

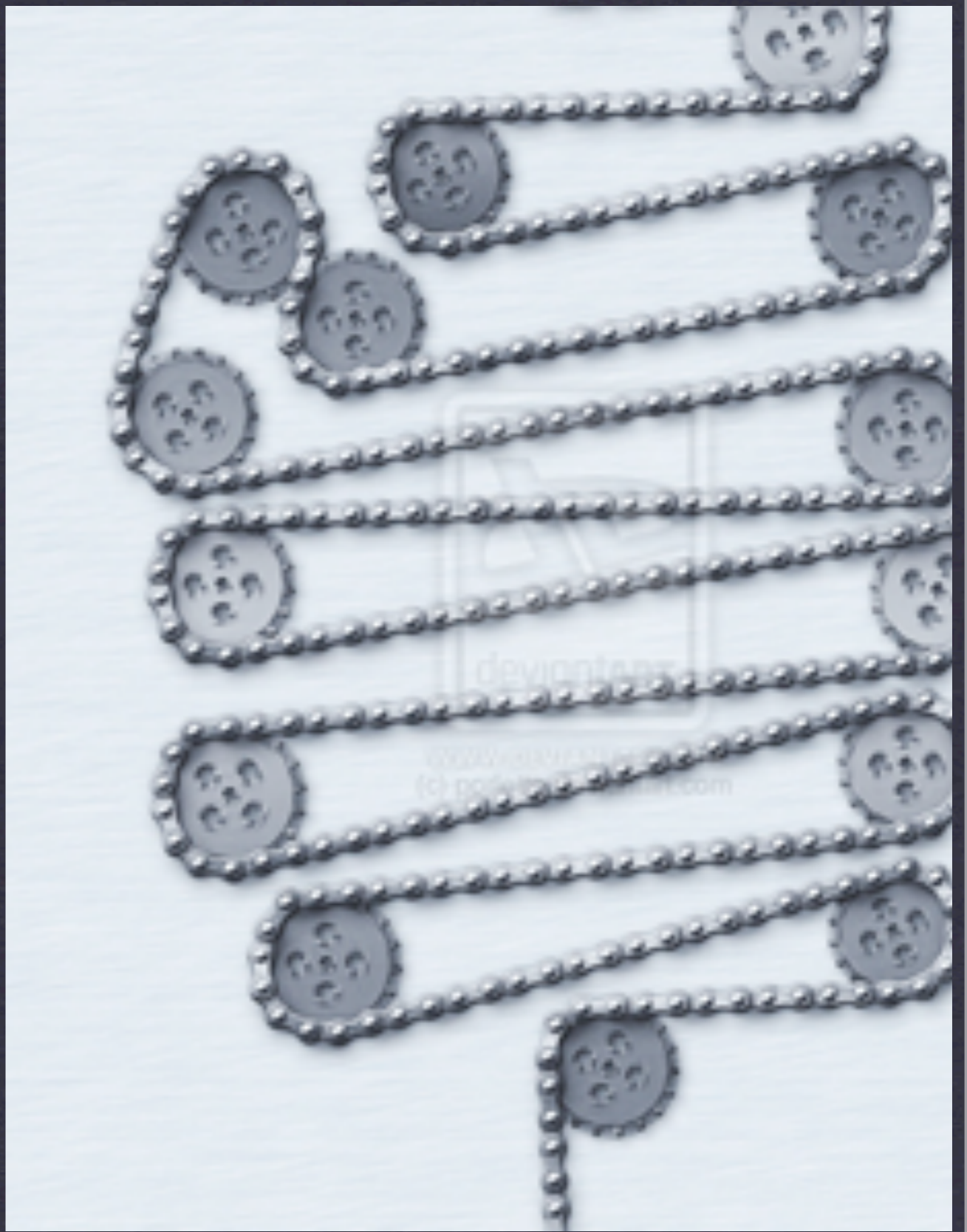
# Planejamento Logístico

Ananguera 2011

Prof. André Jun

# Agenda da Semana 3

- \* **19h às 20h45: Conceitos sobre Metodologias e Técnicas de Planejamento e Projeto**
- \* **21h às 21h15: Vídeo**
- \* **21h16 às 22h: Estudo de caso**



## CAP. 4

### CADEIAS DE SUPRIMENTOS COMO SISTEMAS

# Contexto sobre integração

- \* A integração de uma cadeia de suprimentos exige a formação de um conjunto de instalações em um sistema com um objetivo único.
- \* Desse modo, é necessário entender um pouco sobre o mecanismo de funcionamento de sistemas: projeto, funcionamento e controle

# Contexto sobre integração

- ✱ **Em resumo: existe a necessidade de aprendermos a Teoria de Sistemas.**
- ✱ **Enquanto gerentes precisamos compreender alguns dos mais complexos sistemas já criados.**

# A história dos sistemas

- ✱ O estudo formal teve início da década de 1940 com o surgimento da cibernética
- ✱ Cibernética: um sistema é visto como uma montagem de componentes que interagem para produzir um comportamento coletivo.
- ✱ Sistema: computadores, plantas, animais, ecologia, países, empresas, cadeias de suprimentos

## Mecanismo: input em output

- \* **Mudança de paradigma como contribuição da cibernética: descoberta de que todos os sistemas podem ser vistos como conversores de inputs (entradas) em outputs (saídas).**
- \* **Qual a regra de valor? Por serem criados por pessoas, os sistemas são feitos para produzir outputs com maior valor agregado.**
- \* **Exemplos na próxima tela**

## Mecanismo: input em output

- ✱ Computadores absorvem um volume enorme de dados e os destilam, transformando-os em informações úteis.





