 dias entre a colocação do pedido para a matriz europeia e o recebimento no centro de distribuição nacional.

Por trabalhar em um sistema MTS, as demandas geradas para o fornecedor único – matriz europeia - ocorre via análise de previsão de demanda, que é gerada pelas áreas comercial e de marketing, e analisada pela área de suprimentos que avalia também os níveis de estoque e o *backorder*. Por fim, por se tratar de uma operação global, existem elevados custos de importação, que não controlados podem prejudicar a estratégia de comercialização no país, e faz com que haja a necessidade de consolidação de volume para realização de pedidos ao fornecedor, fazendo com que o planejamento de compras atue por meio de revisão periódica.

Diante desse contexto, avaliou-se o cenário de operações de suprimentos e o comportamento da demanda recebida pela área de suprimentos a partir da previsão de vendas realizada pela área comercial e de marketing e também a demanda gerada pela área de suprimentos para o fornecedor global da marca por meio de dois aspectos: análise dos dados documentais do sistema ERP (*Enterprise Resource Planning* ou sistema integrado de gestão empresarial) da empresa e entrevistas com os gestores responsáveis pelos dois processos fundamentais associados ao efeito chicote – o processo de receber e gerar demanda de um elo para outro. O uso de diferentes fontes de dados permite configurar linhas convergentes de investigação, que são recomendadas para os estudos de caso (Zappellini, Feuerschütte, 2015).

### **3.3. Coleta e análise dos dados**

Em relação à coleta de dados, utilizou-se dados documentais e também entrevistas com os gestores do processo de previsão da demanda e planejamento de compras. Por sua vez,

para as análises dos dados, utilizou-se o modelo de Fransoo e Wouters (2000) na análise do efeito chicote a partir dos dados documentais e análise de conteúdo para a interpretação das percepções fornecidas pelos gestores à partir da teoria existente do efeito chicote e gestão da cadeia de suprimentos de produtos de luxo.

### 3.4. Avaliação do efeito chicote por meio do modelo de Fransoo e Wouters (2000)

Para avaliar o efeito chicote na unidade de análise escolhida, foi adotado o modelo elaborado por Fransoo e Wouters (2000) que é a relação entre o coeficiente de variação da demanda recebida em um elo da cadeia pelo coeficiente de variação da demanda gerada por esse elo da cadeia (Equação 1, 2 e 3):

$$\omega = \frac{c_{gerada}}{c_{recebida}} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde,

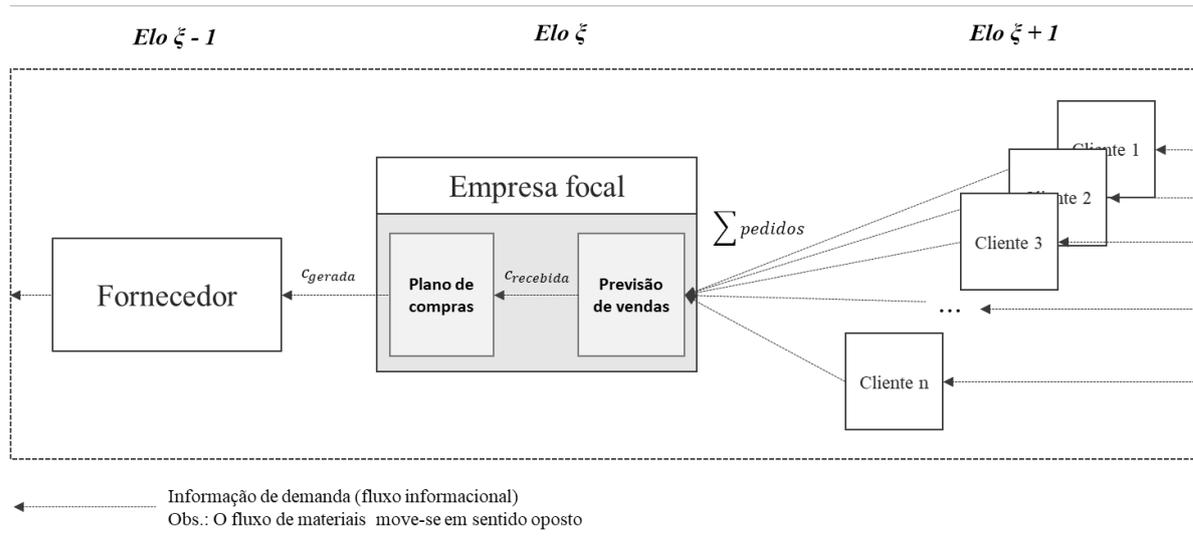
$$c_{gerada} = \frac{\sigma(D_{gerada}(t, t+T))}{\mu(D_{gerada}(t, t+T))} \quad \text{Equação (2)}$$

e,

$$c_{recebida} = \frac{\sigma(D_{recebida}(t, t+T))}{\mu(D_{recebida}(t, t+T))} \quad \text{Equação (3)}$$

Com  $T = lead\ time$ ,  $t =$  período de avaliação,  $\sigma =$  desvio padrão,  $\mu =$  média,  $D_i =$  demanda recebida/gerada no período  $t$  com horizonte  $t + T$ , e representada esquematicamente pela Figura 1:

Figura 1. Geração de informação de demanda nos diferentes elos da cadeia. Adaptado de Fransoo e Wouters (2000) para o caso estudado.



