

# Aula 9 – Efeito Forrester

PRO 5807- Logística Empresarial  
Prof. Hugo Yoshizaki

HTYY

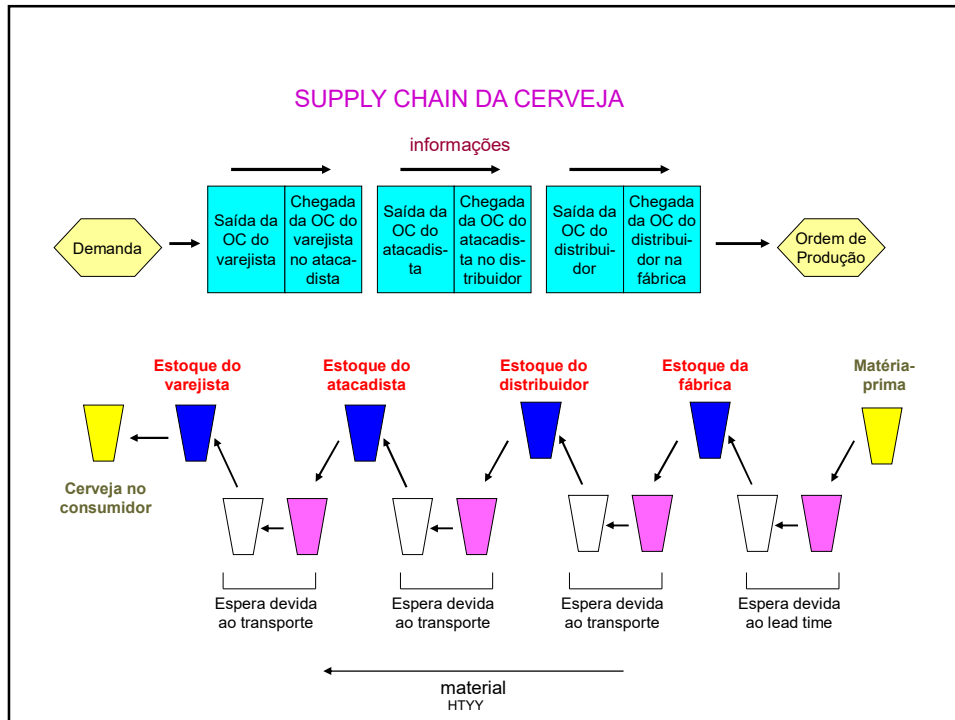
1

## Simulação: Beer Game

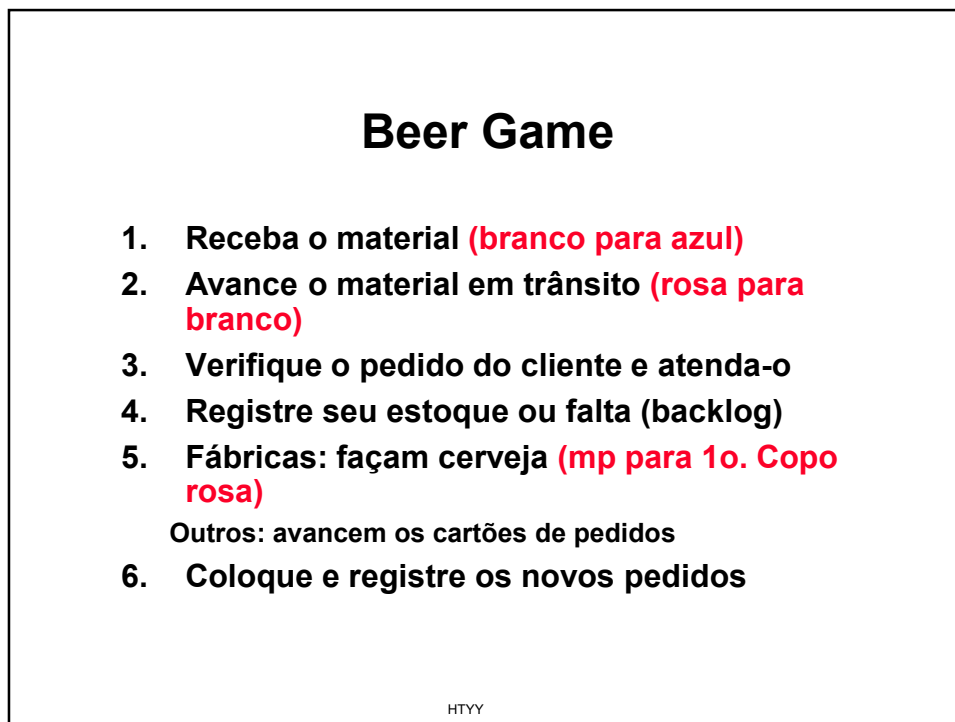
- **Supply chain de 4 estágios**
  - Varejista, atacadista, distribuidor e fabricante
  - Tempo de trânsito = 2 semanas para cada estágio
  - Tempo de pedido = 1 semana
  - Tempo de fabricação = 3 semanas
- **Custos**
  - Estoque = \$ 0,50 por caixa em estoque
  - Falta = \$ 1,00 por caixa não entregue na semana

