



Gestão da Cadeia de Suprimentos

Aula 5 – Gestão da demanda (Fluxos de informação e produtos)

Prof. João Eduardo Azevedo Ramos da Silva
Engenharia de Produção
UFSCar/Sorocaba



Gestão da Cadeia de Suprimentos

Orientação sobre direitos autorais

Todo material didático disponibilizado durante a realização desta disciplina está sob proteção da Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98), e não pode ser compartilhado, publicado, ou divulgado para outras finalidades além das atividades de ensino da própria disciplina.

Toda e qualquer imagem, vídeo, áudio, manifestação escrita e/ou oral dos(as) docentes e/ou estudantes no transcorrer da disciplina é de uso exclusivo e restrito ao contexto das atividades didáticas propostas. Não está autorizado o uso de imagem, áudio ou manifestações individuais, de docentes, estudantes ou outros participantes, produzidas e/ou utilizadas nesta disciplina, para quaisquer outras finalidades que não sejam as atividades de ensino da própria disciplina.

As marcas, produtos e serviços citados são de propriedade de seus respectivos donos e são utilizados apenas como referência ao longo deste material didático.

Conteúdo

- A dinâmica do beer game
- Gestão da demanda

Bibliografia

- PIRES, S.R.I. Gestão da cadeia de suprimentos: Conceitos, estratégias, práticas e casos. São Paulo: Atlas, 2009.
- CORREA, L. H. Gestão de redes de suprimentos: Integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado. Atlas: São Paulo, 2010.

A dinâmica do Beer Game

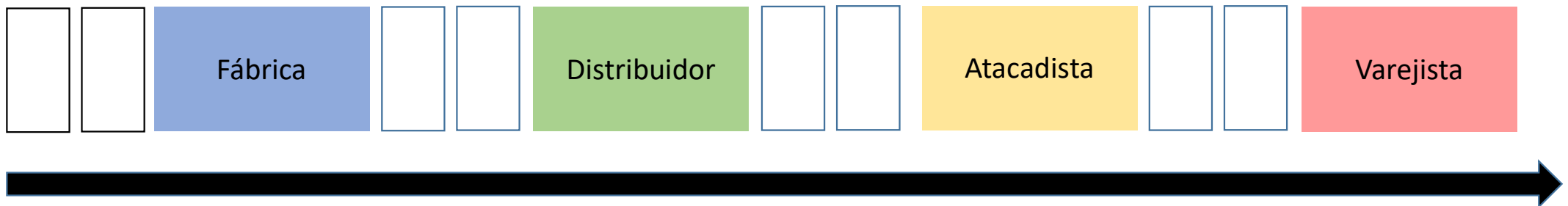
O jogo da cerveja (Beer game) objetiva vivenciar a dinâmica das redes de suprimentos.

O jogo visa avaliar

- Como partes separadas de um sistema se influenciam.
- Como o pensamento individual de um estágio da cadeia difere do pensamento sistêmico (em rede).
- Potencialidades para otimização do uso de sistemas de informação.

A cadeia de suprimentos consiste de quatro estágios:

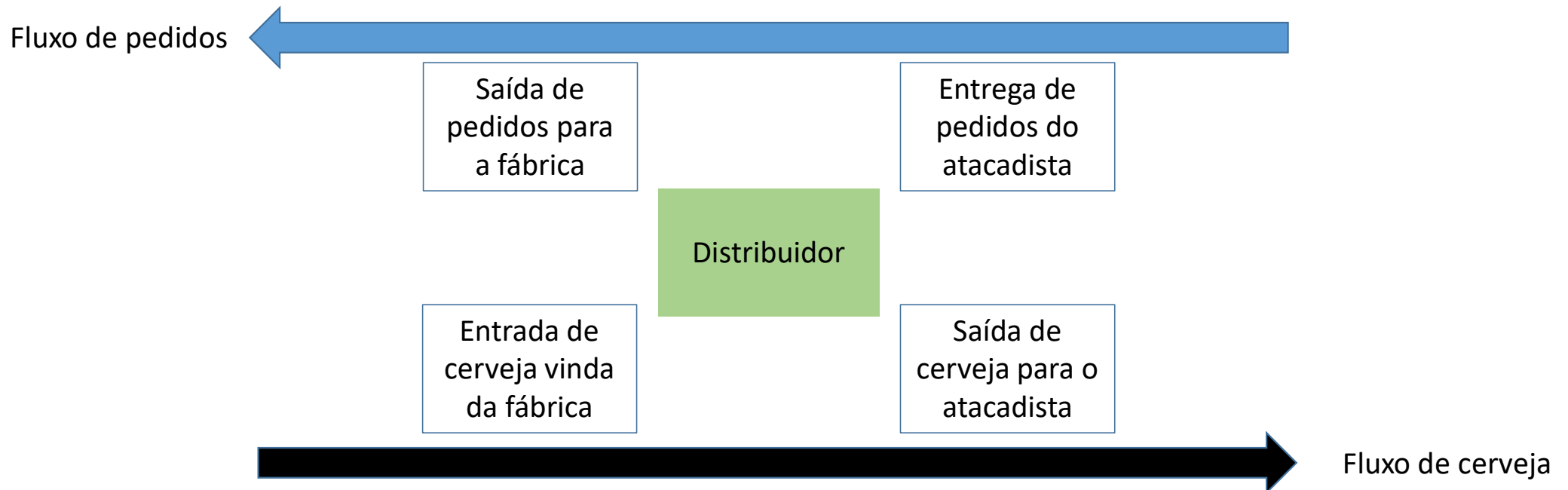
- O varejista (rosa) satisfaz os pedidos do cliente final.
- O atacadista (amarelo) satisfaz os pedidos do varejista.
- O distribuidor (verde) satisfaz os pedidos do atacadista.
- A fábrica (azul) produz a cerveja e satisfazer os pedidos do distribuidor.



