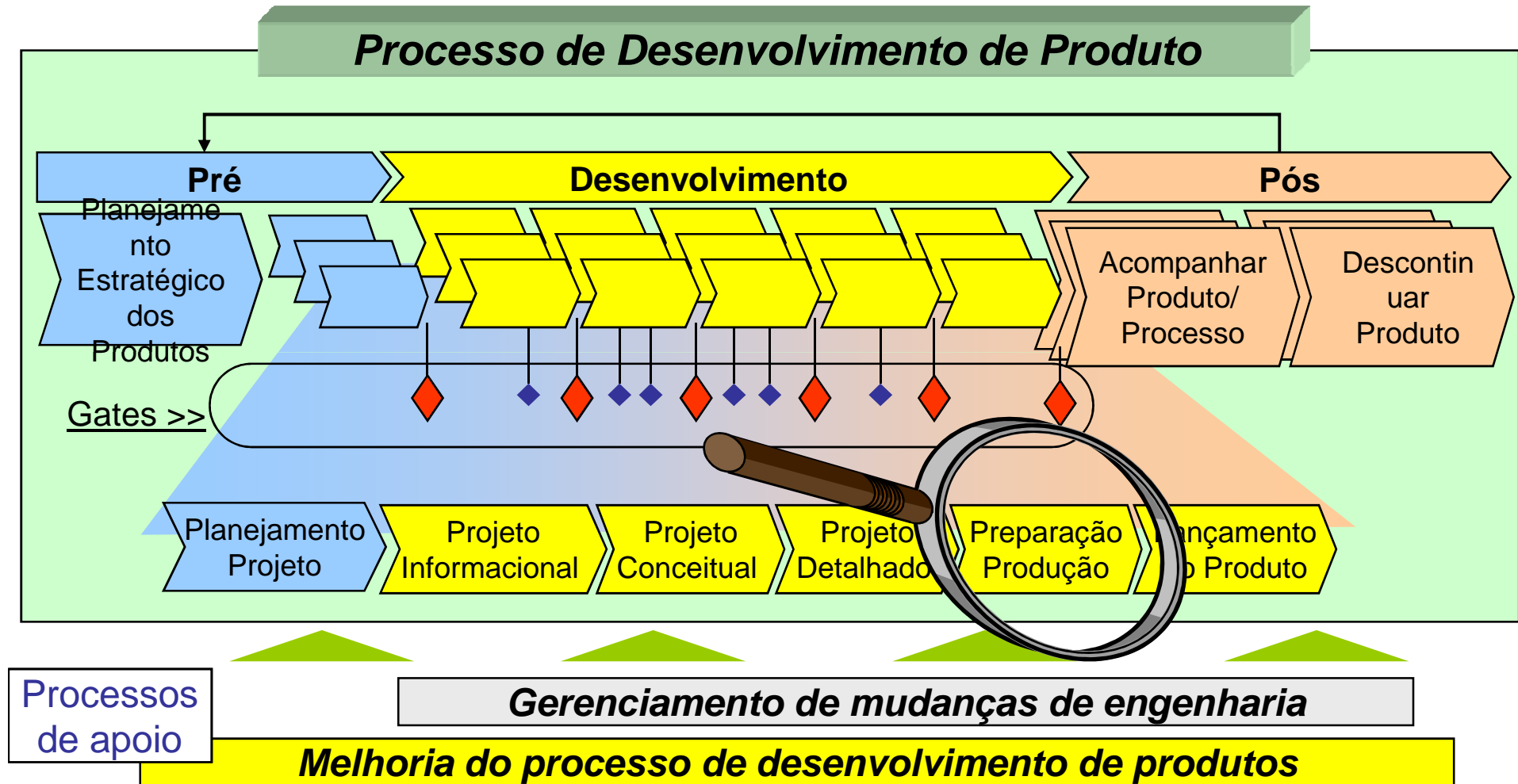


# Preparação da Produção

# Localização do planejamento estratégico dos produtos



# PREPARAÇÃO DA PRODUÇÃO

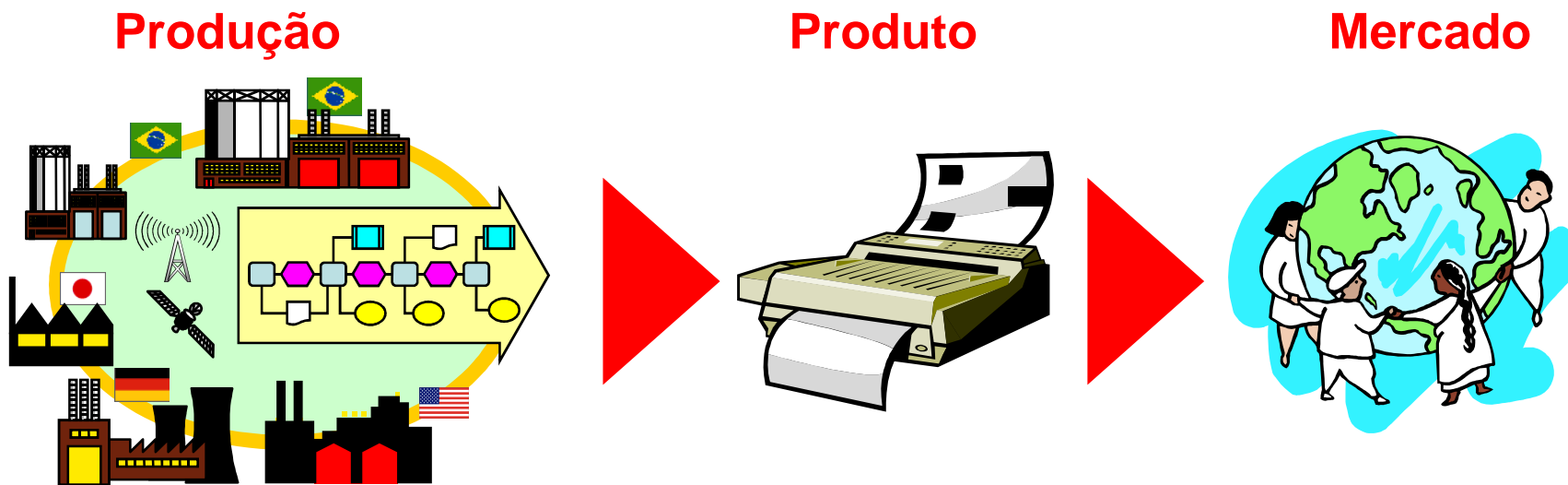
---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

# Diferenciação entre preparação da produção e lançamento do produto

## Preparação da Produção

## Lançamento do Produto



## ESCOPO

- Processo de Produção
- Logística com fornecedores
- Processo de Manutenção

- Vendas e Distribuição
- Suporte ao cliente
- Campanhas de marketing

(Cadeia de Suprimentos)