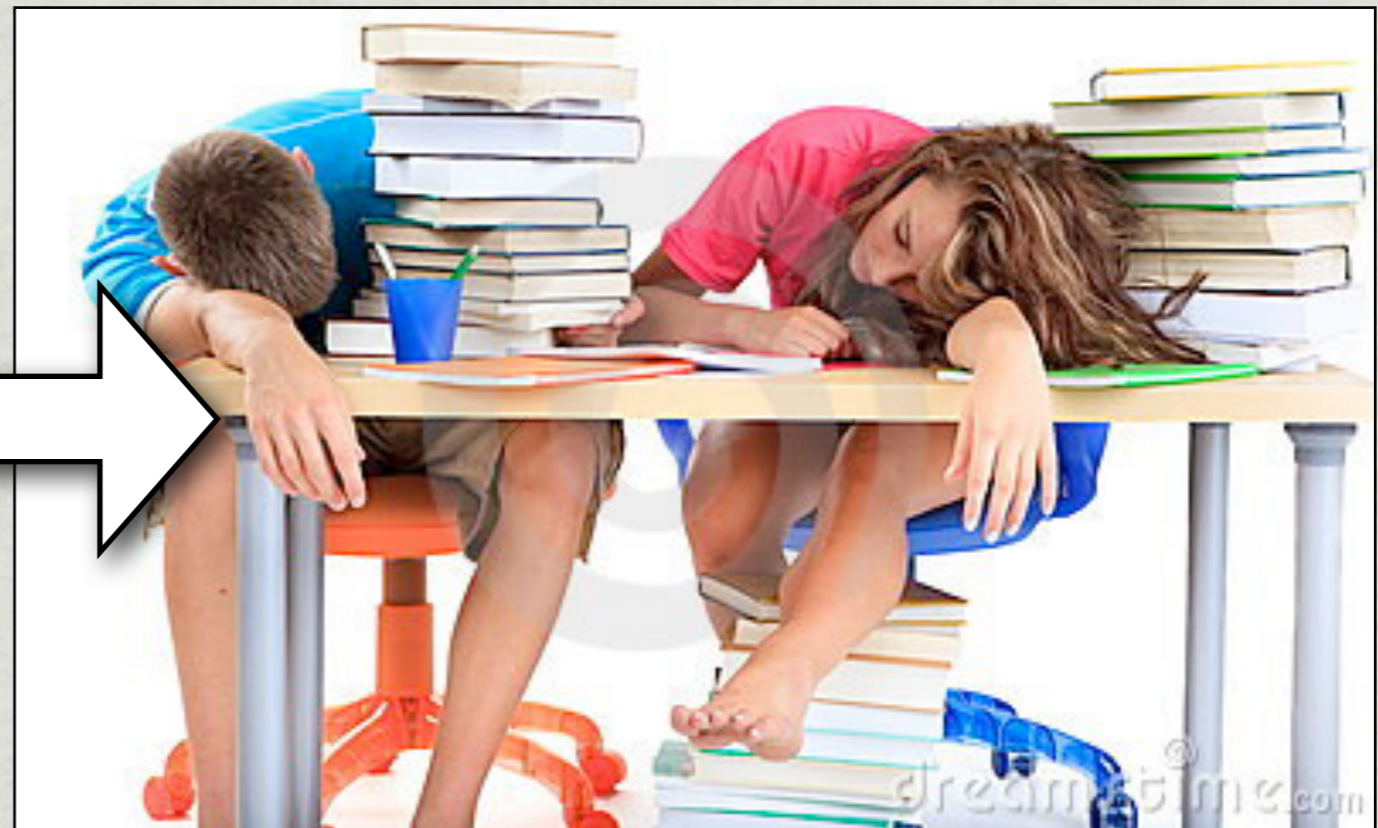
# Mecanismo: input em output

- \* Fábricas consomem matérias-primas e produzem bens acabados



# Mecanismo: input em output

- \* Seres humanos ingerem alimentos para produzir energia, trabalho etc.



## Necessidade: monitores e controles

- ✱ **Sistemas naturais --como a natureza-- são auto-regulados. Assim, as tentativas de controle causam mais prejuízos que benefícios.**
- ✱ **Os sistemas criados pelo homem, contudo, foram feitos para serem monitorados e controlados.**

# Necessidade: monitores e controles

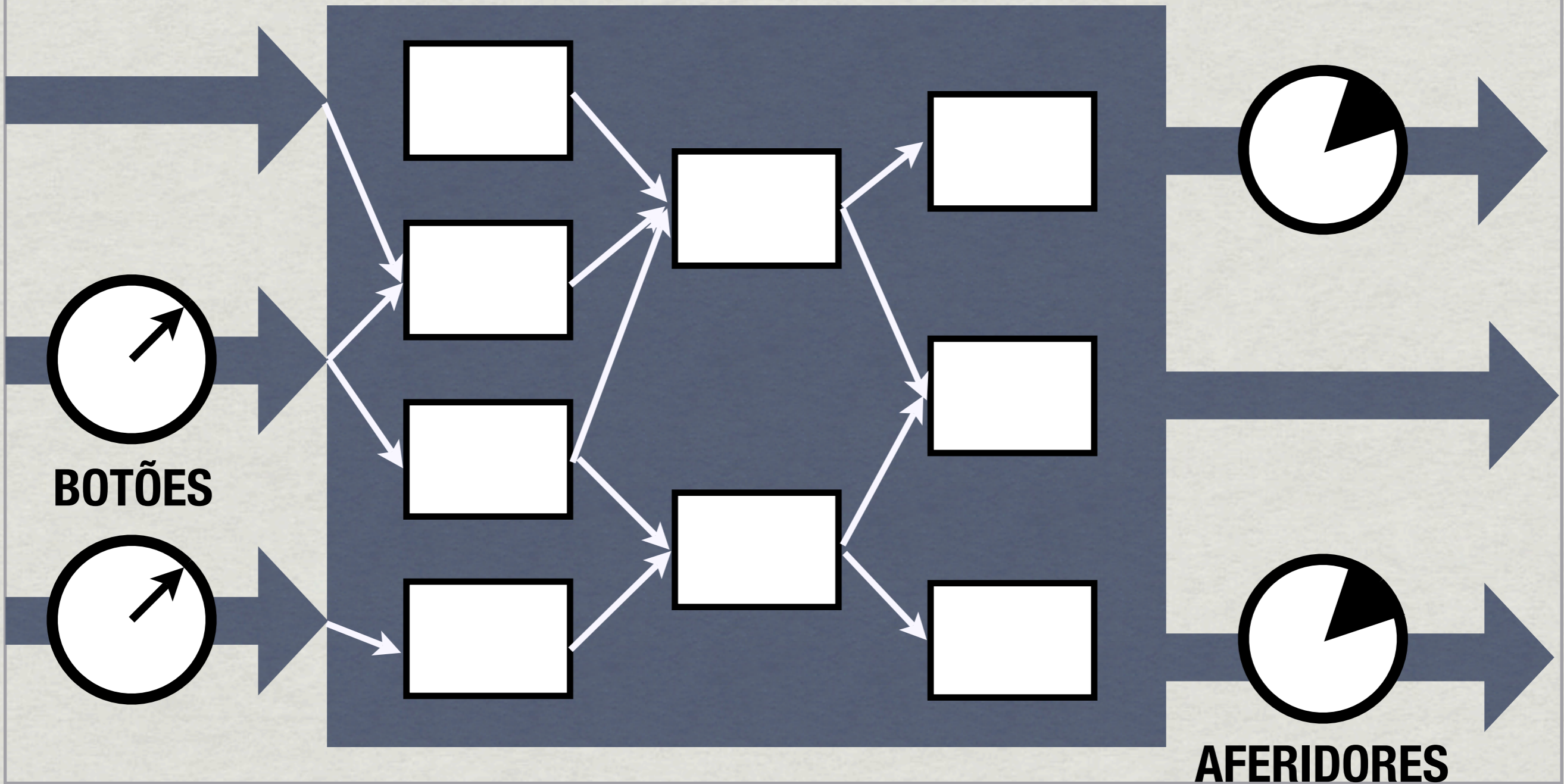
- \* **O controle:**
  - \* **é alcançado pelo equilíbrio do fluxo de inputs**
- \* **O monitoramento:**
  - \* **envolve a medida dos outputs resultantes.**
- \* **Ou seja: o sistema possui botões em seus inputs e aferidores em seus outputs**