HTYY

2



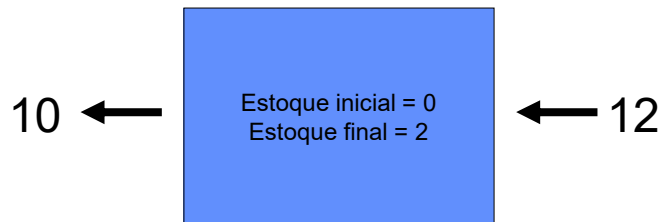
3



4

## Beergame

Pedido = 4    Pendência da semana anterior = 6



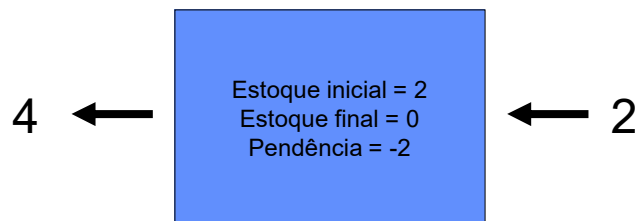
Pedido da semana = Pedido atual mais pendência (backlog)  
Entrega = Pedido da semana, se houver material

HTYY

5

## Beergame

Pedido = 6    Pendência da semana anterior = 0



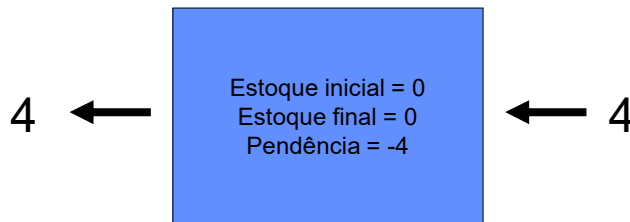
Pedido da semana = Pedido atual mais pendência (backlog)  
Entrega = o que foi possível entregar  
Pendência = falta acumulada para próxima semana

HTYY

6

# Beergame

Pedido = 6    Pendência da semana anterior = -2



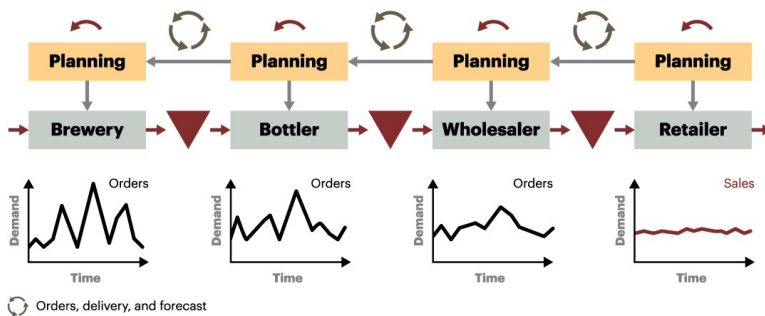
Pedido da semana = Pedido atual mais pendência (backlog)  
 Entrega = o que foi possível entregar  
 Pendência = falta acumulada para próxima semana  
 Pendência = pedido da semana + pendência anterior

HTYY

7

# Beer game

## The Bullwhip Effect



ATKearney Aus

HTYY

8

## Estoques Multiescalonados

- Complexidade muito grande
- Modelos analíticos em pesquisa
- Caso típico de cadeias de suprimento
- Efeitos dinâmicos (bullwhip) e assimetria de informação (VMI)
- Uso de ferramentas de simulação especializadas ou de uso geral para definir parâmetros de estoque
  - Modelos contínuos (DYNAMO, VINSIM, iTHINK)
  - Modelos discretos (GPSS, SIMSCRIPT)
  - Modelos mistos (ARENA, PROMODEL, AnyLOGIC)