A Figura 1 representa o fluxo de informações para o recorte realizado na cadeia de suprimentos estudada que envolve o fornecedor único do produto, que é a matriz europeia, a empresa focal, que no caso é o centro distribuidor e os  $m$  clientes para os quais a empresa focal distribui o produto analisado.

Foi escolhido um conjunto de  $n = 10$  produtos de luxo para análise durante o intervalo de 36 meses, que corresponde à três anos de operações de importação e distribuição no país. Para cada mês e para cada produto, foi calculado o coeficiente do efeito chicote ( $\omega$ ) considerando a média e o desvio padrão da demanda recebida e da demanda gerada com horizonte de quatro meses (i.e. mês de avaliação mais intervalo de tempo correspondente ao *lead time* de reposição) a partir da previsão de vendas mensal. O nível de agregação escolhido para análises do efeito chicote, obedece à dinâmica de operação do sistema conforme sugere Fransoo e Wouters (2000).

A análise do coeficiente do efeito chicote ocorreu por meio da comparação entre os valores gerados pelo coeficiente do efeito chicote calculado em cada mês para cada um dos produtos analisados com as liberações de compras, que foram classificadas como geradoras ou não de efeito chicote.

### 3.5. Elaboração das entrevistas e análise de conteúdo das respostas

Foi desenvolvido um roteiro de entrevista para dois gestores da empresa focal, sendo um o gestor da área de planejamento comercial e de marketing, responsável pelo processo de geração da previsão de demanda e outro de planejamento de suprimentos, responsável pela

colocação das requisições de compra. Ambos gestores eram os responsáveis pelos processos durante o período de 36 meses avaliado em que ocorreram os eventos de efeito chicote. A escolha pelo nível hierárquico de gerência foi motivada pela possibilidade de captura de elementos operacionais e estratégicos dos processos avaliados.

Na preparação da entrevista, considerou-se as variáveis do efeito chicote analisadas por Moori, Perera, Mangini (2011) e também a teoria estabelecida sobre efeito chicote que contempla os aspectos operacionais e comportamentais para a ocorrência do efeito chicote. A entrevista foi semiestruturada, que permitiam os entrevistados detalhar suas percepções sobre a ocorrência do efeito chicote ao longo dos processos de previsão da demanda e planejamento de compras.

As questões respondidas foram analisadas para verificar a presença das causas operacionais e comportamentais do efeito chicote no caso avaliado e também o relacionamento das variáveis com os aspectos específicos do tipo de produto de luxo, buscando entender mais profundamente as complexidades na estratégia de operação.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nessa seção são apresentados e discutidos os resultados do estudo do efeito chicote para cadeia de suprimentos de produtos de luxo.

##### **4.1. Ocorrência do efeito chicote na cadeia de suprimentos de produtos de luxo**

A análise dos dados documentais do sistema ERP da empresa avaliada permitiu verificar que a cadeia de suprimentos de produtos de luxo também está sujeita ao efeito chicote. De modo geral, todos os produtos apresentaram pelo menos um evento que pode ser caracterizado como representante do efeito chicote, pois a compra liberada superou os limites padrões de cobertura de estoque adotados como política pela empresa.

A Figura 2 e a Tabela 1 permitem evidenciar a ocorrência de eventos chicote ao longo do período avaliado para um exemplo de produto (Produto 1) e comparar a discrepância entre as ordens de clientes efetivamente colocadas em sistema e os pedidos de compras liberados do centro distribuir para o fornecedor.

Figura 2. Panorama da entrada de pedidos de clientes, da demanda prevista e dos recebimentos dos pedidos solicitados ao fornecedor no intervalo  $t = 36$  meses avaliados.

Fonte: Elaborado pelos autores.