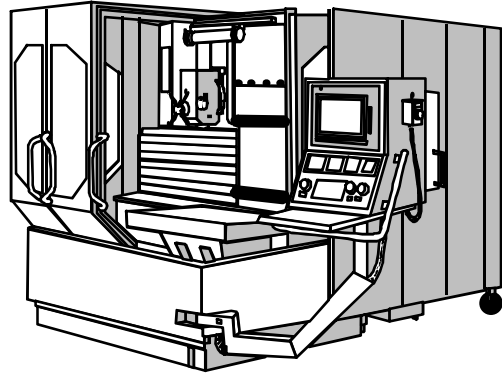
## Objetivos da fase de preparação da produção

---

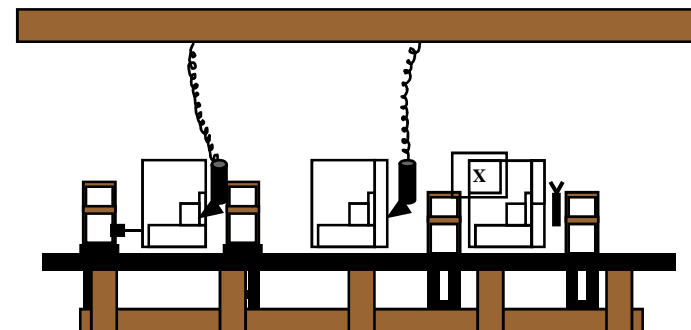
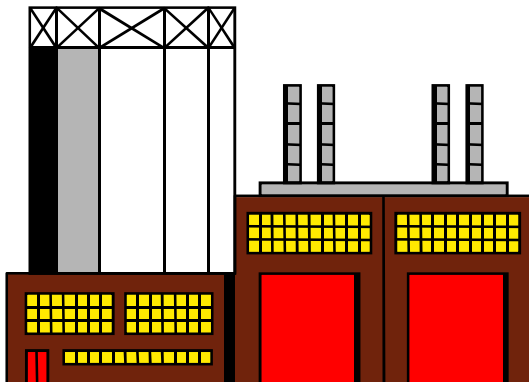
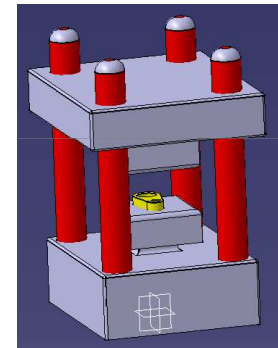
- Garantir que a empresa (na verdade, a cadeia de suprimentos total, ou seja, a empresa e todos parceiros de fornecimento) consiga produzir produtos no volume definido na Declaração de Escopo do Projeto, com as mesmas qualidades do protótipo e que também atendam aos requisitos dos seus clientes durante o ciclo de vida do produto
- Colocar toda a estrutura produtiva em movimento (grande parte dela já deve ter sido definida nas fases anteriores)
- Realizar e ajustar os planos e especificações definidas nas fases anteriores

# Exemplos de recursos

---

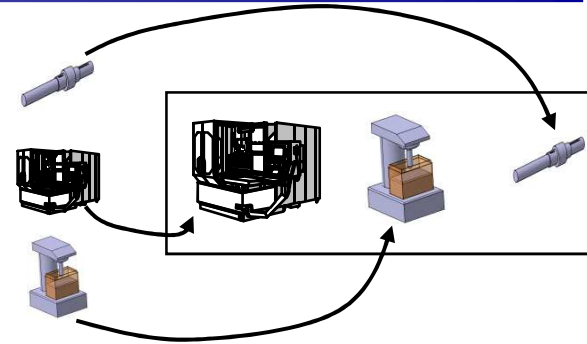


- Dispositivos especiais
- Ferramentas especiais
- Máquinas
- Instalações
- Fábricas

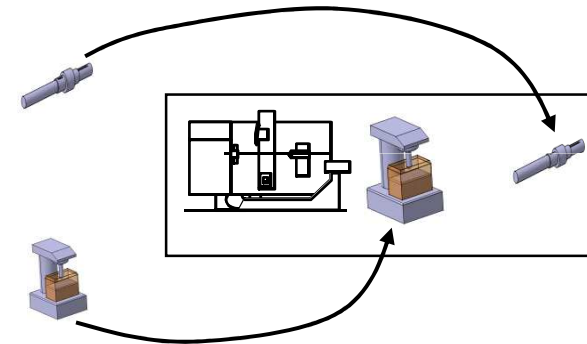


## Casos alternativos de produção a serem considerados nesta fase de preparação da produção

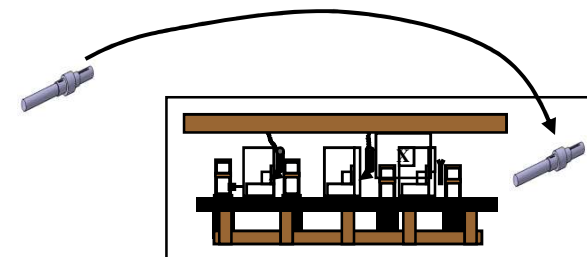
- produção realizada em uma nova instalação, com novos equipamentos



- produção realizada em instalações existentes, com novos equipamentos



- produção realizada em instalações e equipamentos existentes, exigindo-se o compartilhamento desses equipamentos com produtos existentes



# PREPARAÇÃO DA PRODUÇÃO

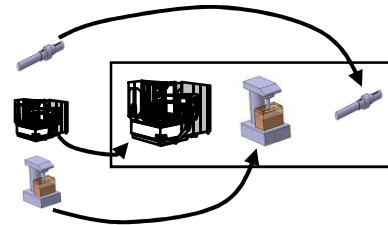
---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

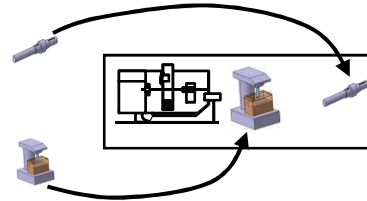


# Obter recursos de fabricação

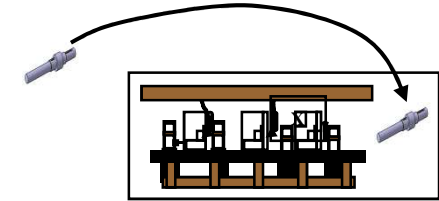
---



Nova instalação



Mudar instalação



Instalação existente

Inicia-se bem antes da fase de preparação da produção (risco !!!)