# Necessidade: monitores e controles

**INPUTS**

**SISTEMAS**

**OUTPUTS**



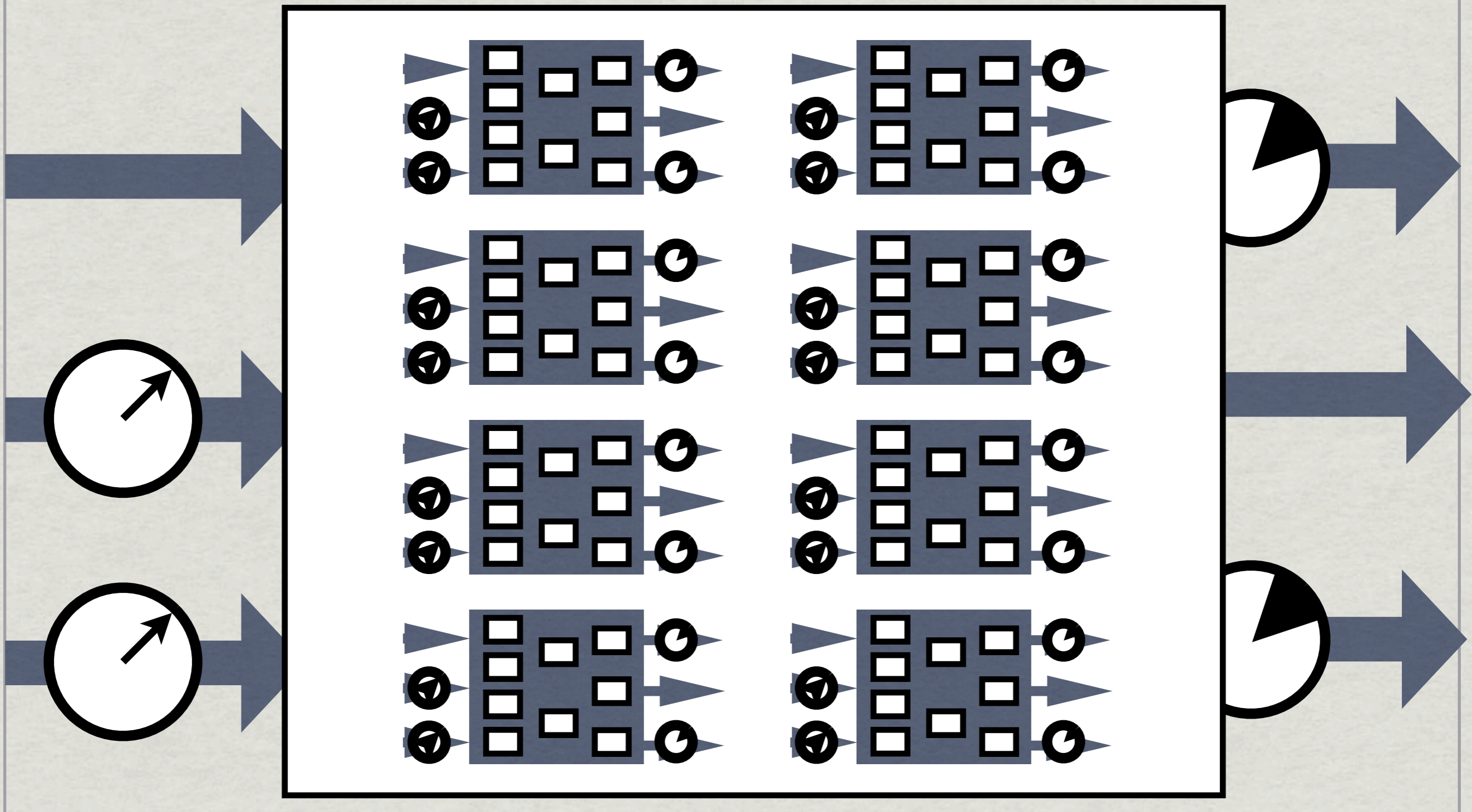
# Não conseguimos controlar tudo

- \* **Você observou na figura anterior que nem todos os inputs tinham botões de controle e nem todos os outputs eram aferidos**
- \* **Inputs chamados de fatores externos**
  - \* **Ciclos econômicos e catástrofes naturais podem exercer um impacto fortíssimo sobre a cadeia (ver vídeo do Tsunami)**

# Não conseguimos controlar tudo

- \* Do mesmo modo, não se consegue medir todos os outputs.
- \* Seria desejável medir a contribuição de valor agregado em cada etapa, mas isso é complicado de ser feito.
- \* Se isso fosse feito, seriam tantos outputs medidos que o custo inviabilizaria a produção.

# O objetivo maior: compreensão do(s) sistema(s)





## Compreensão > Prevenir e controlar

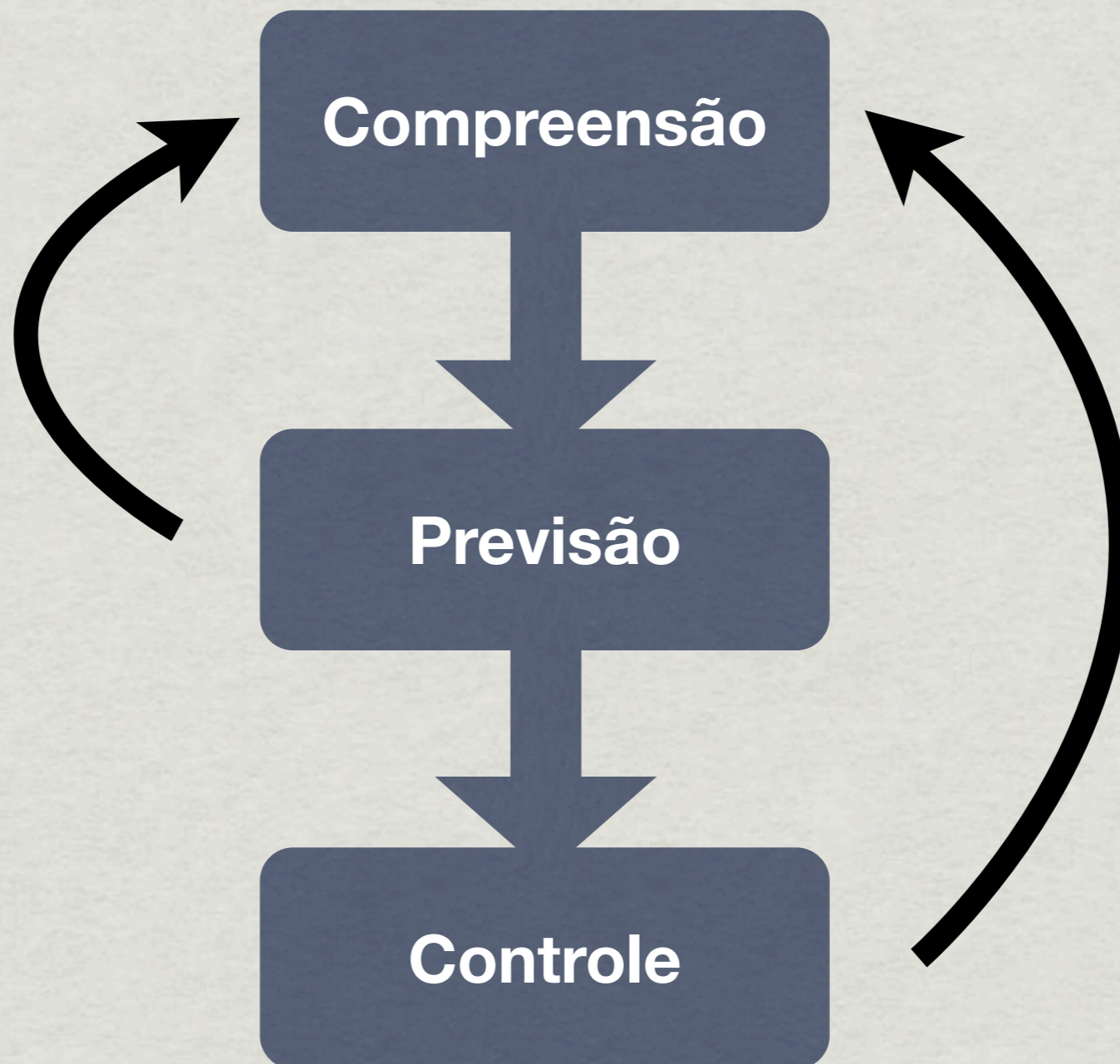
- ✱ A compreensão oferece os esclarecimentos para que possamos prever como será o comportamento do sistema em relação a quaisquer alterações em inputs;
- ✱ A previsão possibilita o controle do sistema mediante a melhor combinação de ajustes;
- ✱ A comparação entre previsto e real permite ajuste e melhor controle.