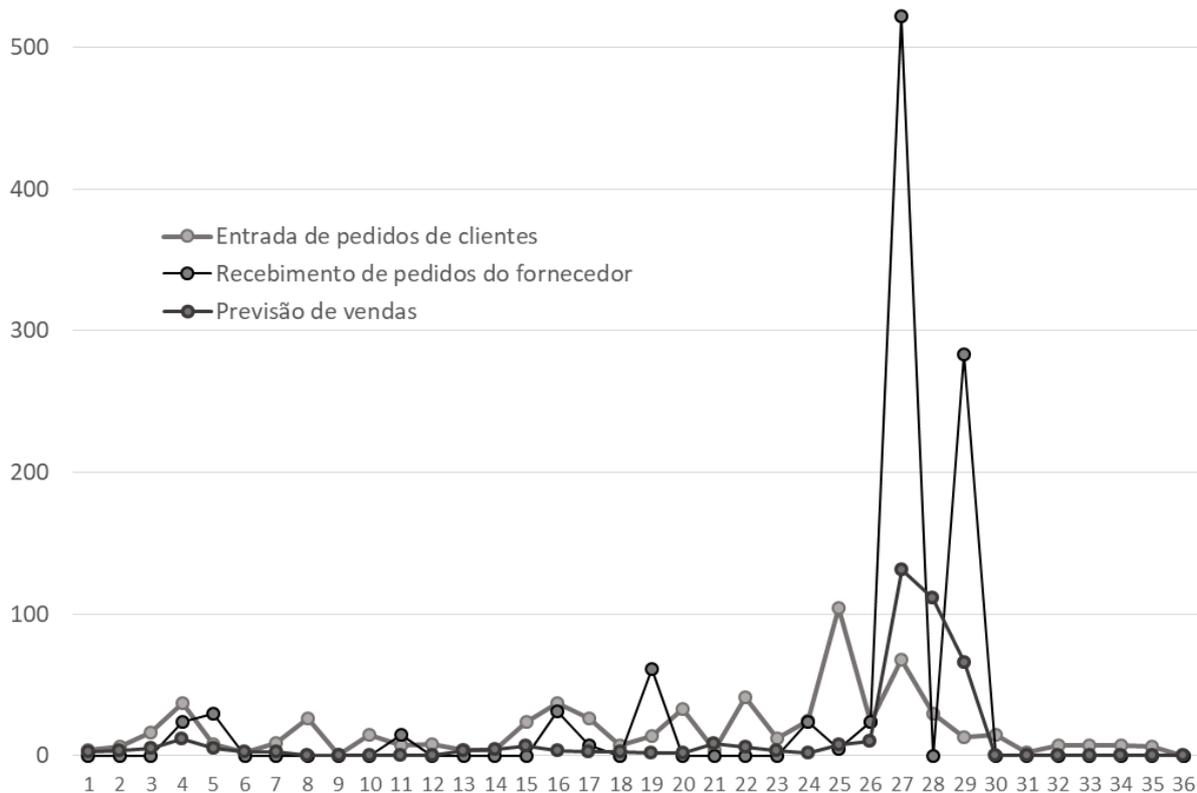


Tabela 1. Dados de suprimentos do Produto 1 para o período de três anos

Ano $i$	$Fat.(i)$	$D_t(i)$	$\bar{D}(i)$	$Rec.(i)$	$\bar{I}(i)$	$\overline{CB}(i)$
Ano 1	69	139	12	69	1	1
Ano 2	110	231	20	123	9	1
Ano 3	290	283	24	834	453	19

Nota: Elaborado pelos autores.

Na Figura 2, torna-se evidente o efeito chicote a partir do elo da empresa focal, i.e. centro de distribuição, para o elo do fornecedor. Verifica-se a discrepância entre a demanda real e a demanda percebida ao se analisar o intervalo entre  $t = 25$  até  $t = 29$ , em que ocorreu aumento real da demanda, mas não na mesma proporção na qual foi transmitida em forma de pedidos ao fornecedor, que foi significativamente maior.

A Tabela 1 complementa a avaliação dos dados documentais para evidenciar a ocorrência do efeito chicote na cadeia de suprimentos de produtos de luxo analisada. Na Tabela 1 estão apresentados a quantidade de itens faturados do Produto 1 (*Fat*) para cada ano, a demanda total (*Dt*), a demanda média mensal (*D*), a quantidade de produtos recebidos do fornecedor por pedidos colocados pelo centro de distribuição (*Rec*), o estoque médio em peças (*I*) e a cobertura média do estoque em relação à demanda média (*D*).

Tabela 1. Dados de suprimentos do Produto 1 para o período de três anos

Ano <i>i</i>	<i>Fat. (i)</i>	<i>D<sub>t</sub> (i)</i>	$\bar{D} (i)$	<i>Rec. (i)</i>	$\bar{I} (i)$	$\overline{CB} (i)$
Ano 1	69	139	12	69	1	1
Ano 2	110	231	20	123	9	1
Ano 3	290	283	24	834	453	19

Nota: Elaborado pelos autores.

De acordo com os dados da Tabela 1, enquanto que nos anos 1 e 2 a cobertura média de estoque (*CB*) foi de 1 mês, no terceiro ano, com a ocorrência do efeito chicote, a cobertura média ampliou para 19 meses após o recebimento de uma quantidade elevada de produtos do fornecedor. A compra resultante do efeito chicote também impactou no valor de manutenção do estoque para quase 10% em relação às vendas brutas no terceiro ano.