Pode-se necessitar de mudança de lay-out

Na maior parte das empresas os recursos são comprados

Deve-se trabalhar de forma integrada com compras

Os recursos podem definir a vantagem competitiva do produto  
(exemplo: máquinas especiais para a fabricação completa do produto)

# PREPARAÇÃO DA PRODUÇÃO

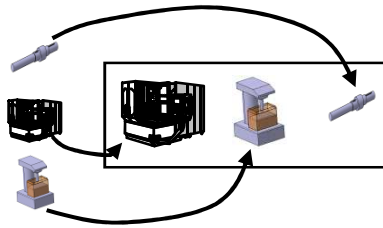
---

- Obter recursos de fabricação
- **Planejar produção piloto**
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

# Planejar produção piloto

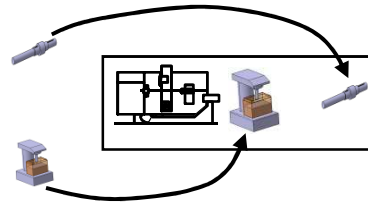
Integração entre planejamento de projeto e planejamento de produção

Planejar antes do término da fase anterior é uma boa prática



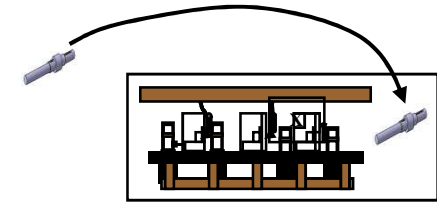
## Nova instalação

- caso mais simples
- equipamentos devem estar em operação
- projeto de fábrica implementado a tempo



## Mudar instalação

- 2 opções:
  - linha nova na área
  - usar equipamentos existentes
- compatibilizar a disponibilidade do equipamento com a necessidade de homologação
- adaptar o lay out atual se necessário



## Instalação existente

- dificuldade de parar a produção atual para homologar
- mas deve ter capacidade
- qual o plano de processo a ser usado?
- planos de medição e inspeção disponíveis

## Sumário do capítulo – atividades da fase

---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- **Receber e instalar recursos**
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

## Receber e instalar recursos

---

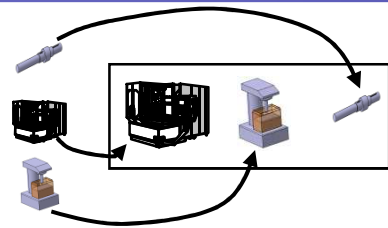
- Receber de fornecedor parceiro
  - mais fácil
  - fornecedor deve estar certificado
  - projeto, fabricação e inspeção são de responsabilidade do fornecedor
- Receber de fornecedor comum
  - caso tradicional
- Sempre ocorre a aprovação formal
  - mas aprovação final só após lote piloto
  - avaliar impacto do recurso (tempo de liberação / qualidade inicial)
- Tarefas:
  - conferir dados fiscais e completude das partes
  - montar e instalar
  - testar recurso
  - aprovar recurso (entre outro instrumentos de medição e inspeção)

# PREPARAÇÃO DA PRODUÇÃO

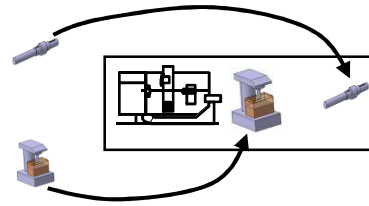
---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- **Produzir lote piloto**
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

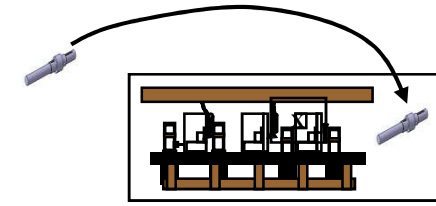
# Produzir lote piloto



Nova instalação



Mudar instalação



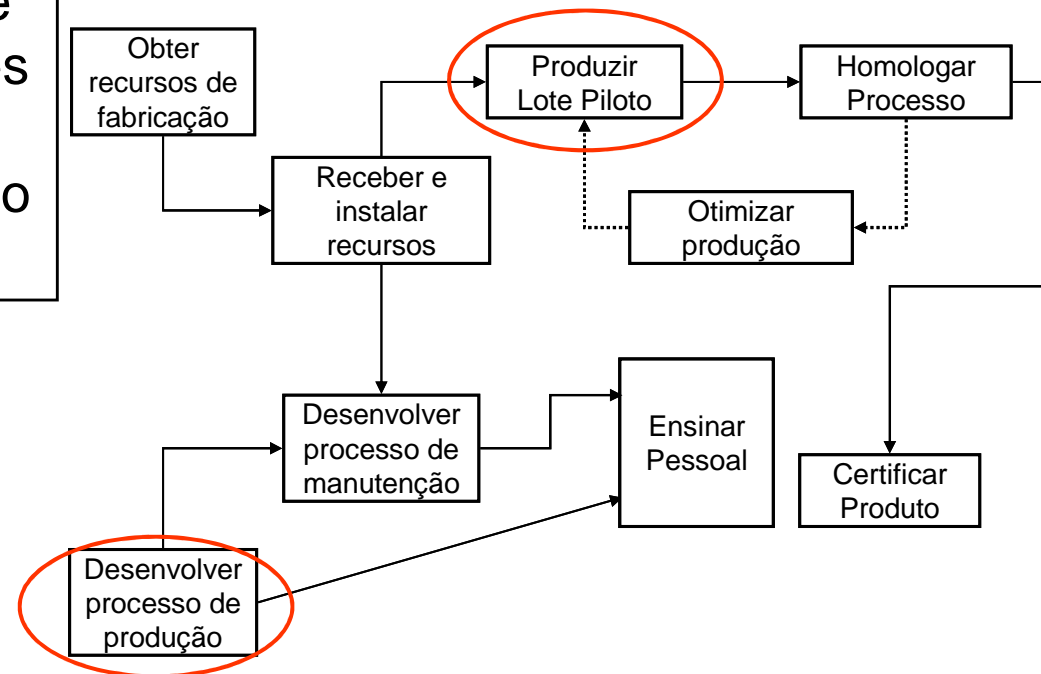
Instalação existente

Realizar o que foi planejado

Nesses dois casos, inserir o lote piloto na programação atual

Mesmo que a produção se inicie em outros equipamentos, aqueles utilizados para a produção final precisam ser homologados para o novo produto

O processo de planejamento de produção não precisa estar definido ainda, mas no final desta fase sim



# PREPARAÇÃO DA PRODUÇÃO

---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- **Homologar o processo**
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas



# Homologar o processo

---

Consigo produzir em série com a mesma qualidade que o protótipo?

Qual a diferença entre homologar o processo e o produto?

- Tarefas:
  - Avaliar lote piloto
  - Avaliar meios de medição
  - Avaliar capacidade de processo

**Análise dos Sistemas de Medição  
(MSA — Measurement System  
Analysis)**

**Indicadores de Capacibilidade de  
Processo e Controle Estatístico do  
Processo (CEP)**

# Homologar o processo: Avaliar lote piloto

---

Consigo produzir em série com a mesma qualidade que o protótipo?

Qual a diferença entre homologar o processo e o produto?