HTYY

9

## Efeito Forrester

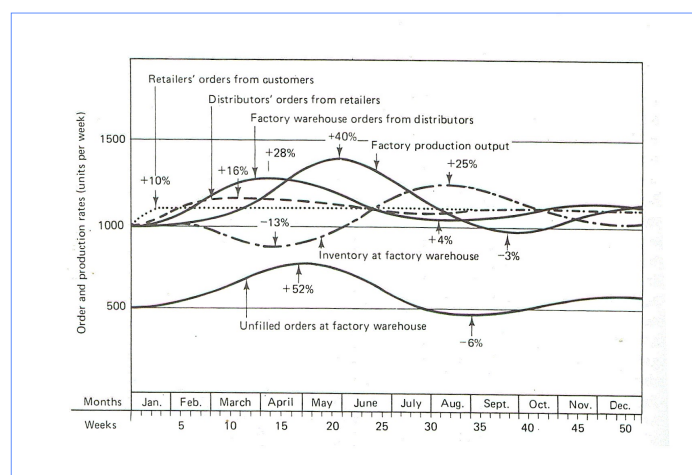


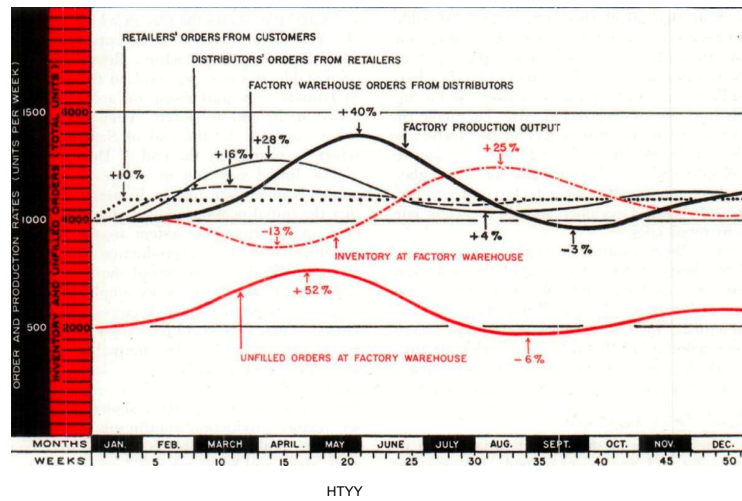
Figure 1 – Effect of information and product flow time lags on inventories and factory output from a sudden 10-percent increase in retail sales.

Source: Ballou, R., "Basic Business Logistics", Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1987.