A partir da entrevistas dos gestores, verificou-se que o aumento de demanda visualizado entre os períodos 25 e 27 na Figura 2 ocorreu como reflexo de uma tendência de mercado da qual se havia pouco entendimento tanto sobre o tempo de duração quanto sobre o potencial real de vendas. Dentro desse viés otimista, houve superdimensionamento da compra como um risco compartilhado e disparo de compra emergencial, mas que se tornou um problema para o estoque quando as vendas não ocorreram na mesma proporção projetada

#### 4.2. Causas do efeito chicote na cadeia de suprimentos de produtos de luxo

Para auxiliar na identificação das causas do efeito chicote, foi calculado o coeficiente de efeito chicote no nível de agregação anual para os processos de previsão da demanda ( $\omega_{prev.}$ ), em que a demanda recebida é a quantidade de ordens entrada no sistema e a demanda gerada é a previsão de vendas no ano, e de planejamento de compra ( $\omega_{plan.}$ ), em

que a demanda recebida é a previsão de vendas e a gerada é a liberação de compra para o fornecedor. Os valores calculados do efeito chicote para um desses processos é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Coeficientes de efeito chicote para processos de geração de previsão de demanda e de compra dentro do elo do centro de distribuição

<b>Ano</b>	<b>Ano 1</b>		<b>Ano 2</b>		<b>Ano 3</b>	
<b>Item</b>	<i><math>\omega_{prev.}</math></i>	<i><math>\omega_{plan.}</math></i>	<i><math>\omega_{prev.}</math></i>	<i><math>\omega_{plan.}</math></i>	<i><math>\omega_{prev.}</math></i>	<i><math>\omega_{plan.}</math></i>
<b>Produto 1</b>	1,33	2,26	0,74	3,20	1,32	1,39
<b>Produto 2</b>	0,00	0,00	0,41	5,84	1,09	6,34
<b>Produto 3</b>	0,33	6,48	0,34	3,67	0,00	0,00
<b>Produto 4</b>	0,79	5,18	0,48	6,92	0,00	0,00
<b>Produto 5</b>	0,00	0,00	1,78	0,69	0,62	1,98
<b>Produto 6</b>	0,99	5,22	0,92	0,00	1,09	1,91
<b>Produto 7</b>	0,61	7,33	0,43	3,05	1,13	2,24
<b>Produto 8</b>	0,46	11,64	0,83	4,21	0,73	2,24
<b>Produto 9</b>	1,06	2,54	0,48	7,45	1,16	0,00
<b>Produto 10</b>	1,00	2,57	0,53	5,65	1,10	0,00

Nota: Elaborado pelos autores.

Conforme pode ser observado nos valores calculados e apresentados na Tabela 2, os índices calculados a partir da previsão de vendas geradas indica que ao invés de amplificar a variabilidade da demanda, a previsão de vendas tende a reduzi-la, pois os valores são menores do que um, o que pode ser um dos fatores pelos quais a demanda real não é suprimida pelas compras realizadas (e.g., anos 1 e 2 da Tabela 1), além de ser um comportamento de possível existência e evidenciado na literatura como crítico para a gestão da cadeia de suprimentos de produtos de luxo (d'Avolio et al., 2015). Essa característica foi confirmada pelos gestores entrevistados, e foi explicada pelo gestor responsável pela previsão da demanda como resultante das diversas dificuldades para obtenção dos dados históricos devido à troca de sistemas de informação corporativos. Pela falta de informação histórico, a estimativa da demanda se tornou ainda mais complexa e com baixa possibilidade de uso de métodos preditivos tradicionais, por isso, em vários casos houve a subestimação da demanda pelo

receio de apostar incorretamente em determinado produto e gerar alto custo de estoque parado, por ser um produto de alto valor agregado.

Além disso, segundo o gestor da previsão de vendas, não existe visibilidade da demanda dos clientes, pois os mesmos não enviam previsões de compra. Outro aspecto identificado pela entrevista, porém não relatado na literatura é o de problemas da gestão da demanda por meio da ocorrência de erro informações cadastrais ou divergência de unidades de medida utilizada pelos diferentes atores envolvidos no processo, chegando a mencionar o caso de compras elevadas por diferença de unidades de medida.

Por sua vez, no processo de planejamento de suprimentos, ocorre o inverso, e a demanda é ampliada significativamente no momento que é transmitida para o elo anterior da cadeia, ou seja, a matriz fornecedora, pois, de forma geral, os valores são superiores à 1. Parte desse cenário pode ser entendido como característico do sistema de suprimentos de produtos de luxo, pois a baixa quantidade comercializada por produto acabado faz necessária a importação consolidada de volumes comprados do fornecedor para que a operação de suprimentos não se torne excessivamente custosa e cara, e restrinja a estratégia de operações no país. Além disso, o longo *lead time* de operação também demanda também potencializa a compra com maior cobertura de estoque pelo fato da baixa responsividade em caso de vendas superiores à demanda prevista, que eram comuns nesse caso. Torna-se importante destacar que as consolidações não estão associadas aos tamanhos mínimos de compra estabelecidos pelo fornecedor, pois no caso de produtos de luxo, essas quantidades tendem a ser pequenas dada a característica dos produtos e do negócio, i.e. alta variedade de produtos comercializado em pequenos volumes.