## Homologar produto

- na fase de projeto detalhado
- com base no protótipo
- aprovar a funcionalidade
- avaliar os parâmetros críticos
- atender aos requisitos

## Homologar processo

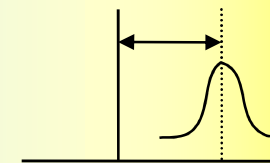
- meios produtivos definitivos
- mesmos critérios de aprovação
- testes não exaustivos
- sem ensaios (na maioria das vezes)
- avaliação do produto aprova os recursos

# Homologar o processo: Análise dos Sistemas de Medição: Tipos de variação

## R&R do instrumento / dispositivo de medição

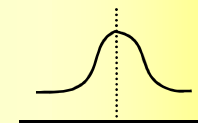
**Tendência**

Média Observada - Valor da Referência



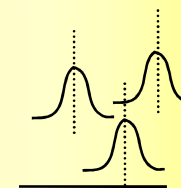
**Repetitividade**

Variação do sistema de medida



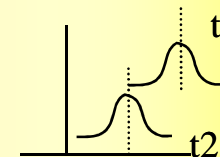
**Reprodutividade**

Variação na média por diferentes operadores (mesmo dispositivo)



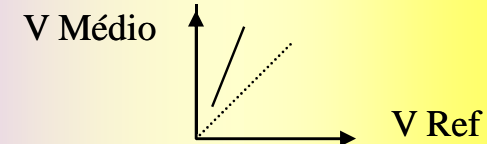
**Estabilidade**

Variação devido ao tempo



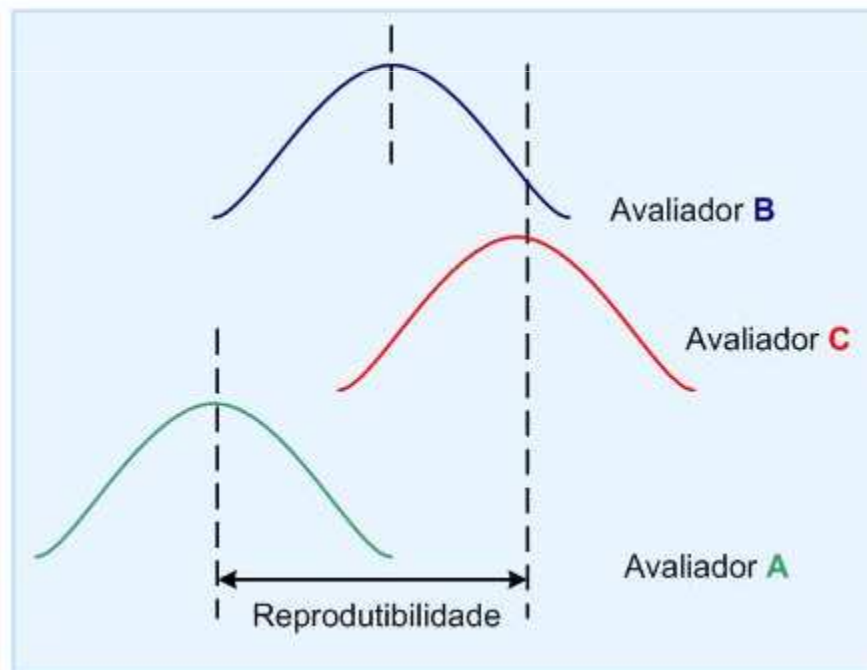
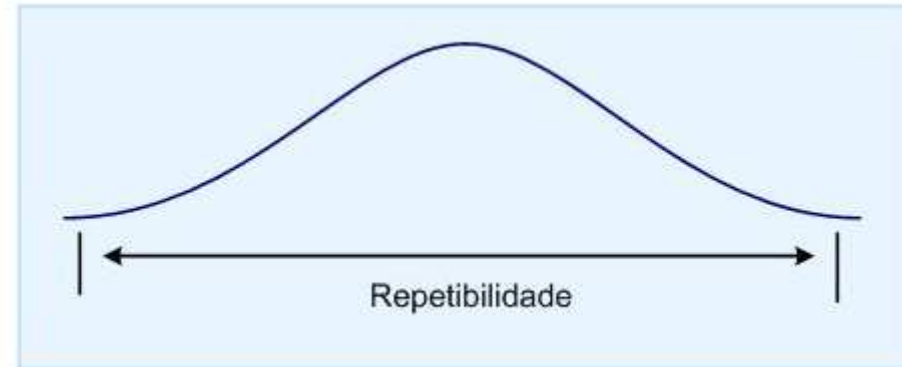
**Linearidade**

Diferença ao longo da faixa de operação



RR

---



# RR

---

**Reprodutividade** - Variabilidade devido ao fato de o medidor ser utilizado por diferentes operadores( ou em periodos diferentes de tempo, ou em diferentes ambientes, ou, de modo geral, em condições diferentes);

*Comentários - Bons instrumentos de medição (medidores) deveriam apresentar resultados precisos com operadores diferentes, ambientes diferentes, etc.*

**Repetitividade** - reflete a precisão básica inerente ao próprio medidor.

*Comentários - Qual é a capacidade de um medidor com o mesmo operador e as mesmas condições retornar sempre o mesmo valor em uma medição? Uma balança precisa é aquela que quando você sobe nela repetidas vezes o resultado é sempre o mesmo.*

## Avaliação de Sistemas de Medição

Peças	Operador 1		Operador 2		Operador 3	
	Medidas		Medidas		Medidas	
	1	2	1	2	1	2
1	19,982	19,981	19,981	19,981	19,981	19,976
2	19,994	19,993	20,001	19,997	19,996	19,996
3	20,223	20,221	20,219	20,221	20,223	20,222
4	20,226	20,226	20,222	20,226	20,223	20,224
5	20,025	19,994	20,035	20,033	20,028	20,025
6	20,234	20,233	20,234	20,234	20,233	20,227
7	20,043	20,043	20,054	20,051	20,037	20,035
8	20,050	20,049	20,052	20,051	20,032	20,032
9	20,015	20,017	20,018	20,017	19,985	19,979
10	19,980	19,980	19,980	19,980	19,994	19,980

## Avaliação de Sistemas de Medição

Peças	Operador 1		Operador 2		Operador 3	
	$\bar{x}$	R	$\bar{x}$	R	$\bar{x}$	R
1	19,982	0,001	19,981	0	19,979	0,005
2	19,994	0,001	19,999	0,004	19,996	0
3	20,222	0,002	20,220	0,002	20,223	0,001
4	20,226	0	20,224	0,004	20,224	0,001
5	20,010	0,031	20,034	0,002	20,027	0,003
6	20,234	0,001	20,234	0	20,230	0,006
7	20,043	0	20,053	0,003	20,036	0,002
8	20,050	0,001	20,052	0,001	20,032	0
9	20,016	0,002	20,018	0,001	19,982	0,006
10	19,980	0	19,980	0	19,987	0,014
	$\bar{\bar{x}}_1 = 20,07545$	$\bar{R}_1 = 0,0039$	$\bar{\bar{x}}_2 = 20,07935$	$\bar{R}_2 = 0,0017$	$\bar{\bar{x}}_3 = 20,07140$	$\bar{R}_3 = 0,0038$