A dinâmica do Beer Game

Cada estagio possui quatro áreas diferentes:

- Entrada de pedidos
- Saída de pedidos
- Entrada de material
- Saída de material



As entregas possuem lead time de entrega de duas semanas

A produção também possui lead time de produção de duas semanas

A dinâmica do Beer Game

O jogo evolui em semanas, quando cada membro da cadeia:

1. Recebe novas entregas de cerveja
2. Receber pedidos de cerveja
3. Despacha cerveja (calculando eventuais *back orders*)
4. **Definir a quantidade de cerveja a ser pedida.**

O Objetivo é minimizar o custo!!!

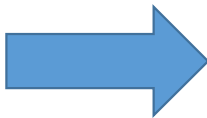
Há dois tipos de custo:

1. **Custo de estoque:** R\$0.50 por semana.
2. **Custo de backorder:** R\$1.00 por semana.

Mas....

Como se comporta a demanda do(s) cliente(s)???

Vamos ver o comportamento das 3 cadeias de suprimentos A / B e C da EPS em 2019



Discussão sobre a dinâmica do beer game



- O que é irreal neste jogo?
- Por que ocorrem pedidos atrasados?
- Por que há períodos de espera de 2 semanas na produção e entre estágios da cadeia?
- Por que há intermediários como distribuidores e atacadistas? Por que não despachar o produto diretamente da fábrica para o varejista?
- A fábrica deve se preocupar com a gestão dos fornecedores de matérias primas?

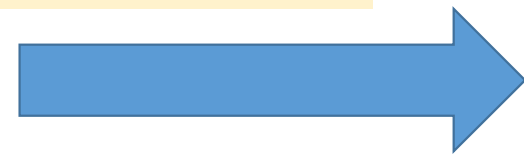


Vamos à teoria...

Beer game – efeito chicote – problemas verificados...

- Alternância de momentos com
 - Alto nível de inventário
 - Baixo nível de serviço (pedidos em atraso)
 } Aumento de custos!!!
- Alta flutuação da demanda, que causa problemas adicionais...
 - A variação da demanda ao longo da cadeia de suprimento requer:
 - Capacidade de despacho
 - Capacidade de produção
 - Capacidade de inventário
 } para lidar com os picos!!!!
 - Porém... na maior parte do tempo esta capacidade estará ociosa.
 - Logo... há custos e investimentos relativos à manutenção desta capacidade!
 - No total: alto custo global na cadeia de suprimentos
 - A competição ocorre entre cadeias de suprimentos, não entre os estágios

Vamos à teoria...



Gestão da demanda - Introdução

Uma das funções mais importantes da gestão da rede de suprimentos:

Conciliar eficientemente o **suprimento** e a **demanda** dos clientes e usuários finais quanto aos produtos e serviços oferecidos, para:

- Garantir que esses fiquem altamente satisfeitos;
- Tornem-se clientes fieis e freqüentes;
- Recomendem o produto ou serviço a outros clientes.



Gestão da demanda - Introdução



Nessa conciliação, os gestores devem garantir que o suprimento responda adequadamente à demanda, através da boa gestão de informações, dos bens e dos clientes sendo atendidos, mas também **buscar outras formas de gerenciar a demanda**:

- Prevê-la com níveis adequados de precisão. (**previsões de demanda!!!**)
- Influenciá-la, tornando-a menos volátil e mais estável, quando possível. (**ações de marketing!!!**)

O que é, e porque fazer a gestão de demanda



Logo, a questão central de gestão da demanda em redes de suprimentos é:

Compatibilizar produção e demanda

Problema: variabilidade, pela dificuldade de planejamento.

Meios para a compatibilização/redução da variabilidade:

- Ações que façam com que o suprimento se adeqüe a demanda;
- Ações que façam com que a demanda se adeqüe às possibilidades de suprimento;
- Combinação de ambas.

Sobre demanda variável...

- Demanda mais variável requer mais recursos
 - Dimensionar recursos pelo pico incorre em maior custo;
- Demanda mais variável faz com que os recursos sejam utilizados menos eficientemente por parte da rede de suprimentos
 - Inconstância;
- Muitas vezes as próprias redes de suprimento, por decisões internas inadequadas, fazem a variabilidade de sua própria demanda aumentar
 - Especulação, provisionamento, etc.