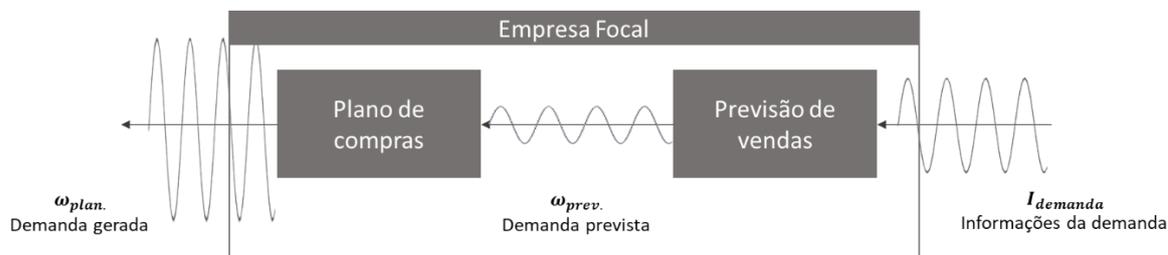
Além disso, o gestor do planejamento de demanda pontou que durante o intervalo houve troca da política da estoque, que era frequentemente revisitada quando não atendia os níveis de serviço desejados da empresa, e no geral era feita por meio do aumento da cobertura do estoque frente à previsão de vendas.

Por fim, nos casos com valores zero, indica que o produto não era comercializado até então quando precede valores maiores do que 1, ou deixou de ser comercializado ou comprado, quando são posteriores à valores maiores do que 1.

A Figura 3 resume a dinâmica de amplificação da informação de demanda da cadeia de suprimentos de luxo avaliada considerando as informações coletadas pelas entrevistas e pelas análises dos coeficientes de amplificação calculados. Nesse sistema, a variabilidade da demanda real é reduzida através da previsão de vendas por conta da dificuldade de obtenção de informações históricas da demanda e é amplificada no momento da compra pelas

mudanças na política de estoque, pelo longo lead time de reposição e pela necessidade de consolidação de volume para importação.

Figura 3. Representação da dimensão de amplificação da demanda ao longo dos processos avaliados dentro da empresa focal.



Nota: Elaborado pelos autores.

Entretanto, o entendimento da dinâmica possibilitou vislumbrar caminhos para entender o contexto de ocorrência do efeito chicote na cadeia de suprimentos de luxo, mas não suficiente para entender qual variável estaria por trás de variações repentinas na compra, conforme ilustrado e exemplificado pelos períodos de 25 a 27 da Figura 2. Por isso, uma análise mais profunda foi conduzida. Pelos dados documentais, pode ser verificado que os eventos em que ocorria o efeito chicote em grande parte estavam associados à alta variabilidade da previsão de vendas em um intervalo curto de tempo (i.e. três meses após o período de atualização da demanda) (Tabela 3) e que também é ilustrado pelo aumento abrupto da demanda prevista para o período  $t = 27$  gerada no momento  $t = 25$  da Figura 2.

Tabela 3. Associação entre as compras realizadas e o desvio padrão da demanda prevista para  $n = 10$  produtos de luxo

Item	Correl. ( $\rho$ )	Tipo	Associação
<b>Produto 1</b>	0,916	Muito forte	Positiva
<b>Produto 2</b>	0,858	Alta	Positiva
<b>Produto 3</b>	-0,227	Leve	Negativa
<b>Produto 4</b>	0,693	Moderada	Positiva
<b>Produto 5</b>	0,116	Leve	Positiva
<b>Produto 6</b>	0,997	Muito forte	Positiva
<b>Produto 7</b>	0,434	Moderada	Positiva
<b>Produto 8</b>	-0,166	Leve	Negativa

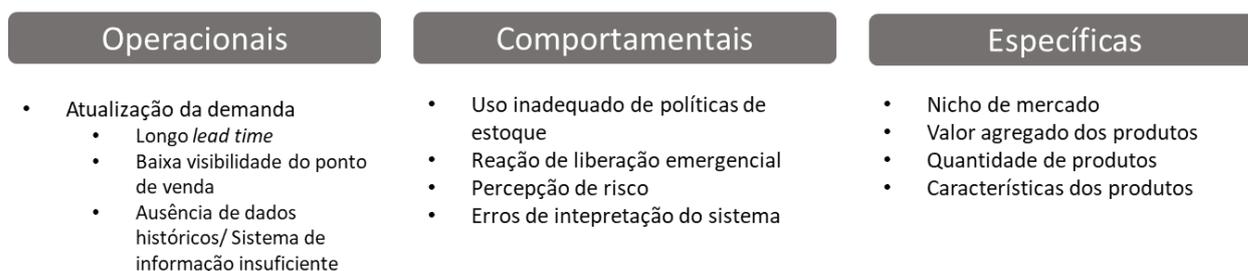
<b>Produto 9</b>	0,527	Moderada	Positiva
<b>Produto 10</b>	0,187	Leve	Positiva

Nota: Elaborado pelos autores.