Tabela 1: Médias e amplitudes.

$$\bar{\bar{R}} = \frac{0,0039 + 0,0017 + 0,0038}{3} = 0,00313$$

$$\hat{\sigma}_{\text{repe}} = \frac{0,00313}{1,128} = 0,00278$$

## Avaliação de Sistemas de Medição

Peças	Operador 1		Operador 2		Operador 3	
	$\bar{x}$	R	$\bar{x}$	R	$\bar{x}$	R
1	19,982	0,001	19,981	0	19,979	0,005
2	19,994	0,001	19,999	0,004	19,996	0
3	20,222	0,002	20,220	0,002	20,223	0,001
4	20,226	0	20,224	0,004	20,224	0,001
5	20,010	0,031	20,034	0,002	20,027	0,003
6	20,234	0,001	20,234	0	20,230	0,006
7	20,043	0	20,053	0,003	20,036	0,002
8	20,050	0,001	20,052	0,001	20,032	0
9	20,016	0,002	20,018	0,001	19,982	0,006
10	19,980	0	19,980	0	19,987	0,014
	$\bar{\bar{x}}_1 = 20,07545$	$\bar{R}_1 = 0,0039$	$\bar{\bar{x}}_2 = 20,07935$	$\bar{R}_2 = 0,0017$	$\bar{\bar{x}}_3 = 20,07140$	$\bar{R}_3 = 0,0038$

Tabela 1: Médias e amplitudes.

$$R_{\bar{X}} = 20,07935 - 20,0714 = 0,0079 \quad \hat{\sigma}_{\text{repro}} = \sqrt{\left(\frac{0,0079}{1,693}\right)^2 - \frac{(0,00278)^2}{20}} = 0,0046$$



---

Estima-se  $\sigma_{\text{repe}}$  por meio de medições sucessivas da mesma grandeza, realizadas por um mesmo operador, usando o mesmo instrumento e o mesmo procedimento, num mesmo local, sob as mesmas condições e em curto período de tempo. A sequência de medições deve ser aleatorizada, de maneira que o operador não saiba quando está medindo a mesma peça, e para evitar qualquer outro efeito ligado à sequência de medição.

Para cada conjunto de  $r$  medidas de uma mesma peça, calcula-se a amplitude; em seguida, calcula-se  $\bar{R}$ , a média das amplitudes, e estima-se  $\sigma_{\text{repe}}$  por

$$\hat{\sigma}_{\text{repe}} = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

onde o tamanho da amostra para a obtenção de  $d_2$  é o número  $r$  de medições em cada um dos  $k$  conjuntos de medidas. Em geral,  $r = 2$  e, então  $d_2 = 1,128$ .

### Avaliação de Sistemas de Medição

A expressão para a estimativa de  $\sigma_{\text{repro}}$  sugerida pela norma QS9000 (CHRYSLER, FORD, GENERAL MOTORS, 1994) é:

$$\sigma_{\text{repro}} = \sqrt{\left(\frac{R_{\bar{x}}}{d_2}\right)^2 - \frac{(\sigma_{\text{repe}})^2}{nr}}$$

onde

$$R_{\bar{x}} = \bar{x}_{\text{max}} - \bar{x}_{\text{min}}$$

Sendo

$\bar{x}_{\text{max}}$  e  $\bar{x}_{\text{min}}$ , respectivamente, o máximo e o mínimo valores dos resultados médios obtidos pelos diferentes operadores;

$r$ , o número de vezes que cada item é medido por cada operador;

$n$ , número de itens medidos.

## Homologar o processo: Análise dos Sistemas de Medição: Método MSA

---

- 1 Selecionar as características a serem medidas
- 2 Selecionar os tipos de instrumentos de medição
- 3 Selecionar operadores e treinar pessoal
- 4 Selecionar o método estatístico
- 5 Realizar os experimentos (medições) e analisar os dados
- 6 Aprovar os instrumentos
- 7 Criar folhas de Controle Estatístico de Processo (CEP)

# CAPABILIDADE

---

Outra tarefa importante dentro da atividade de homologação é a definição da capacidade do processo. Esse termo veio do inglês *capability*<sup>8</sup> que descreve a capacidade de um equipamento obter os mesmos resultados (produtos), com a mesma variação de tolerância ao longo do tempo (e também dentro de condições de contorno estabelecidas), daqueles desejados na especificação do projeto (e, em última análise, aqueles que o cliente final requer).

O processo é capaz de produzir o produto com qualidade?

Existem dois termos conhecidos para se medir a capacidade:  $C_p$  e  $C_{pk}$ . O primeiro mede qual a variabilidade que o processo possui em relação ao valor médio que se especificou. Ele toma como referência amostras pequenas e típicas do início de produção e pode estar associado com a aprovação dos instrumentos de medição, porém, necessita de lotes maiores. Os valores obtidos com a aplicação do método MSA são iniciais e aprimorados durante a vida do produto. O  $C_{pk}$  é baseado em lotes maiores e com dados levantados normalmente depois de um tempo de produção. Ele não mede somente a variabilidade com relação ao valor médio, mas também, o quanto a média está desviando do seu valor de referência. Para a aprovação da produção do lote piloto, esses valores iniciais devem estar dentro de certos limites.

# INDICADORES DE CAPABILIDADE E CEP

## 2. Coleta de dados:

- selecionar o tamanho, frequência e quantidade de subgrupos;
- preparar as cartas de controle e registrar dados;
- calcular a média e amplitude de cada subgrupo;
- selecionar escalas para as cartas de controle;
- marcar as médias e amplitudes nas cartas de controle.

## 3. Calcular os limites de controle:

- calcular a amplitude média e a média do processo;
- calcular os limites de controle;
- traçar linhas para as médias e os limites de controle na carta;
- interpretar o controle de processo (quando em processo, durante a produção);
- analisar os dados marcados: pontos além do limite; padrões ou tendências dentro do limite; seqüências e padrões não aleatórios óbvios;
- encontrar e endereçar causas especiais;
- recalcular limites de controle;
- extensão dos limites de controle para controle contínuo.

## 4. Interpretação da capacidade do processo:

- calcular o desvio-padrão do processo
- calcular a capacidade do processo;
- avaliar a capacidade do processo;
- melhorar a capacidade do processo;
- marcar na carta e analisar o processo.

Leia mais em COSTA et. al, 2003.