Nesses casos, reduzir o nível de variabilidade com a qual a rede de suprimentos lida leva à uma maior eficiência de uso dos recursos da rede.

Previsão de demanda para reduzir incertezas



- É necessário que os gestores das redes de suprimentos trabalhem com o **menor nível possível de incerteza**;
- Incertezas afetam negativamente o desempenho da gestão de redes de suprimento. A **incerteza da demanda futura faz com que a rede se prepare para uma faixa de “possibilidades”**, o que demandará mais recursos quanto maior for essa faixa.
- Técnicas de previsão de demanda, juntamente com Tecnologias de Informação e Comunicação possibilitam que a incerteza sobre a demanda futura seja menor, e assim, que o uso os recursos da rede de suprimentos seja **mais eficiente** e com **maior nível de serviço** logístico.

Gestão de preços e de receitas



- Visa balancear o uso de recursos e o nível de serviço ao cliente por meio de preços.
- Inclui questões como:
 - Quanto o cliente esta disposto a pagar pelo serviço ou produto solicitado?
 - Quanto da capacidade disponível na rede de suprimento deveria ser alocada a cada tipo de cliente para maximização de receitas?
- As respostas a estas questões podem comprometer receitas por preços subestimados e/ou acarretar perda de clientes por incapacidade de atendê-los adequadamente (queda do nível de serviço).

Ações sobre a demanda para redução da variabilidade



- A variabilidade da demanda refere-se a quanto ela se altera em um período de tempo (ciclo).
- Exemplos (Henrique Correia):
 - A demanda por **sorvetes** no verão pode ser de 5 a 7 vezes maior que no inverno (grande variação).
 - A demanda de **peças de manutenção automotiva**, como pastilhas de freio, é levemente maior no período que antecede as férias escolares quando muitos clientes fazem revisões em seus veículos (pequena variação)

Ações sobre a demanda para redução da variabilidade

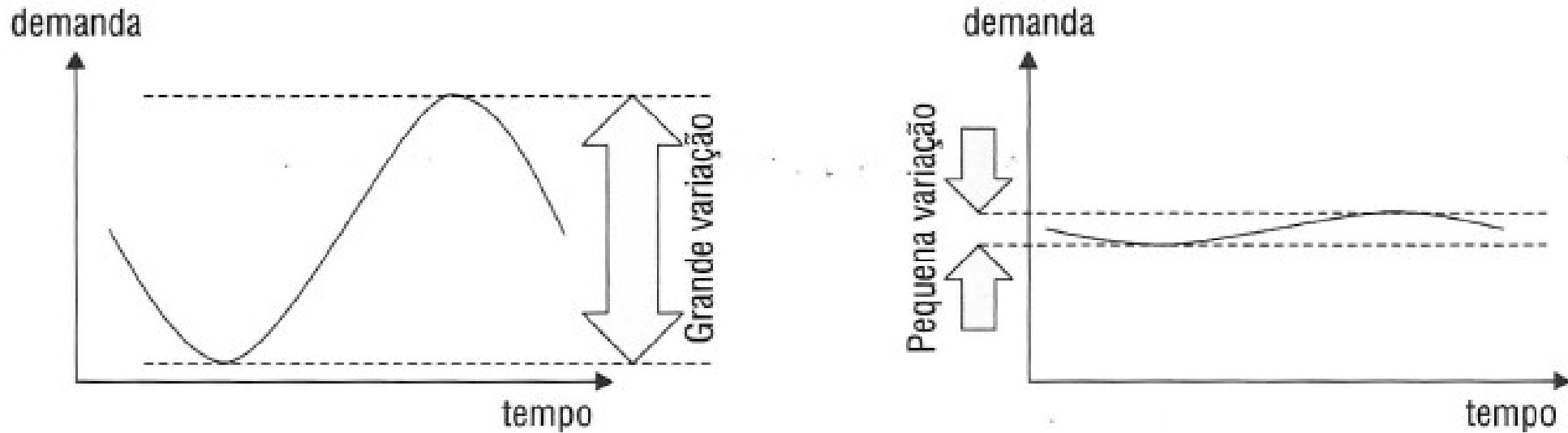


Figura 1: Ilustração de diferentes níveis de variação da demanda encarada por uma rede de suprimento (CORREA, 2010).

Imagens para uso didático para a disciplina Gestão da Cadeia de Suprimentos

Ações sobre a demanda para redução da variabilidade



Lidar com uma demanda mais variável requer que as redes de suprimento respondam a essa variação, o que requer recursos adicionais. Quanto maior a variação, maiores os níveis de recursos necessários.

No caso dos sorvetes...

- Se a rede de suprimento decidir fabricar e entregar sorvetes nas mesmas taxas em que o sorvete é consumido, a rede terá que produzir uma enorme quantidade por semana no verão e, portanto, a capacidade de produção das fabricas terá que ser equivalente ao pico da demanda.
- Isso requer um **grande investimento em capital** (maquinas e instalações), que ficará subutilizado durante o inverno.