### 4.3. Síntese da ocorrências e das causas na cadeia de suprimentos de produtos de luxo

Ao analisar todo o contexto documental do elo de distribuição da cadeia de suprimentos de produtos, entende-se que diversos aspectos teóricos identificados na literatura precedente ao estudo podem ser observados, além de um terceiro grupo de causas, classificado por esse estudo como específicas (Figura 4).

Figura 4. Síntese das causas do efeito chicote na cadeia de suprimentos de luxo avaliada.



Nota: Elaborado pelos autores.

Em termos operacionais, a Figura 4 indica que a atualização da previsão da demanda é um evento que expõe o elo ao efeito chicote na cadeia de suprimentos avaliado, pois nela é que pode ocorrer a alta variabilidade na demanda em um curto período de tempo. No caso, a atualização da demanda. No entanto, um aspecto que pode ser verificado é a baixa interferência do tamanho de lote como causador de efeito chicote na cadeia de suprimentos de produtos de luxo, pois as compras podem ocorrer em quantidades pequenas, conforme observado no histórico dos dados da empresa.

Por sua vez, em termos comportamentais, o aumento repentino de volumes de vendas em um período curto da previsão da demanda pode gerar a reação de compra emergencial e o histórico de eventos de ruptura que a cadeia apresentada possui, pela observação da diferença entre a demanda total e a faturada na Tabela 1, pode ser entendido como um fator amplificador do senso de emergência. Além disso, outro aspecto comportamental é a percepção de risco que existe entre os processos, pois enquanto a previsão da demanda tenta a

ser, de forma geral e agregada, mais conservadora aos volumes e conseqüentemente ao risco, o planejamento de suprimentos é menos conservador na compra e amplifica mais a demanda recebida, o que reforça a observação de Croson, Donohue, (2006), e pode ser motivado pelo histórico de falta conforme mencionado durante as entrevistas (Figura 5).

Por fim, entende-se que um aspecto pode ser incluído na classificação das causas do efeito chicote, que são os aspectos específicos do tipo de produto gerenciado ao longo da cadeia de suprimentos. Os gestores pontuaram que o nicho de mercado muito específico dos produtos de luxo faz com que a demanda seja de difícil previsão, além do alto valor agregado, que pode explicar em parte o fato da demanda ser subestimada – esse aspecto, inclusive, foi mencionado na literatura por d’Avolio et al. (2015) pelo viés da restrição de budget para a compra desejada. Outro aspecto específico foi a complexidade dos processos administrativos para importação, que gera dificuldade para internalizar os produtos e causa espera para os clientes. Por fim, tanto a quantidade de produtos quanto a especificidade de cada produto foi pontuada como um obstáculo adicional para uma gestão de suprimentos efetiva em termos de estoque e nível de serviço. A Figura 5 resume a classificação das causas do efeito chicote que foram identificadas no atual estudo.

## 5. CONCLUSÃO

Nesse artigo, foi estudada a ocorrência e as causas do efeito chicote na cadeia de suprimentos de produtos de luxo. O estudo permitiu testar a teoria existente relacionada ao efeito chicote e complementa-la assim como o fez para a teoria da gestão da cadeia de suprimentos. Entende-se que os objetivos foram atendidos, pois verificou-se a presença do efeito chicote em um dos elos de uma cadeia de suprimentos de luxo o que é suficiente para validar a existência desse fenômeno para esse tipo de produto também. Adicionalmente, por meio da análise documental e entrevistas com os gestores, foi possível identificar diferentes causas para a ocorrência do efeito chicote nesse tipo de cadeia.

Por ser um estudo de caso, verificou-se detalhadamente a dinâmica de operação da amplificação do coeficiente de efeito chicote dentro de um elo da cadeia de suprimentos, permitindo entender o papel dos processos envolvidos com a geração de informação de demanda na ocorrência desse fenômeno.

Em primeiro lugar, constatou-se que a cadeia de suprimentos de produtos de luxo está susceptível à ocorrência do efeito chicote. Em segundo lugar, verificou-se que o contexto no qual a empresa focal está inserida, i.e. longo *lead time* de reposição, demanda prevista

subestimada e limitações orçamentarias para importações frequentes, é suficiente para amplificar a demanda gerada para o elo anterior, mas essa amplificação ocorre significativamente quando existe uma variabilidade abrupta na demanda prevista e o processo interno de previsão da demanda é o responsável por esse gatilho. Por essa razão, foi identificada como a atualização da demanda a principal causa operacional do efeito chicote nesse estudo.

Além disso, causas comportamentais foram identificadas tais como o uso inadequado de políticas de estoque, a reação de liberação emergencial de pedidos de compra, a percepção de risco dos agentes envolvidos nos processos que envolvem o fluxo de informação de demanda e também erros de interpretação do sistema. Por fim, elencou-se um terceiro grupo de características classificadas como específicas dos produtos de luxo que potencializam a ocorrência do fenômeno do efeito chicote na cadeia analisada, foram elas: nicho de mercado, valor agregado dos produtos, quantidade de produtos e suas características particulares.