# CAPABILIDADE - ERRATA

---

Indicador de Capabilidade ( $C_p$ ), conhecido como Capabilidade de Máquina: definido como o intervalo de tolerância, dividido pela capacidade do processo, ou seja, 6 vezes o desvio-padrão estimado, considerando a ausência de causas especiais (na abordagem de 6 sigma, a variação é dividida por 12). Ele independe da centralização do processo e o desvio-padrão é estimado considerando processos estáveis;

$$C_p = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

LSE: Limite Superior (da tolerância) Especificado (constante do desenho)

LIE: Limite Inferior (da tolerância) Especificado (constante do desenho)

$\sigma$ : desvio padrão

Indicador Superior de Capabilidade (CPU): variação superior da tolerância, dividida por 3 vezes o desvio-padrão, estimado pela capacidade do processo (na abordagem de 6 sigma, a variação é dividida por 6).

$$C_p = \frac{LSE - \bar{X}}{6\sigma}$$

$\bar{X}$ : média do processo

Inferior de Capabilidade (CPL): variação inferior da tolerância, dividida pela dispersão superior real do processo (na abordagem de 6 sigma, a variação é dividida por 6).

$$C_p = \frac{\bar{X} - LIE}{6\sigma}$$

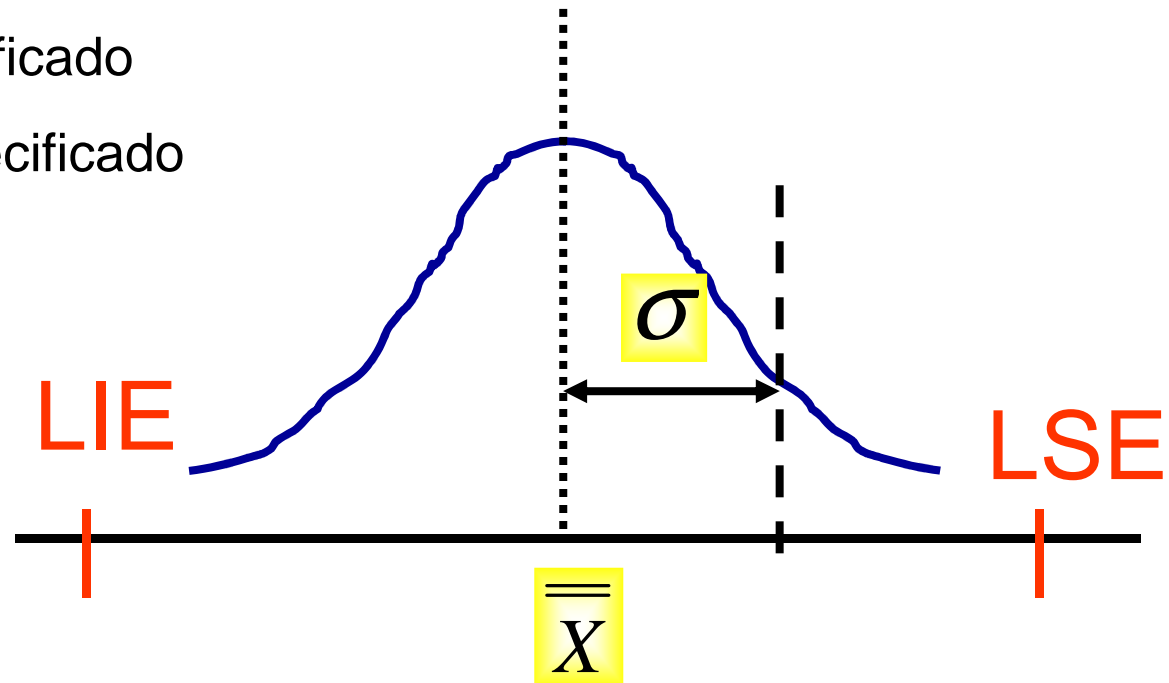
Capabilidade ( $C_{pk}$ ): é o índice que leva em conta a centralização do processo e é definido como mínimo entre CPU e CPL.