Ações sobre a demanda para redução da variabilidade

No caso do fabricante de pastilhas de freio...

- O efeito da variabilidade e a ineficiência da rede serão menores.
- O investimento em capital é relativamente inferior pois o **pico de demanda é menor** e a ociosidade no período de baixa também é menor.

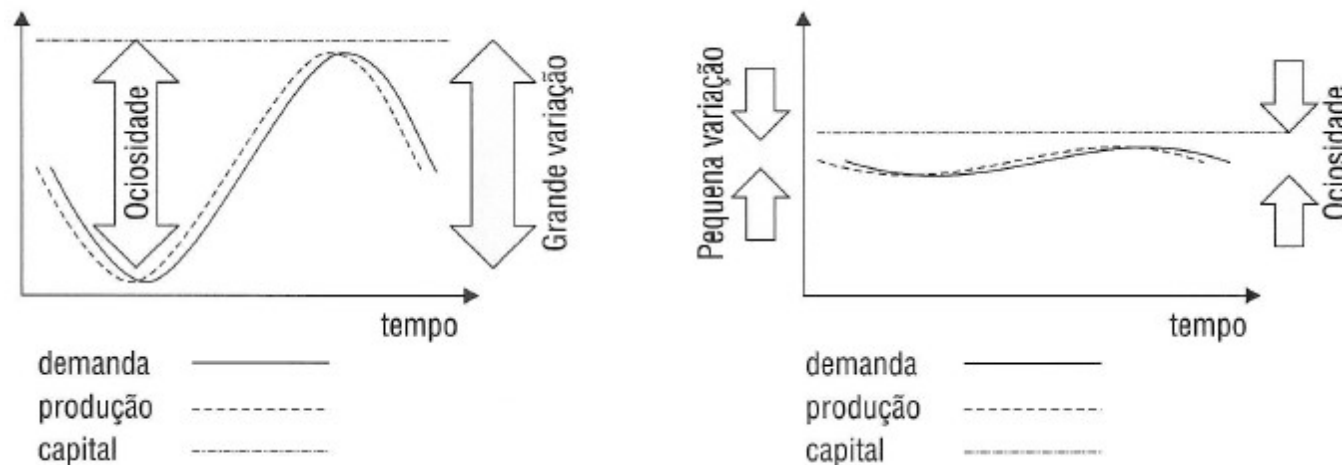


Figura 2: Implicações de uma maior variabilidade de demanda na eficiência das redes de suprimento quando a produção segue a demanda. (CORREA, 2010)

Imagens para uso didático para a disciplina Gestão da Cadeia de Suprimentos

Ações sobre a demanda para redução da variabilidade

Alternativa: As redes de suprimento podem trabalhar para manter níveis de produção mais estáveis usando **estoques** para compatibilizar o suprimento e a demanda, ou seja, produzir durante o período de baixa demanda para construir estoques que serão usados posteriormente para atender ao pico.

Consequência: Os custos de manutenção de estoques (armazenagem) serão maiores para as redes com maior variabilidade de demanda.

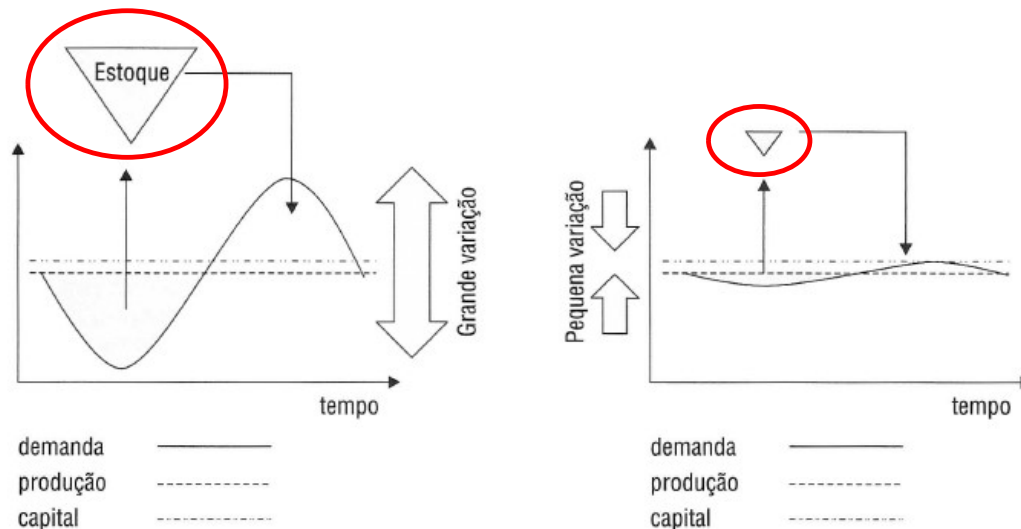


Figura 3: Implicações de uma maior variabilidade de demanda na eficiência das redes de suprimento quando a produção é nivelada e estoques são mantidos. (CORREA, 2010)