# Compreensão: achamos que sabemos

- ✱ **Dos 3 processos (compreensão, previsão e controle), a compreensão é o mais negligenciado.**
- ✱ **Nossa maior preocupação é sempre posta no controle;**
- ✱ **Essa inversão é destrutiva a longo prazo, pois passamos a apenas “controlar” ou seja apagar incêndios.**

# O objetivo maior: compreensão do(s) sistema(s)

RETORNO  
SOBRE A  
PRECISÃO  
DAS  
PREVISÕES

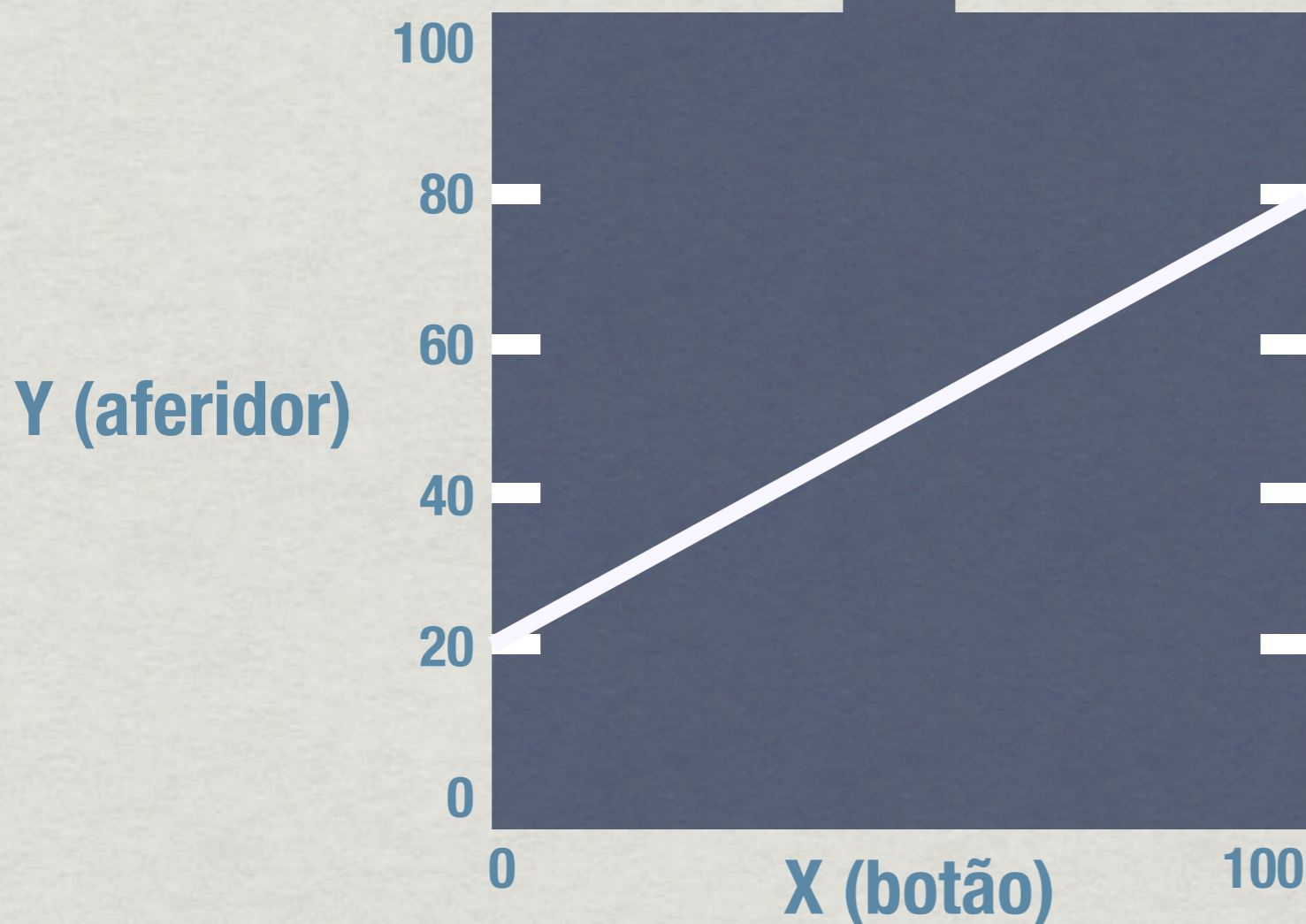


RETORNO  
SOBRE OS  
EFEITOS  
DAS  
MUDANÇAS  
NO  
CONTROLE

# Conjunto de relações não amigáveis

- ✱ **As relações dentro de sistemas são consideradas não amigáveis**
- ✱ **Característica básica de um sistema: mapeamento nos valores para input e output**
- ✱ **O tipo mais simples de sistema seria aquele com 1 input e 1 output**

# Conjunto de relações não amigáveis

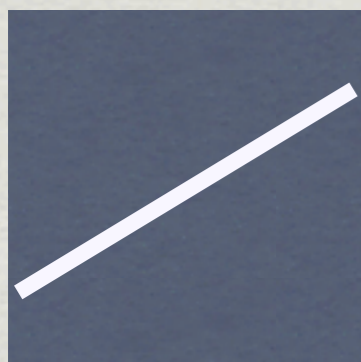


- \* Girando-se o botão de 0 a 100 o output varia de 20 a 80.
- \* Com treinamento, produziríamos outputs de acordo com a demanda

# Conjunto de relações não amigáveis

- \* **Sistema simples:** é de fácil compreensão e até de operação
- \* **Contudo,** as operações são sempre mais complexas