Em termos gerenciais, o estudo contribuiu para entender as relações entre os processos de previsão de demanda e planejamento de compra dentro do contexto de operações da cadeia de suprimentos, permitindo verificar as variáveis relevantes que precisam ser controladas a fim de mitigar as causas do efeito chicote.

Por fim, o presente estudo não estendeu a avaliação para outras empresas de luxo ou outras empresas pertencentes à essa cadeia de suprimentos de forma direta, inclusive em diferentes países, o que pode ser realizado em pesquisas futuras, para verificar a presença das causas identificadas, bem como buscar por outras não pontuadas nesse estudo. Além disso, estudos futuros podem estar relacionados aos meios de reduzir as causas do efeito chicote na cadeia de suprimento, testando se as soluções trazidas pela literatura sobre o tema até então são suficientes para esse tipo de cadeia.

## REFERÊNCIAS

- Akkermans, H., & Vos, B. (2003). Amplification in service supply chains: An exploratory case study from the telecom industry. *Production and Operations Management*, 12(2), 204-223.
- Bray, R. L., & Mendelson, H. (2012). Information transmission and the bullwhip effect: An empirical investigation. *Management Science*, 58(5), 860-875.
- Brun, A., & Moretto, A. (2014). Organisation and supply chain for quality control in luxury companies. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 18(2), 206-230.

- Brun, A., Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., Miragliotta, G., Ronchi, S., Sianesi, & Spina, G. (2008). Logistics and supply chain management in luxury fashion retail: Empirical investigation of Italian firms. *International Journal of Production Economics*, 114(2), 554-570.
- Brun, A., Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., Miragliotta, G., Ronchi, S., ... & Spina, G. (2008). Logistics and supply chain management in luxury fashion retail: Empirical investigation of Italian firms. *International Journal of Production Economics*, 114(2), 554-570.
- Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C. M., & Golini, R. (2009). A contingency approach for SC strategy in the Italian luxury industry: do consolidated models fit?. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 176-189.
- Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C. M., & Golini, R. (2009). A contingency approach for SC strategy in the Italian luxury industry: do consolidated models fit?. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 176-189.
- Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., & Golini, R. (2011). Supply chain management in the luxury industry: a first classification of companies and their strategies. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 622-633.
- Cao, B. B., Xiao, Z. D., & Sun, J. N. (2017). A study of the bullwhip effect in supply-and demand-driven supply chain. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 34(2), 124-134.
- Carlsson, C., & Fullér, R. (2000). *A fuzzy approach to the bullwhip effect* (pp. pp-228). na.
- Carlsson, C., & Fullér, R. (2001, January). Reducing the bullwhip effect by means of intelligent, soft computing methods. In *Proceedings of the 34th annual Hawaii international conference on system sciences* (pp. 10-pp). IEEE.
- Carter, C. R., Rogers, D. S., & Choi, T. Y. (2015). Toward the theory of the supply chain. *Journal of Supply Chain Management*, 51(2), 89-97.
- Castelli, C. M., & Sianesi, A. (2015). Supply chain strategy for companies in the luxury-fashion market: Aligning the supply chain towards the critical success factors. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 43(10/11), 940-966.
- Chen, F., Drezner, Z., Ryan, J. K., & Simchi-Levi, D. (2000). Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain: The impact of forecasting, lead times, and information. *Management science*, 46(3), 436-443.
- Cooper, M. C., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1997). Supply chain management: more than a new name for logistics. *The international journal of logistics management*, 8(1), 1-14.

- Croson, R., & Donohue, K. (2006). Behavioral causes of the bullwhip effect and the observed value of inventory information. *Management science*, 52(3), 323-336.
- D'Arpizio, C., Levato, F., Zito, D., Kamel, M. A., & de Montgolfier, J. (2017). Luxury Goods Worldwide Market Study, Fall–Winter 2016–As Luxury Resets to a New Normal, Strategy Becomes Paramount.
- d'Arpizio, c.; Prete, F.; Montgolfier, J. (2019). Luxury goods worldwide market study fall-winter 2018: The future of luxury: A look into tomorrow to understand today. Bain & Company.
- d'Avolio, E., Bandinelli, R., Pero, M., & Rinaldi, R. (2015). Exploring replenishment in the luxury fashion Italian firms: evidence from case studies. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 43(10/11), 967-987.
- Dejonckheere, J., Disney, S. M., Lambrecht, M. R., & Towill, D. R. (2003). Measuring and avoiding the bullwhip effect: A control theoretic approach. *European journal of operational research*, 147(3), 567-590.
- Dejonckheere, J., Disney, S. M., Lambrecht, M. R., & Towill, D. R. (2004). The impact of information enrichment on the bullwhip effect in supply chains: A control engineering perspective. *European journal of operational research*, 153(3), 727-750.
- Dhahri, I., & Chabchoub, H. (2007). Nonlinear goal programming models quantifying the bullwhip effect in supply chain based on ARIMA parameters. *European Journal of Operational Research*, 177(3), 1800-1810.
- Disney, S. M., & Towill, D. R. (2003). On the bullwhip and inventory variance produced by an ordering policy. *Omega*, 31(3), 157-167.
- Disney, S. M., & Towill, D. R. (2003). The effect of vendor managed inventory (VMI) dynamics on the Bullwhip Effect in supply chains. *International journal of production economics*, 85(2), 199-215.
- Disney, S. M., Naim, M. M., & Potter, A. (2004). Assessing the impact of e-business on supply chain dynamics. *International Journal of production economics*, 89(2), 109-118.
- Dollet, J. N., Díaz, A., Fernández-Moya, M. E., & Solís, L. (2017). Adapting premium FMCG strategies to luxury brands. *International Journal of Business Excellence*, 12(1), 46-65.
- Fawcett, S. E., Waller, M. A., Miller, J. W., Schwieterman, M. A., Hazen, B. T., & Overstreet, R. E. (2014). A trail guide to publishing success: tips on writing influential conceptual, qualitative, and survey research. *Journal of Business Logistics*, 35(1), 1-16.
- Fiorioli, J. C., & Fogliatto, F. S. (2009). Modelagem matemática do efeito chicote em ambientes com demanda e lead time estocásticos. *Pesquisa Operacional*, 29(1), 129-151.