Imagens para uso didático para a disciplina Gestão da Cadeia de Suprimentos

Causas da variabilidade da demanda



Duas causas afetam as redes de suprimentos

A - Variações da demanda do cliente final	B - Variações causadas pelo efeito chicote
<p>Variações, necessárias ou não, nos <u>padrões de compra e consumo</u> dos produtos e serviços oferecidos.</p> <p>[Consumidor Final]</p>	<p>Variações na demanda em partes da rede de suprimento que são causadas por <u>ações evitáveis e condições controláveis</u> internas à rede.</p> <p>[Rede de suprimentos]</p>

A - Variações da demanda do consumidor final



Frequência	Exemplos
Diária	Restaurantes <i>fast food</i> , com demanda nos horários das refeições.
Semanal	Cinema, com demanda nos finais de semana.
Mensal	Supermercados, com demanda após o dia de pagamento.
Anual	Cerveja, com demanda maior no verão.

Duas políticas que podem ser usadas para atenuar as variações da demanda:

A - Variações da demanda do consumidor final



Política 1: Tentar alterar as curvas de demanda de modo que ao menos parte da demanda do período de pico seja **transferida** para o período de baixa.

- Implantar estratégias de persuasão dos clientes que procurariam seus produtos e serviços no período de pico para transferirem ao período de baixa demanda. Isso pode ser feito por meio da **oferta dos produtos a preços reduzidos** nesses períodos.
- Exemplos:
 - Cias telefônicas, com tarifas menores para madrugada e fim de semana;
 - Cinemas, com meia entrada em alguns dias da semana;
 - Hotéis e Cias aéreas, com preços especiais em baixa estação;
 - Varejistas, com descontos para clientes que antecipam as compras de Natal, ou as postergam.

A - Variações da demanda do consumidor final



Continuação da Política 1: Tentar alterar as curvas de demanda de modo que ao menos parte da demanda do período de pico seja **transferida** para o período de baixa.

- Redução de preço não é a única forma de alterar a curva de demanda. Às vezes a **comunicação** pode também ser eficaz.
- Exemplo: Divulgar que uma ligação para um *call center* será atendida muito mais rapidamente depois das 20 horas pode levar boa parte da demanda a buscar o serviço nesse período.
- A idéia dessa política é tentar nivelar, tanto quanto possível, a curva de demanda, tentando diminuir o seu nível de variabilidade.

A - Variações da demanda do consumidor final



Política 2: Oferecer produtos serviços com **padrão oposto de ciclicidade** em relação aos produtos e serviços originais.

- Buscar produtos e serviços que utilizem os **mesmos recursos** da rede de suprimento para serem produzidos e entregues, mas que mantenham a ciclicidade de suas curvas de demanda oposta à ciclicidade das curvas dos produtos e serviços originais.
- Exemplos:
 - **Hotéis:** Lidam com ciclicidade semanal. Sabendo que hóspedes executivos demandam muito mais seus serviços durante os dias úteis da semana, procuram criar pacotes promocionais para as famílias a passeio cuja demanda é oposta aquela dos executivos. Com isso, a soma total da demanda de executivos e de famílias a passeio será muito menos variável que a demanda de cada uma separadamente.

A - Variações da demanda do consumidor final

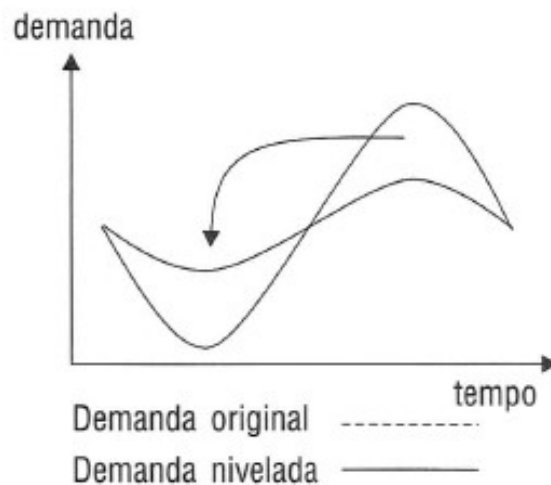


Continuação da Política 2: Oferecer produtos serviços com **padrão oposto de ciclicidade** em relação aos produtos e serviços originais.