A



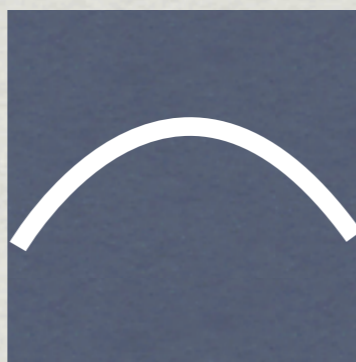
Linear

B



Uniforme

C



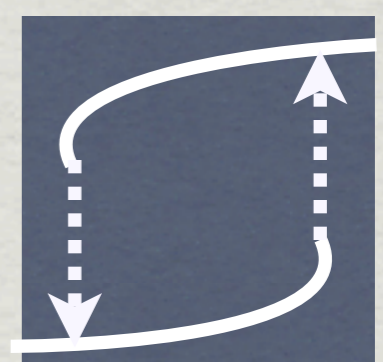
Contínua

D



Valor único

E

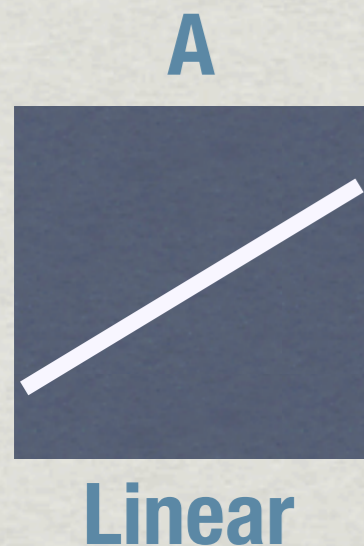


Valores múltiplos

# Conjunto de relações não amigáveis

## \* Relações Lineares

- \* o aumento do input em quantidades constantes produz sempre o mesmo aumento constante no output



# Conjunto de relações não amigáveis

## \* Relação uniforme

- \* o aumento do input nunca reduz o output;
- \* não há garantias sobre o formato da curva (vagaroso, estacionado ou íngreme)
- \* neste exemplo, a sensibilidade é maior no meio





# Conjunto de relações não amigáveis

## \* Relação contínua

- \* o output sofre elevação ou queda de acordo com mudanças de input
- \* é difícil porque o aumento do input provoca tanto aumento, diminuição ou ainda nenhum resultado aparente

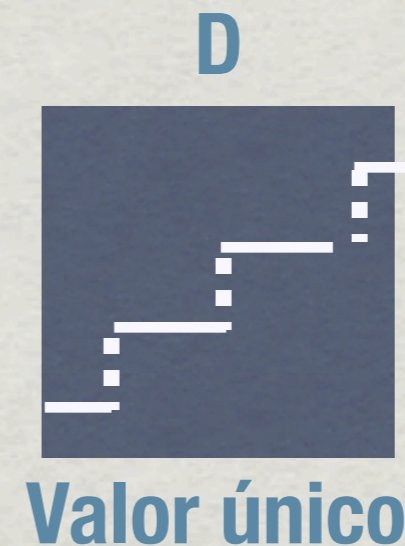
C



Contínua

# Conjunto de relações não amigáveis

- \* **Relação de valor único**
  - \* **uma pequena mudança pode resultar em grande salto no output**



# Conjunto de relações não amigáveis

- \* **Relação de valores múltiplos**
  - \* é a pior de todas
  - \* não garante que o mesmo output é produzido por apenas um input

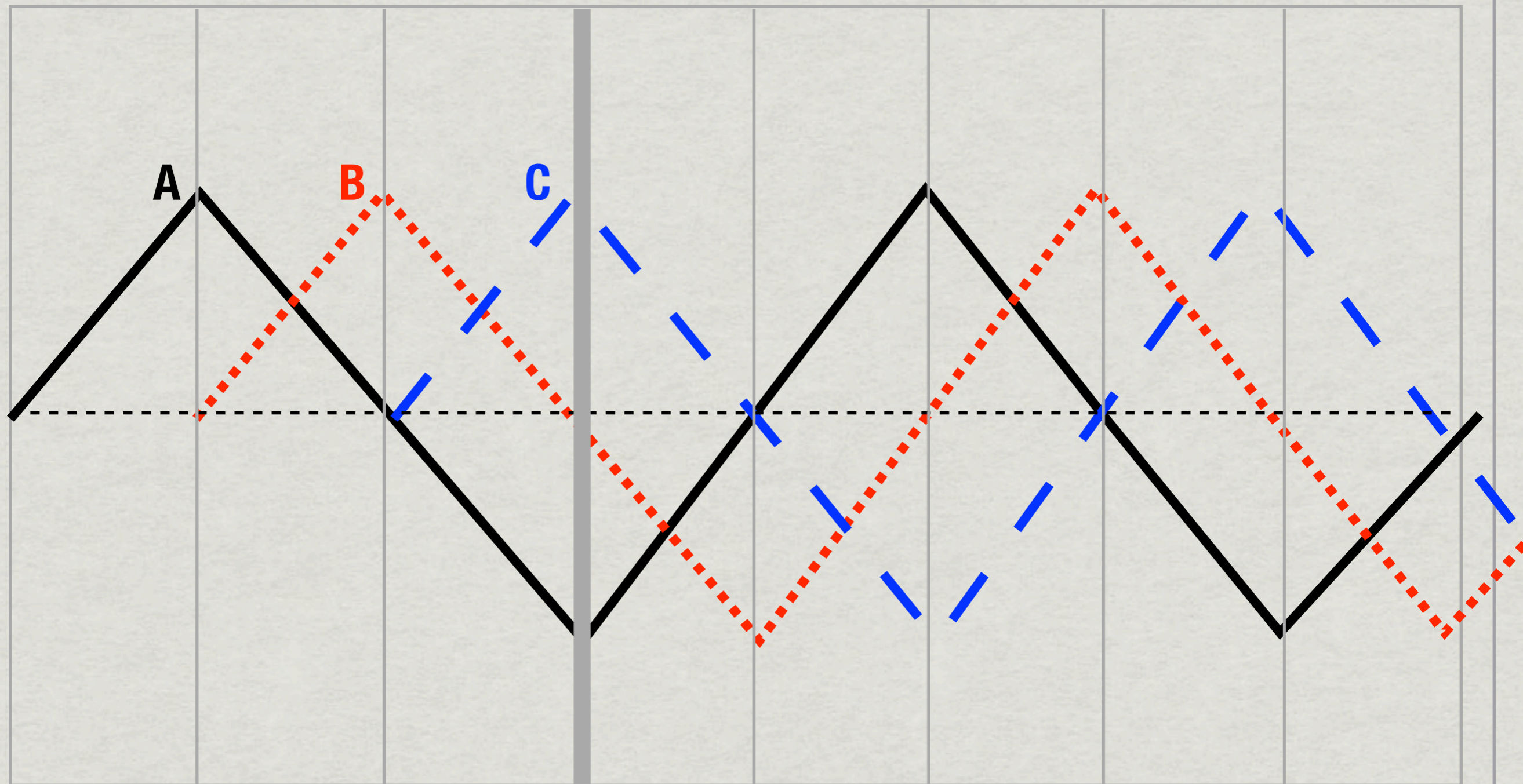


# A dinâmica do atraso

## \* Contexto:

- \* atrasos provocam falta de sincronia entre os componentes;
- \* todos os sistemas envolvem atrasos;
- \* no caso das cadeias de suprimentos, os atrasos podem levar minutos a meses