HTYY

10

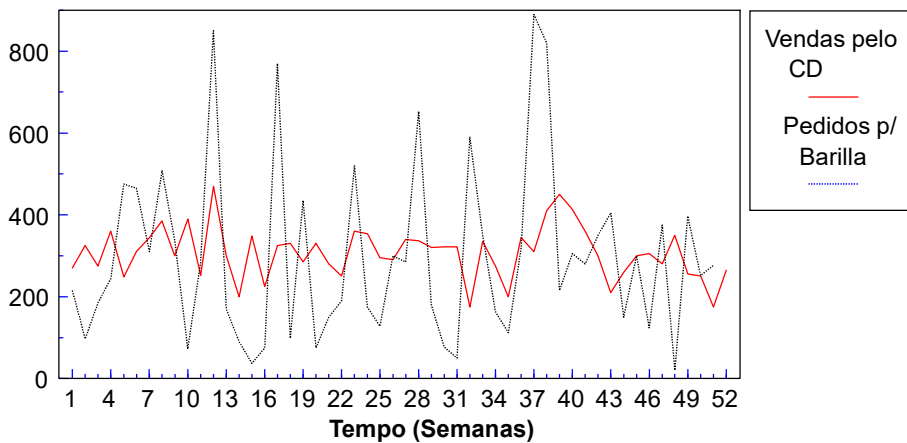
# System Dynamics



11

## Barilla: Vendas e Pedidos no CD Nordeste (Cortese)

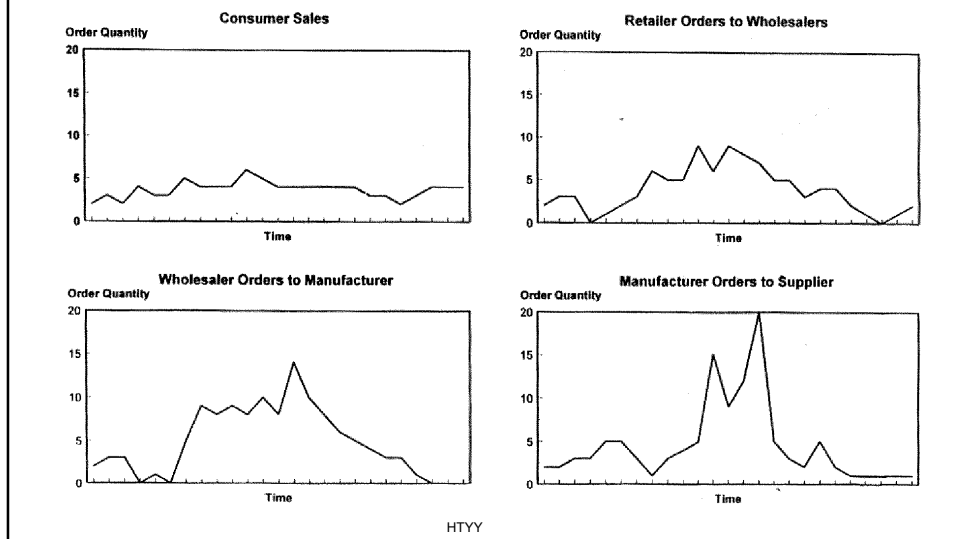
Quintais/semana



HTYY

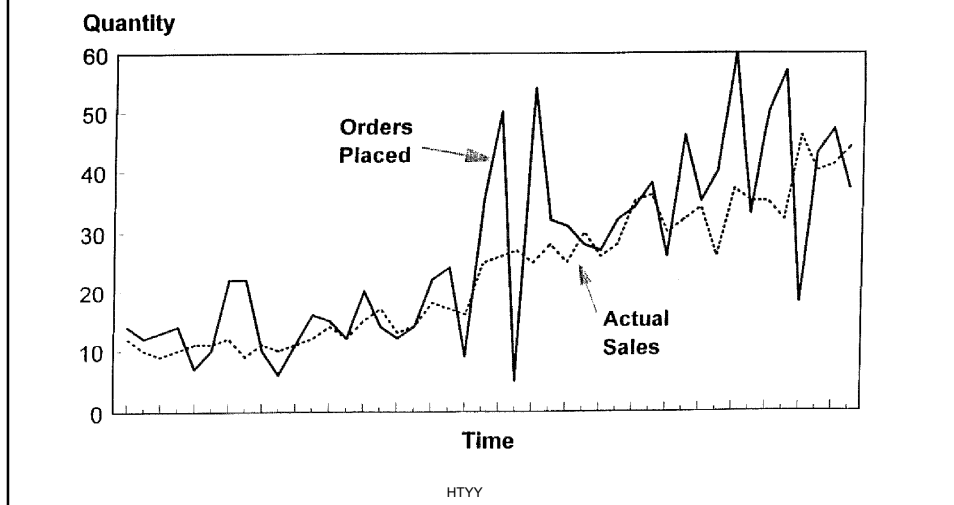
12

**Figure 1:  
Increasing Variability of Orders Up the Supply Chain**



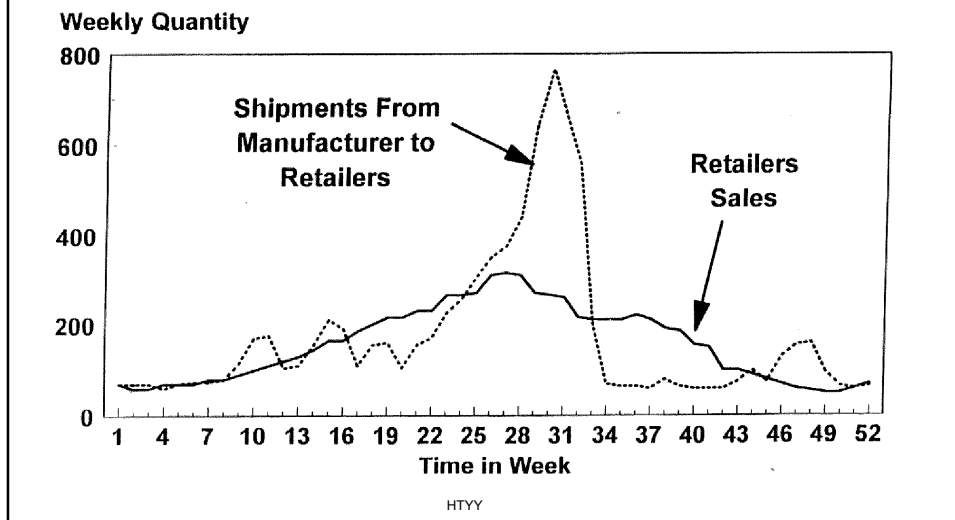
13

**Figure 2: Higher Variability in Orders Placed by Computer Retailer to Manufacturer Than Actual Sales**



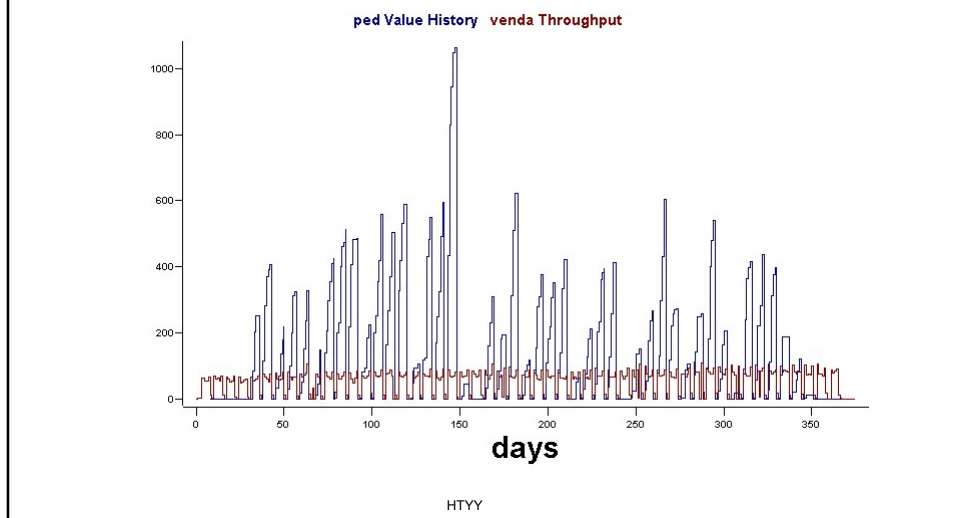
14

**Figure 4: Bullwhip Effect Due to Promotional Sales in Chicken Noodle Soup**



15

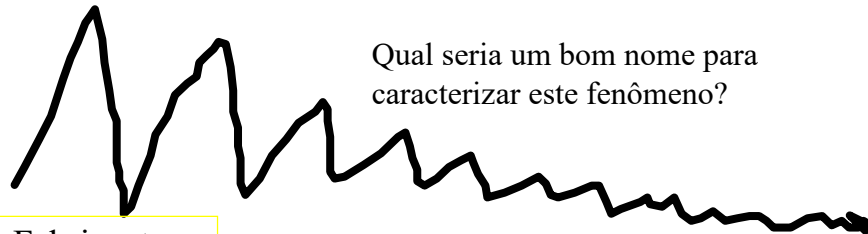
### Exemplo: medicamentos



16



## Informações distorcidas



Fabricantes



Distribuidor/  
regional

Atacadista  
Local

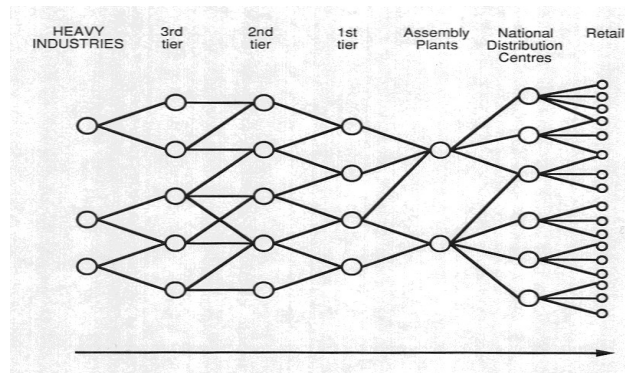
Varejista  
Local

Clientes  
locais

HTYY

17

## O efeito “chicotada”



- Lead times longos
- Grande efeito “chicotada” (5% varejo => 40% industrias pesadas)
- Onde a variação afeta mais ? .....

HTYY

18



## Problemas da “Chicotada”



- Acúmulo de estoques
- Degradação do nível de serviço
- Desperdício de recursos e perda de receitas
- Atrapalha planejamento de capacidade
- Programação e transporte ineficientes

HTYY

19

## Como administrar a “chicotada”

| <b>Causas</b>                   | <b>Soluções</b>   |
|---------------------------------|---|
| <b>Processamento da demanda</b> | Diminuir lead times (JIT)<br>Compartilhar informações ao longo da cadeia (EDI, VMI)                                     |
| <b>Processamento em lotes</b>   | Reduzir tamanho dos lotes por economias de escala<br>Reduzir custos de pedido   |
| <b>Flutuações de preço</b>      | Reduzir promoções (EDLP)<br>Esquemas de contratos especiais (CRP e VMI)   |
| <b>Racionamento</b>             | Venda conforme histórico<br>Compartilhar informações de capacidade<br>Limitar flexibilidade (alterações, cancelamentos) |

HTYY

20