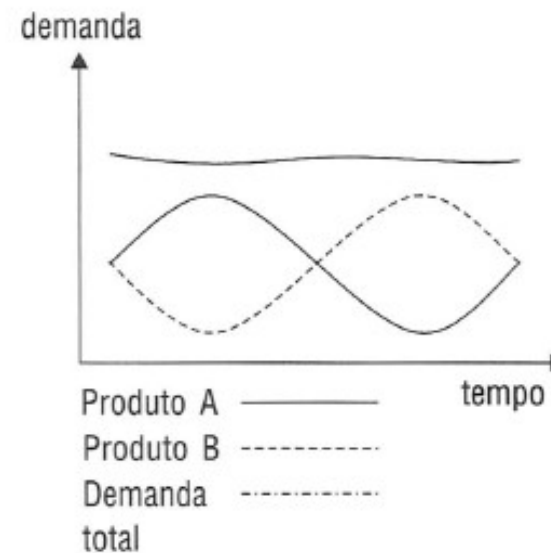
- **Sorvetes:** Redes procuram explorar demandas por sobremesas geladas com maior teor de gordura que possam ser consumidas no inverno para contrapor-se a uma ciclicidade com pico no verão de produtos como os picolés. Ambos utilizam muitos dos mesmos recursos da rede, mas em diferentes períodos do ano, dessa forma resultando numa demanda global muito mais nivelada.
- **Cervejarias:** Procuram lançar produtos mais incorporados como as cervejas próprias para consumo no inverno, para contrapor a uma demanda de cervejas mais leves.

A - Variações da demanda do consumidor final

Comparação gráfica das duas políticas



Transferência de parte
da demanda do pico para o vale
por promoções e/ou comunicação



Exploração de produtos com
ciclicidade oposta de demanda

Figura 4: Duas políticas para nivelar a demanda de produtos e serviços com demanda cíclica (CORREA, 2010).

Imagens para uso didático para a disciplina Gestão da Cadeia de Suprimentos

B - Variações causadas pelo efeito chicote

Em redes de suprimento, grande parte da variabilidade que as operações têm que enfrentar é causada por práticas e decisões tomadas por **outros membros** da rede de suprimento.

O efeito da variabilidade ampliada, percebida por empresas dentro de uma rede de suprimento (em geral mais a montante da rede) e causado por razões internas da própria rede, é chamado de efeito chicote (*bullwhip effect*):

Conceito:

O efeito chicote é um fenômeno dinâmico que faz com que pequenas variações de demanda no nível do consumidor final de uma rede de suprimento amplifiquem-se na medida em que as informações sobre essa demanda (normalmente na forma de pedidos) são transmitidas (e distorcidas) sequencialmente ao longo das relações cliente-fornecedor na rede de suprimento.

B - Variações causadas pelo efeito chicote

Uma ilustração do efeito chicote pode ser observada a partir de uma rede de suprimento simplificada, como apresentam as figuras abaixo:

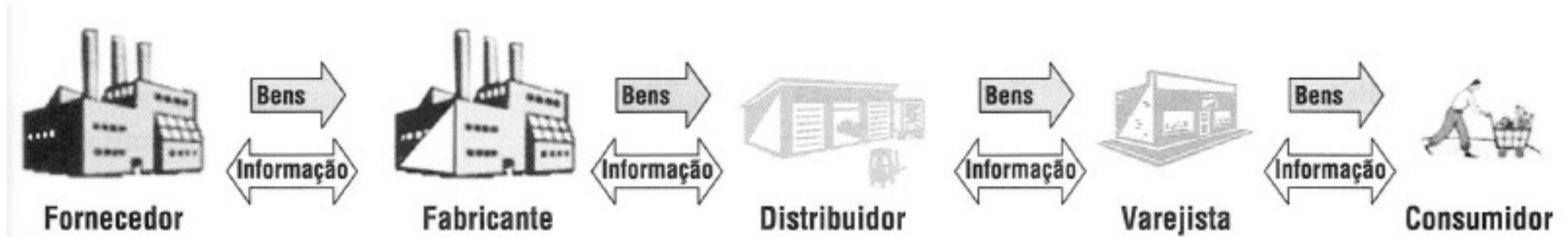


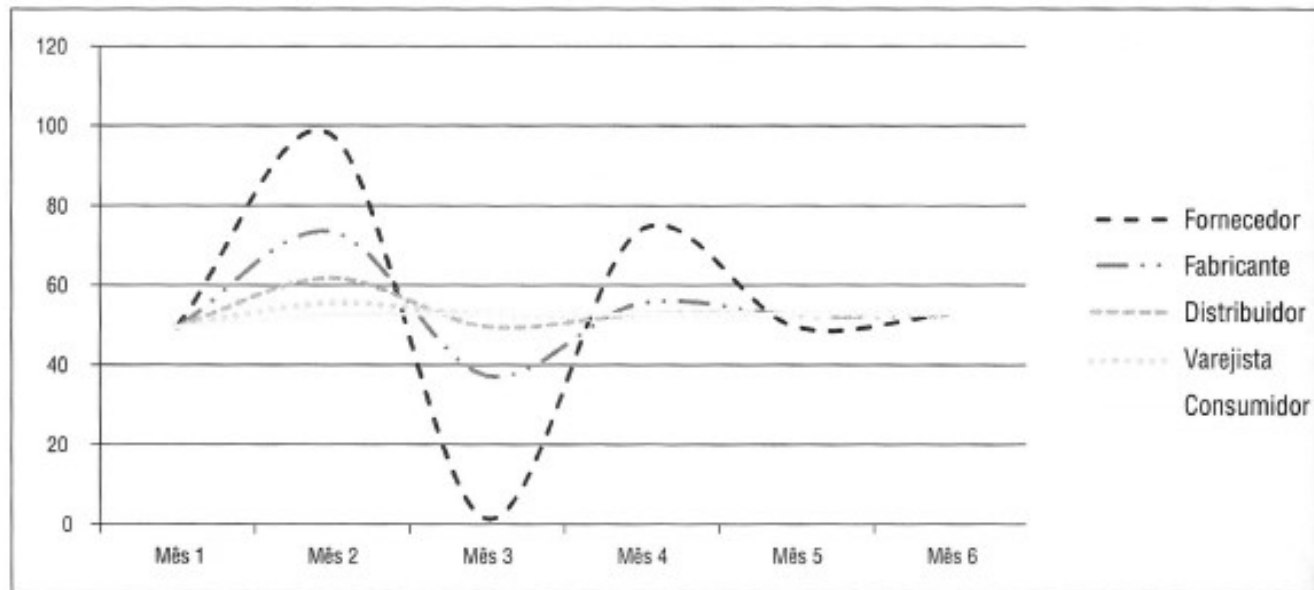
Figura 5: Ilustração de uma rede de suprimento simplificada. (CORREA, 2010).