# Fórmulas básicas de Cp e Cpk

LIE: limite inferior especificado

LSE: limite superior especificado

$$C_P = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

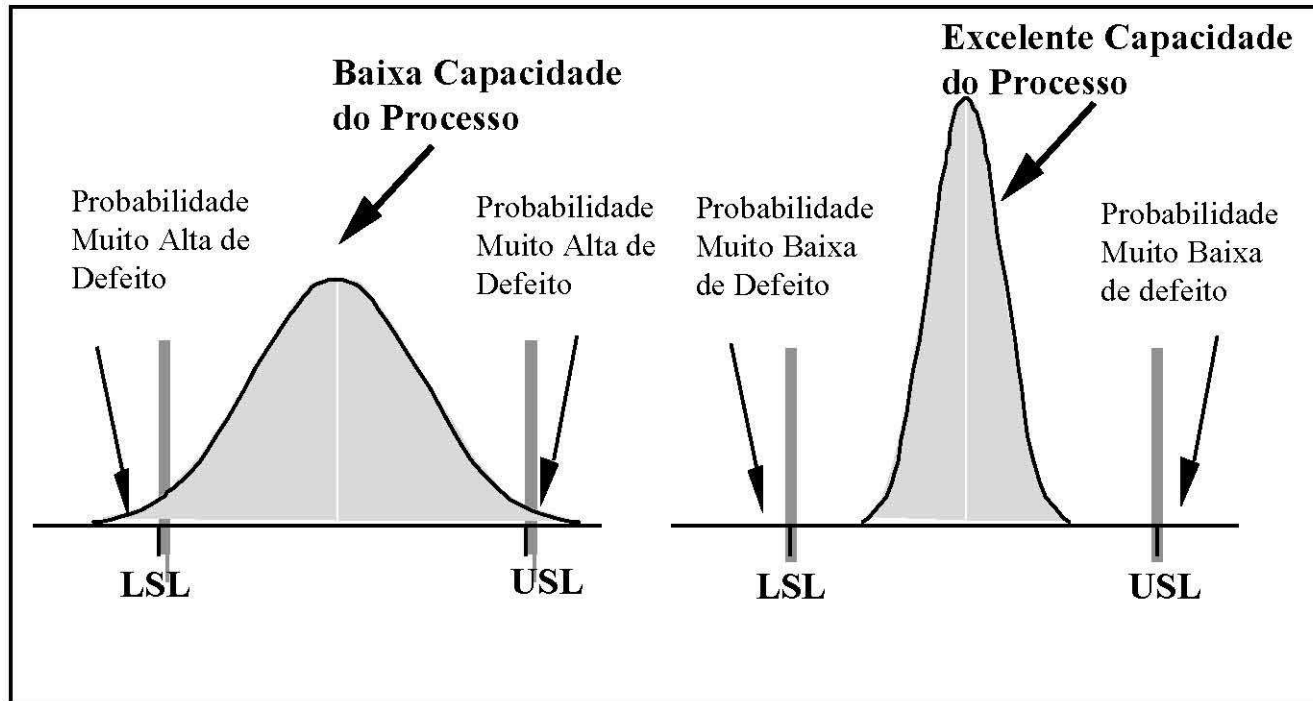


$$CPS = \frac{LSE - \bar{X}}{3\sigma}$$

$$CPI = \frac{\bar{X} - LIE}{3\sigma}$$

$$Cpk = \text{Min} (CPS \text{ } CPI)$$

# CAPACIDADE

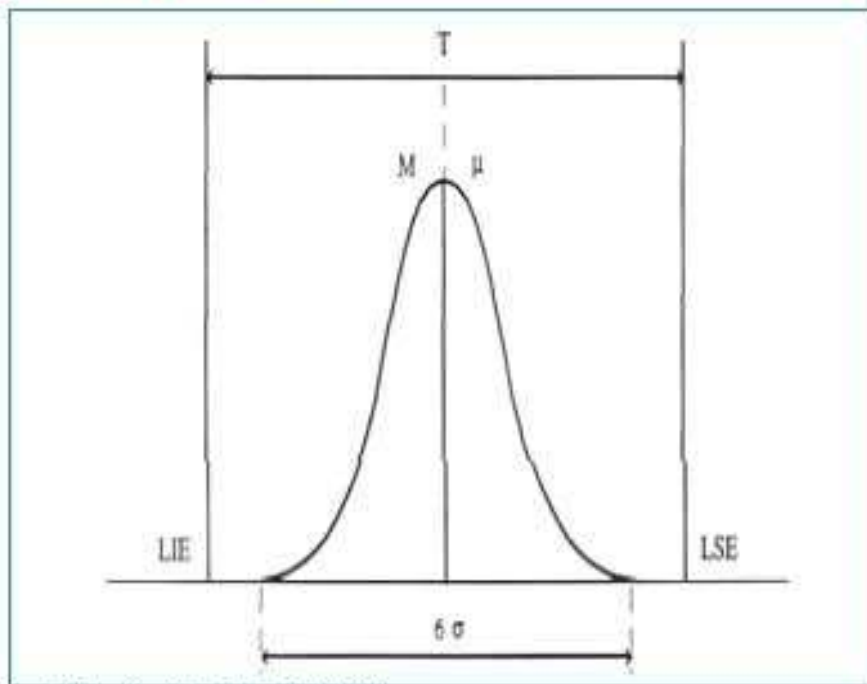


**Um processo é *capaz* se produz sempre dentro das especificações.**

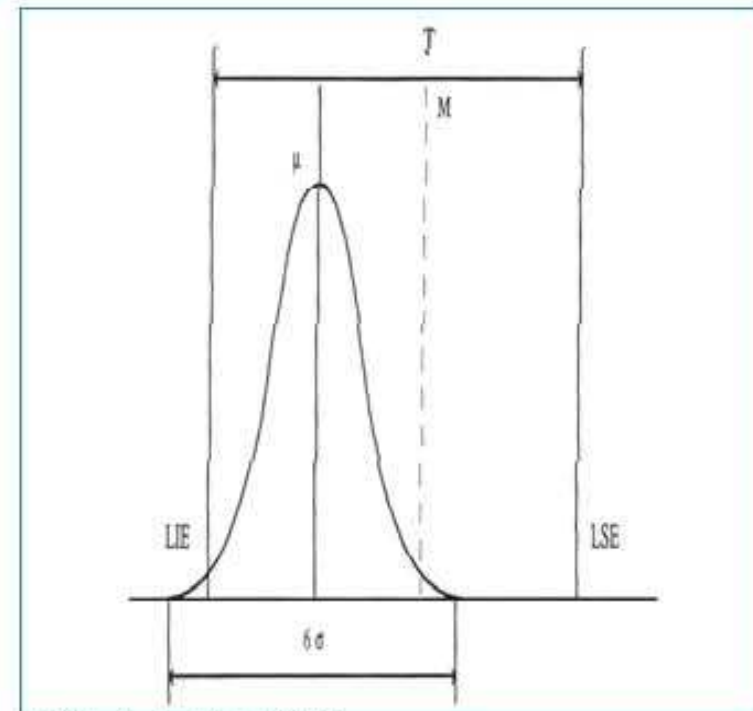


# CAPACIDADE

**Figura 3 – Valor médio colocado com a metade da faixa de tolerância**



**Figura 4 – Valor médio não coincide com a metade da faixa de tolerância**



## Etapas básicas para a medição de Capacidade de Processo

---

- Verificação do Controle Estatístico do Processo: nesta etapa, são preparados os gráficos de controle para a coleta de dados
  - Preparação
    - estabelecer um ambiente apropriado para a ação
    - definir processo
    - determinar características a serem controladas
    - definir sistema de medição
    - minimizar a variação desnecessária
  - Coleta de dados
  - Calcular os limites de controle
  - Interpretação da capacidade do processo
- Avaliação dos Índices

## Homologar o processo: tarefas realizadas

---

Consigo produzir em série com a mesma qualidade que o protótipo?

Qual a diferença entre homologar o processo e o produto?

- Tarefas:
  - Avaliar lote piloto
  - Avaliar meios de medição
  - Avaliar capacidade de processo

**Análise dos Sistemas de Medição  
(MSA — Measurement System  
Analysis)**

**Indicadores de Capacidade de  
Processo e Controle Estatístico do  
Processo (CEP)**

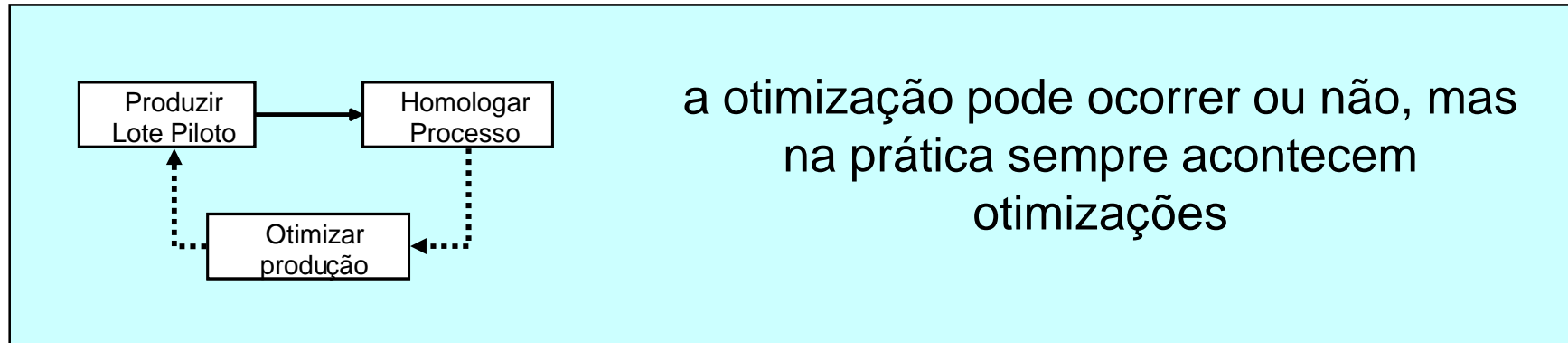
## Sumário do capítulo – atividades da fase

---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- **Otimizar a produção**
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

# Otimizar a produção

---



Dois tipos de otimizações:

- controladas (pelo processo de Gerenciamento de Mudanças de Engenharia – capítulo 13)
- não-controladas (mais simples)