- Fisher, M. L. (1997). What is the right supply chain for your product?. *Harvard business review*, 75, 105-117.
- Forrester, J. W. (1961). Industrial dynamics. 1961. *Pegasus Communications, Waltham, MA*.
- Fransoo, J. C., & Wouters, M. J. (2000). Measuring the bullwhip effect in the supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(2), 78-89.
- Geary, S., Disney, S. M., & Towill, D. R. (2006). On bullwhip in supply chains—historical review, present practice and expected future impact. *International Journal of Production Economics*, 101(1), 2-18.
- Holweg, M., Reichhart, A., & Hong, E. (2011). On risk and cost in global sourcing. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 333-341.
- Ivanov, D. (2018). Supply Chain Risk Management: Bullwhip Effect and Ripple Effect. In *Structural Dynamics and Resilience in Supply Chain Risk Management* (pp. 19-44). Springer, Cham.
- Kahneman, D., & Lovallo, D. (1993). Timid choices and bold forecasts: A cognitive perspective on risk taking. *Management science*, 39(1), 17-31.
- Kaminsky, P., & Simchi-Levi, D. (1998). A new computerized beer game: A tool for teaching the value of integrated supply chain management. *Global supply chain and technology management*, 1(1), 216-225.
- Kays, H. E., Karim, A. N. M., Hasan, M., & Sarker, R. A. (2018). Impact of initial level and growth rate in multiplicative HW model on bullwhip effect in a supply chain. In *Data and Decision Sciences in Action* (pp. 357-368). Springer, Cham.
- Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). Information distortion in a supply chain: the bullwhip effect. *Management science*, 43(4), 546-558.
- Lee, H. L., Padmanabhan, V., & Whang, S. (1997). The bullwhip effect in supply chains. *Sloan management review*, 38(3), 93-103.
- Li, Z., Ryan, J. K., & Sun, D. (2017). Selling through outlets: The impact of quality, product development risk, and market awareness. *International Journal of Production Economics*, 186, 71-80.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.

- Moori, R. G., Perera, L. C. J., & Mangini, E. R. (2011). Uma análise investigativa do efeito chicote na cadeia de suprimentos da indústria alimentícia. *REGE-Revista de Gestão*, 18(3), 469-488.
- Newbold, P., Carlson, W., & Thorne, B. (2012). *Statistics for business and economics*. Pearson.
- Respen, J., Zufferey, N., & Wieser, P. (2017). Three-level inventory deployment for a luxury watch company facing various perturbations. *Journal of the Operational Research Society*, 68(10), 1195-1210.
- Småros, J., Lehtonen, J. M., Appelqvist, P., & Holmström, J. (2003). The impact of increasing demand visibility on production and inventory control efficiency. *International journal of physical distribution & logistics management*, 33(4), 336-354.
- Stephens, S. (2001). Supply chain operations reference model version 5.0: a new tool to improve supply chain efficiency and achieve best practice. *Information Systems Frontiers*, 3(4), 471-476.
- Supply Chain Council (2014). Supply chain operations reference model. *Overview of SCOR*.
- Warburton, R. D. (2004). An analytical investigation of the bullwhip effect. *Production and operations management*, 13(2), 150-160.
- Wu, D. Y., & Katok, E. (2006). Learning, communication, and the bullwhip effect. *Journal of operations management*, 24(6), 839-850.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso-: Planejamento e métodos*. Bookman editora.
- Zappellini, M. B., & Feuerschütte, S. G. (2015). O uso da triangulação na pesquisa científica brasileira em administração. *Administração: Ensino e Pesquisa*, 16(2), 241-273.