Imagens para uso didático para a disciplina Gestão da Cadeia de Suprimentos

B - Variações causadas pelo efeito chicote

Mês	Fornecedor		Fabricante		Distribuidor		Varejista		Consumidor
	Pedido	Estoque	Pedido	Estoque	Pedido	Estoque	Pedido	Estoque	Pedido
1	50	50	50	50	50	50	50	50	50
2	98	74	74	62	62	56	56	53	53
3	2	38	38	50	50	53	53	53	53
4	74	56	56	53	53	53	53	53	53
5	50	53	53	53	53	53	53	53	53
6	53	53	53	53	53	53	53	53	53

Figura 6: Ilustração simplificada do efeito chicote numa rede de suprimento de 4 nós que atende ao consumidor final. (CORREA, 2010).



Imagens para uso didático para a disciplina Gestão da Cadeia de Suprimentos

B - Variações causadas pelo efeito chicote

- A variabilidade da demanda aumenta à medida que a informação sobre a demanda do consumidor segue **para trás** na rede (do consumidor para o fornecedor). Essa volatilidade aumentada da demanda tem que ser atendida pelos nós da rede, o que exige desses mais recursos, aumentando seus custos.
- Esse exemplo simplificado mostra o efeito chicote de uma forma mais suave que a realidade das redes de suprimento porque:
 - A rede trabalha só com um produto,
 - Não há nós concorrentes,
 - A demanda do consumidor final é relativamente bem comportada,
 - Não há exigência de quantidades mínimas a serem produzidas e despachadas (formação de lotes de produção e transporte!!!).

B - Variações causadas pelo efeito chicote

- Assim, nas redes de suprimentos reais, o efeito chicote e suas consequências são muito mais sérios.
- Faz parte da função de gestão de demanda dentro das redes de suprimento a análise e a tomada de ações que combatam as causas do efeito chicote para que as variabilidades evitáveis de demanda sejam reduzidas e, por consequência, as eficiências da rede aumentem.
- Em situações reais, há cinco razões para ocorrer o efeito chicote:

B - Variações causadas pelo efeito chicote



Causa 1 : Atualizações descoordenadas de previsões dos nós da rede

Descrição: Quando um nó da rede percebe um crescimento de sua demanda imediata, esse crescimento é visto como uma tendência. Essa percepção faz com que o nó reveja suas previsões de demanda e níveis de estoque para cima. Isso faz com que os pedidos ao seu fornecedor sejam maiores que aqueles pedidos que recebeu de seu cliente.

Seu fornecedor, portanto, percebe uma “tendência” de crescimento ainda maior e também reajusta seus níveis de estoque. As atualizações descoordenadas das previsões fazem com que a volatilidade aumente para trás na rede de suprimento.

Soluções: Aumentar os níveis de coordenação e troca de informação entre os nós da rede para que a visibilidade da demanda do consumidor final seja maior e mais compartilhada. Dessa forma, os nós coordenados trabalharão com previsões de demanda comuns.

B - Variações causadas pelo efeito chicote



Causa 2: Formação de lotes de produção e/ou transporte

Descrição: Sempre que se formam lotes de produção ou transporte, ocorre distorção da informação a respeito da demanda do cliente para o fornecedor.

Imagine um produto com demanda constante de 50 unidades por semana no nível do varejo. Na ausência de formação de lotes no processo de ressuprimento do varejista, a demanda percebida pelo nó imediatamente a montante, por exemplo, um distribuidor, será também de 50 unidades por semana. A informação da demanda não é portanto, distorcida.

Imagine agora que o varejista prefira comprar quantidades mínimas de 200 unidades mensais do produto para que se obtenham economias de escala no transporte. O varejista agora faz pedidos de 200 unidades quanto decide ressuprir e passa, a partir daí, quatro semanas sem colocar pedidos com o distribuidor.