# A dinâmica do atraso



# A dinâmica do atraso

\* Para entender:

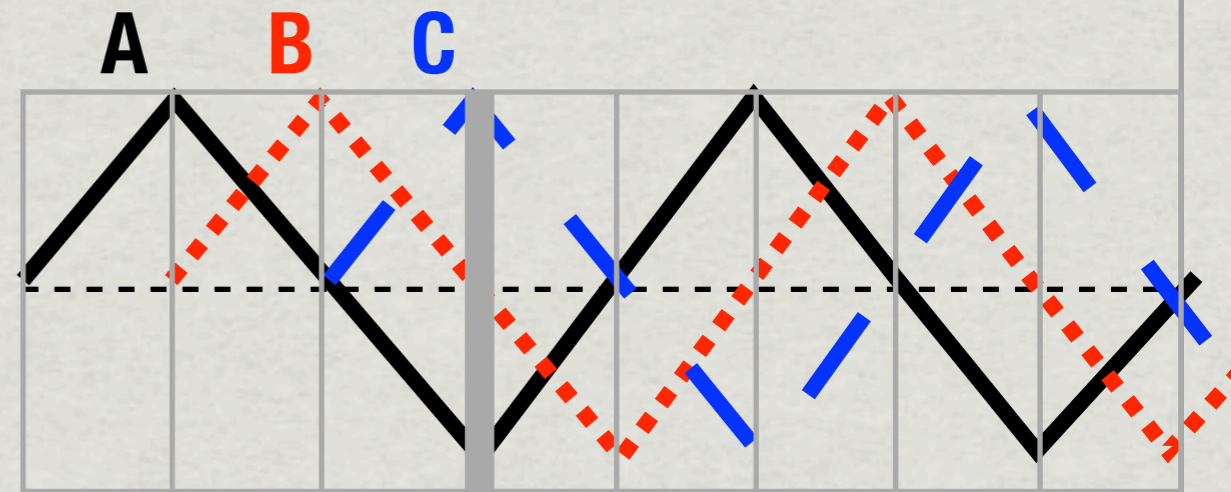
\* A: varejista

\* B: fabricante

\* C: fornecedor

\* No tempo  $t$ , a demanda do fabricante é média. A demanda do varejista está abaixo da média. E a demanda do fornecedor está altíssima.

\* Cada empresa poderia chegar a conclusões completamente diferentes a respeito da demanda naquele momento



# A dinâmica do atraso

- ✱ **A verdade:**
  - ✱ **a falta de sincronia nunca é óbvia do modo como apresentamos aqui;**
  - ✱ **ainda que o sinal fosse transmitido regularmente pela cadeia, a quantidade de atraso variaria dentro de cada componente;**
  - ✱ **isso tornaria as curvas em oscilações completamente imprevisíveis**

# A dinâmica do atraso

- ✱ **Situação real:**

- ✱ **é comum que sistemas amplifiquem a distorção conforme ela se move a montante da cadeia.**
- ✱ **Em estradas de tráfego intenso o movimento dos carros ocorre em ondas de aceleração e frenagem (não em um fluxo contínuo vagaroso).**
- ✱ **Estudos demonstram que as ondas são provocadas por apenas dois ou três motoristas à frente (ver vídeos)**

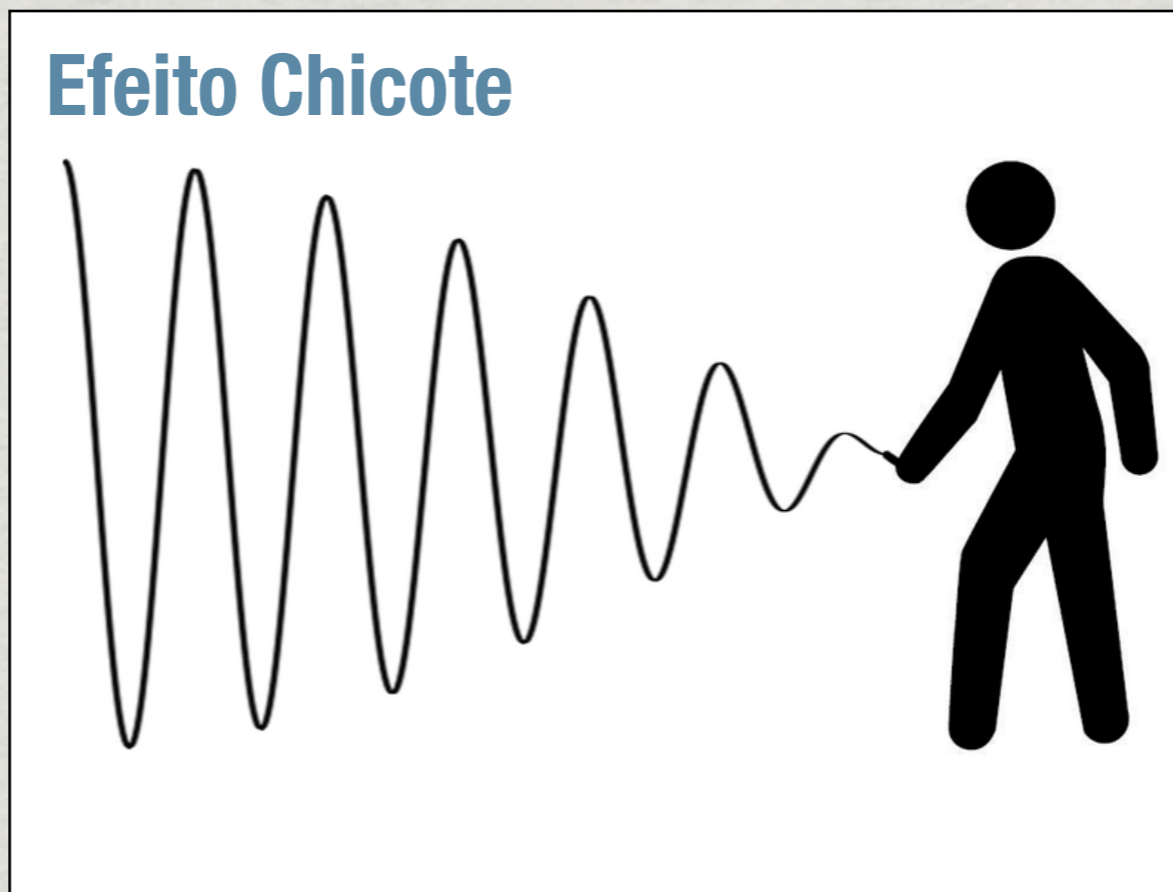


## Economia de escala x distorções

- \* As distorções têm diversas fontes.
- \* No SCM, a mais conhecida é a economia de escala:
  - \* clientes pedem mais para conseguir descontos;
  - \* fabricantes produzem lotes maiores para reduzir custos por unidade.
- \* Tais decisões geram economia imediata. Contudo, as distorções custam mais caro.