B - Variações causadas pelo efeito chicote



Continuação Causa 2: Formação de lotes de produção e/ou transporte

Continuação Descrição:

A informação sobre a demanda constante de 50 unidades por semana foi distorcida e a demanda percebida pelo distribuidor agora é muito mais variável, sendo 200 unidades em algumas semanas e zero nas outras.

Solução: A redução do tamanho dos lotes, tanto de produção como de transporte, pode ajudar a reduzir a variabilidade da demanda dentro das redes de suprimento.

**Impacto em
armazenagem!!!!**

B - Variações causadas pelo efeito chicote



Causa 3 : Flutuações de preço

Descrição: Flutuações de preço ocorrem quando empresas utilizam ferramentas de marketing, como promoções. Imagine alguém que compre fraldas na quantidade de 50 por semana. O consumo desse produto em geral é exclusivamente determinado pela necessidade do usuário final que não varia muito de semana para semana.

Um supermercado promove uma venda de fraldas cujo preço de venda é 30% menor que o normal. A decisão do cliente então muda e em vez de comprar 50, compra 150 unidades para aproveitar o preço bom e estoca o produto para uso futuro.

A demanda então aumenta em resposta à promoção e diminui no futuro, causando uma variação artificial que distorce a informação sobre a demanda real. Essa distorção de informação é crescente quanto mais para trás ela viaja na rede.

B - Variações causadas pelo efeito chicote



Continuação Causa 3 : Flutuações de preço

Soluções: A solução é o que alguns varejistas fazem ao optar por não fazer muito uso de promoções para não distorcerem a demanda*, pois sabem que isso vai aumentar a ocorrência do efeito chicote, aumentando os custos na rede e, como consequência, no médio e longo prazo, os preços finais dos produtos terão que subir para compensar os custos mais altos, tornando a rede toda menos competitiva.

Quanto menos se permitirem as flutuações de preço, portanto, numa rede, menos será sentido o efeito chicote.

*Política “Every Day Low Price” (EDLP) –case WalMart

B - Variações causadas pelo efeito chicote



Causa 4 : Racionamento/comportamento oportunista

Descrição: Quando ocorre racionamento, ou seja, quando não há produto suficiente para atender toda a demanda, muitas vezes os fornecedores optam por atender parcialmente a todos os pedidos que recebem.

Por exemplo: suponha que o total dos pedidos recebidos por um fornecedor, de vários clientes, seja de 100.000 produtos e que a capacidade do fornecedor é de apenas 80.000 produtos. Assim, todos são atendidos em 80% do pedido original.

Essa postura pode acabar gerando um comportamento indesejável por parte de alguns clientes que, percebendo que só tem 80% de seus pedidos atendidos, passam a inflar seus pedidos para obter a totalidade de suas necessidades. Isso acaba fazendo com que o total de pedidos colocados seja ainda mais distorcido, ampliando o impacto do efeito chicote.

B - Variações causadas pelo efeito chicote



Continuação Causa 4 : Racionamento/comportamento oportunista

Soluções: Nesses casos, é importante analisar com cuidado as ações de racionamento para verificar que a empresa não acabe sofrendo ainda mais com os efeitos da distorção artificial de sua demanda

B - Variações causadas pelo efeito chicote



Causa 5: Demoras dos fluxos de materiais e informações

Descrição: Redes de suprimento que trabalham com produtos físicos em geral sofrem mais com os problemas das demoras nos fluxos de materiais (*lead times*), os tempos decorridos entre o momento de identificação de uma necessidade de um material e o momento em que o material passa a estar disponível para uso.

Incluídos no lead time estão tempos de produção, transporte, desembaraços alfandegários, inspeções de recebimento e outros.

Demoras no fluxo de informação ocorrem no processo de colocação do pedido: elaboração do pedido, transmissão do pedido, recebimento do pedido pelo fornecedor, análise de crédito e outras atividades que ocorrem mesmo antes que a produção e despacho do produto físico se iniciem.

B - Variações causadas pelo efeito chicote



Continuação Causa 5: Demoras dos fluxos de materiais e informações

Continuação Descrição:

A literatura sugere que quanto maiores as demoras envolvidas nas redes de suprimento, mais se faz sentir o efeito chicote. Muitas vezes, a decisão pela troca de um fornecedor próximo para um fornecedor distante se faz só com base numa comparação de preços. Isso pode trazer riscos para a rede, porque, em geral, acompanhando a troca, vem também um aumento substancial nas demoras – tanto no fluxo de informação como do fluxo de materiais, o que aumenta a volatilidade da rede.

Soluções: Combater as demoras – seja mantendo fornecedores física ou organizacionalmente mais próximos ou por aumentar a agilidade dos fluxos envolvidos. Além disso, também é necessário que as decisões referentes às redes de suprimento sejam tomadas de forma a contemplar amplamente os seus impactos na rede.