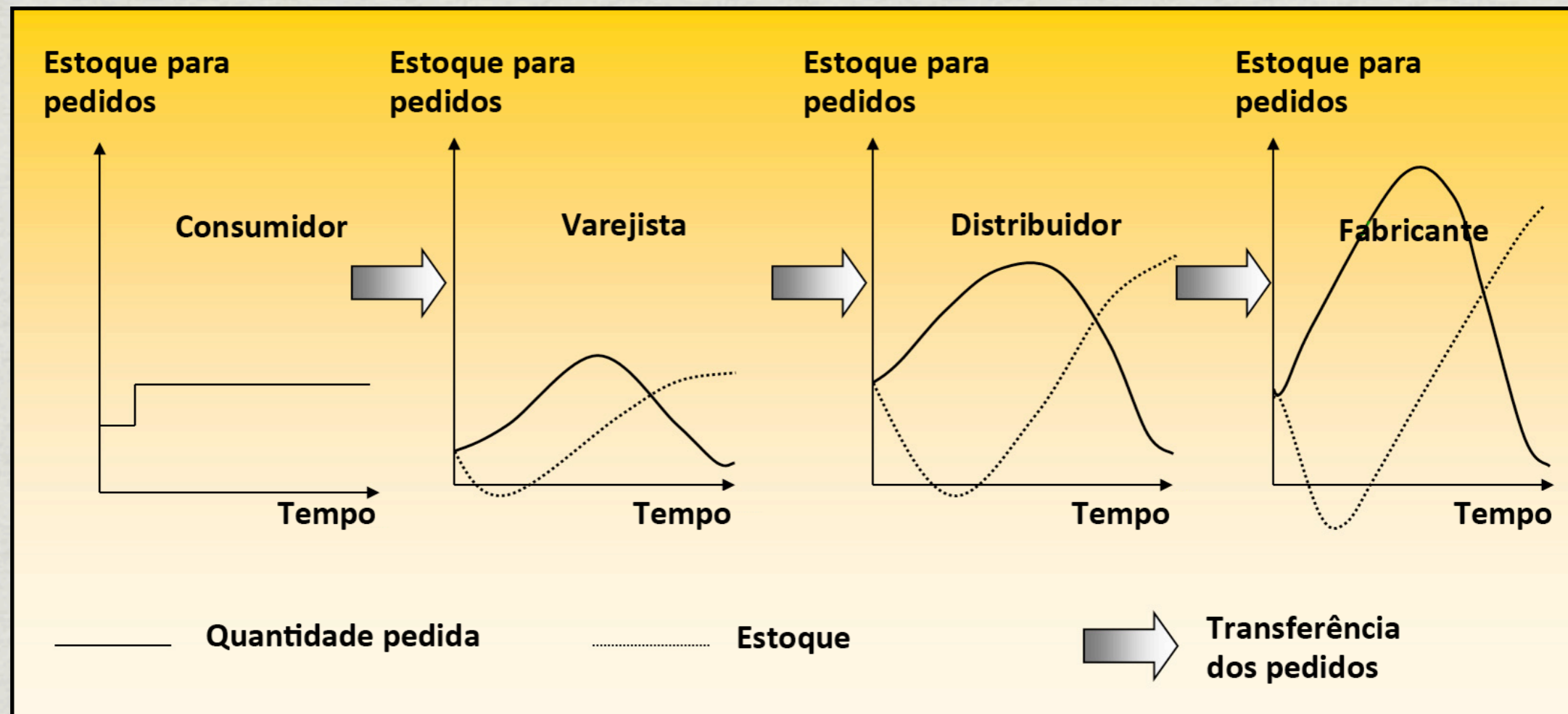
# Economia de escala x distorções

- \* Caso que explica uma das consequências da economia de escala



# Economia de escala x distorções

- \* Caso que explica uma das consequências da economia de escala



**E daí?**  
**Feedback e**  
**estabilidade**



# Feedback

## \* Revisão

- \* Em todos os sistemas apresentados, os sinais caminham de input para output
- \* A realidade mostra que o caminho contrário ocorre com alta frequência: feedback

# Feedback

- ✱ **Objetivo:** oferecer informações sobre o output atual às partes superiores de um sistema, permitindo que se adaptem a esse output
- ✱ **Tipos**
  - ✱ **Positivo**
  - ✱ **Negativo**

# Feedback

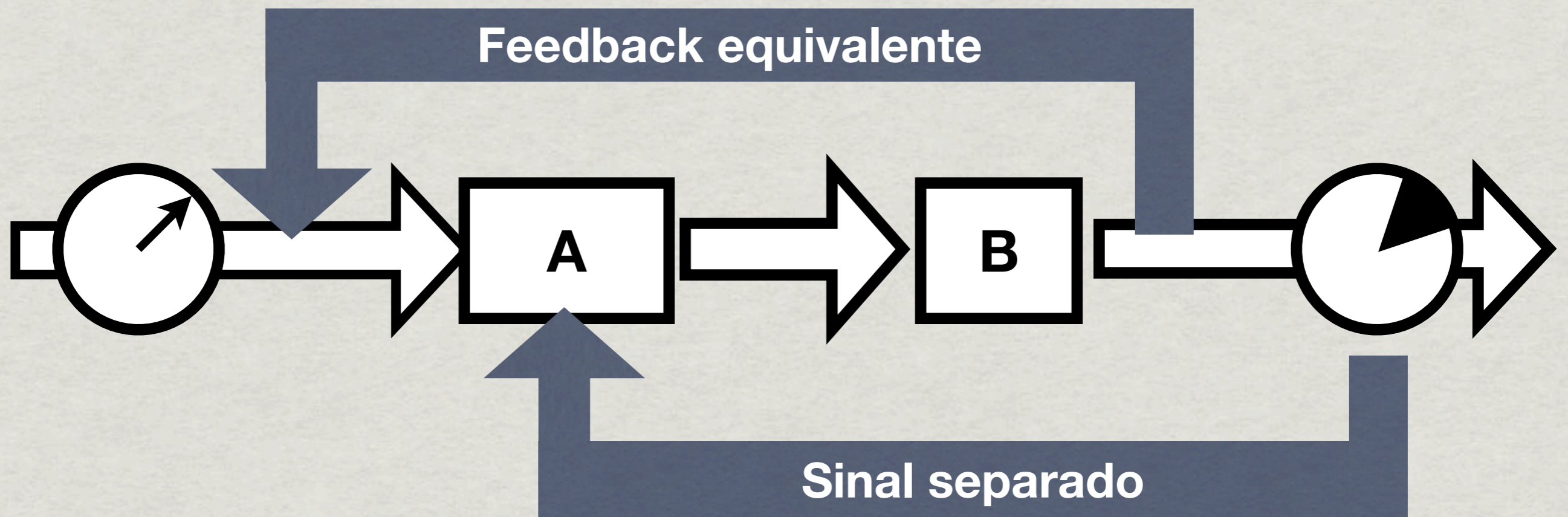
## \* Tipos

- \* **Positivo: aumento constante**

- \* **Sinal chega ao componente A a uma taxa constante.**

- \* **Porém chega um feedback adicional no input de A, ampliando a taxa**

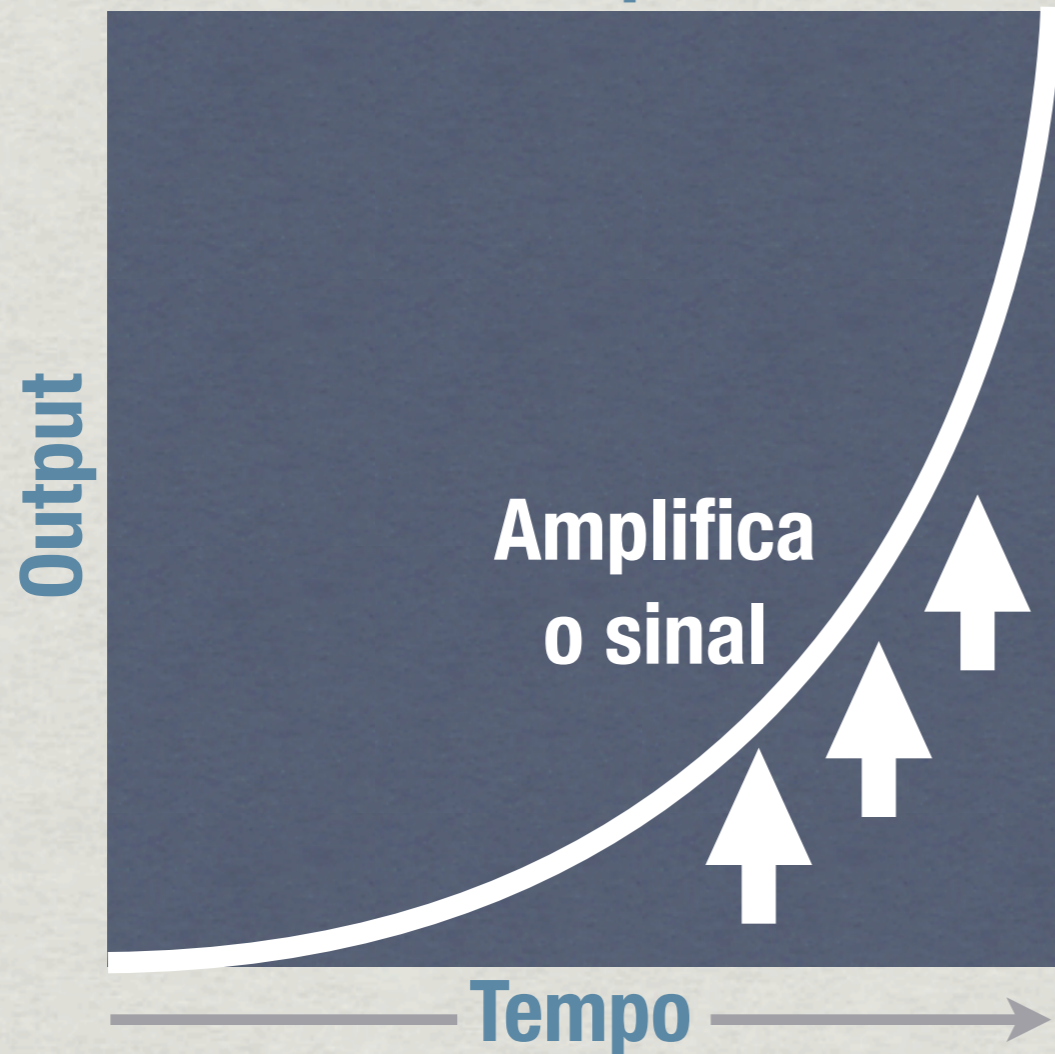
# Feedback (modelo)





# Feedback

Feedback positivo

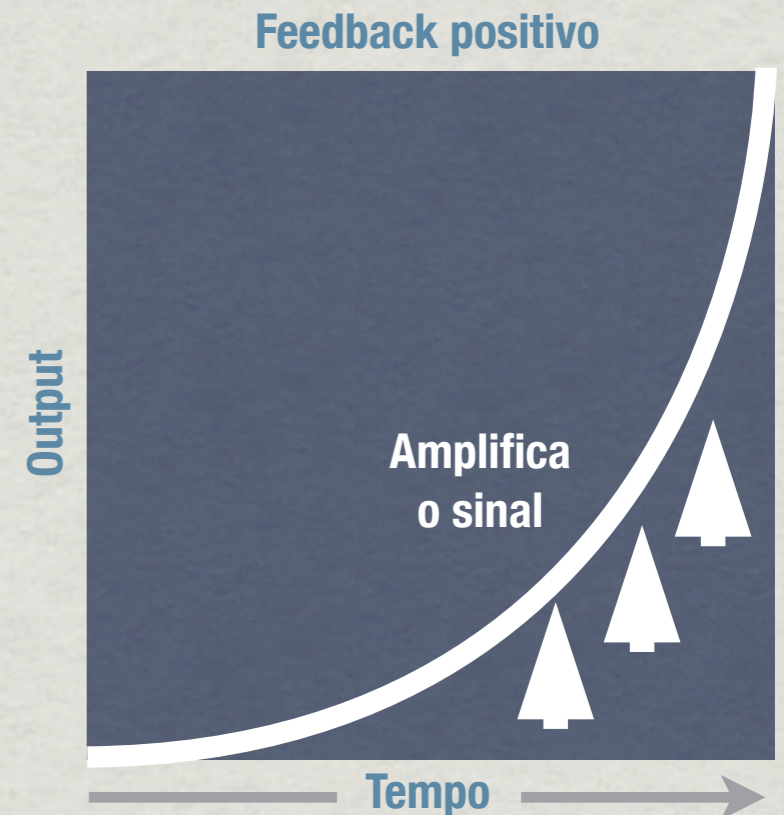


Feedback negativo



# Feedback

- \* Tirando conclusões sobre os tipos
  - \* Positivo
    - \* estimula o crescimento ilimitado
    - \* exemplo: juros compostos em conta
  - \* Este princípio é o mesmo para:
    - \* crescimento exponencial de mercados, populações etc.



# Feedback

- \* Tirando conclusões sobre os tipos
  - \* **Negativo**
    - \* incentiva a estabilidade
    - \* é o mais utilizado no desenvolvimento de sistemas, pois é capaz de manter um sistema dentro de limites operacionais razoáveis



# Feedback

## \* Importância

- \* Aprimoram o fluxo na direção da cadeia acima.
- \* Em estoques monitorados pelo fornecedor, pode-se saber os níveis de estoques nos CDs e lojas varejistas, permitindo rápida adaptação

# Feedback

- ✱ Além disso:

- ✱ o feedback reduz a incerteza, pois oferece às empresas informações antecipadas sobre variações futuras na demanda e no suprimento.
- ✱ sem essas informações a única saída seria aumentar estoques (lembrando que estoques são uma saída cara)