Deve-se tornar a produção enxuta >>>>

## Princípios da produção enxuta (lean production) – quadro 93

---

- determinar o valor por produto específico
- identificar a cadeia de valor para cada produto
- fazer o valor fluir sem interrupções
- deixar com que o cliente “puxe” o valor do produto conforme suas necessidades
- buscar a perfeição na aplicação dos princípios anteriores

## Sumário do capítulo – atividades da fase

---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- **Certificar Produto**
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

# Certificar Produto

---

## Tarefas

- avaliar as exigências de regulamentação
- submeter ao cliente o processo de aprovação
- avaliar os serviços associados ao produto
- obter a documentação para a certificação

## Melhores práticas

- a certificação pode ocorrer desde a fase de projeto informacional
- na homologação do produto (projeto detalhado), pode ter ocorrido a primeira certificação, se ela foi exigida pelo órgão regulamentador
- serviços associados ao produto também são certificados
- por que não incorporar, nos nossos procedimentos de homologação, as exigências de certificação?
- não devemos esquecer da documentação para certificação



## Sumário do capítulo – atividades da fase

---

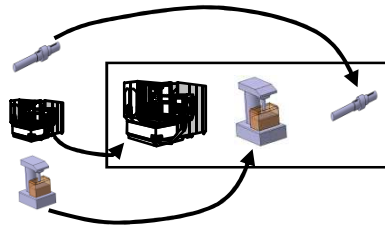
- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

# Desenvolver processo de produção

---

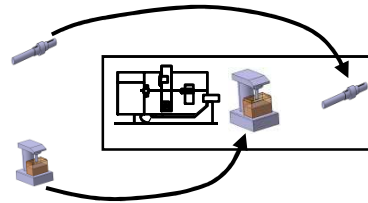
É a especificação de como vamos administrar a produção

Nesta atividade, definimos como planejar, programar e controlar a produção



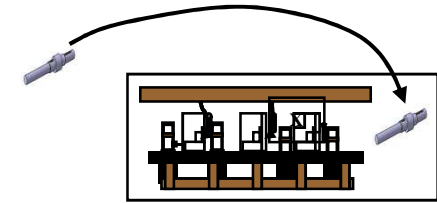
Nova instalação

- desenho de um novo processo
- não necessariamente usa o processo de produção existente



Mudar instalação

- normalmente adota-se o processo existente
- conforme o resultado da otimização, muda-se o processo de planejamento e controle da produção (exemplo, mudança para controle por kanban)



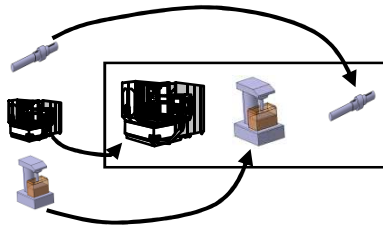
Instalação existente

- avaliar como está o relacionamento com os parceiros e a logística

# Desenvolver processo de manutenção

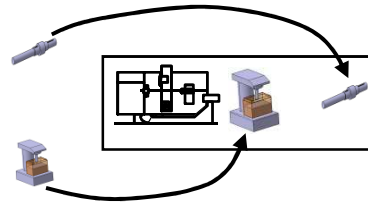
Preocupa-se com os aspectos gerenciais

Definição da política e os procedimentos de manutenção (e sistemas)



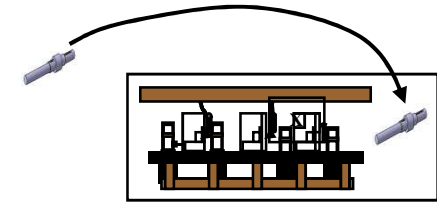
Nova instalação

- desenho de um novo processo



Mudar instalação

- normalmente adota-se o processo existente



Instalação existente

Tipos de manutenção:

- preventiva
- preditiva
- corretiva

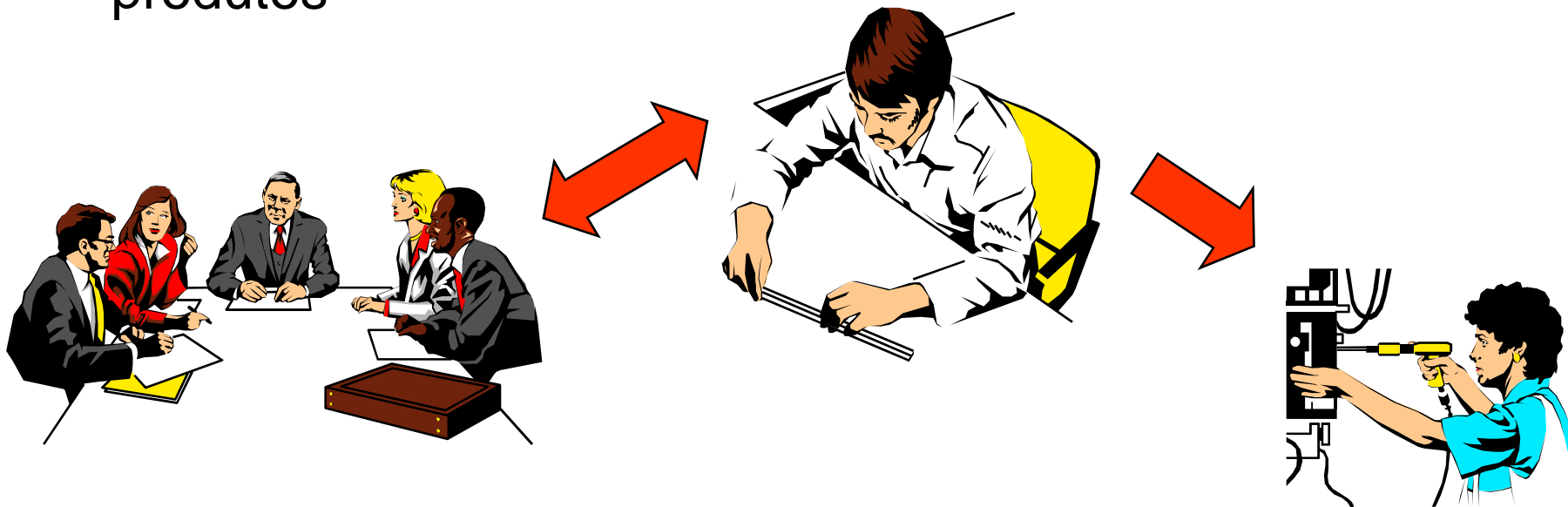
Atualmente adota-se o Total Productive Maintenance (TPM) ou Manutenção Produtiva Total junto com o conceito de 5S

Delegar para os operadores faz com que se sentiam “responsáveis”

# Responsáveis pelo desenho do processo

---

- Quem especifica os processos de produção e manutenção não é necessariamente o time de desenvolvimento de produto,
- mas deve existir uma boa comunicação entre eles e os responsáveis pelo desenho do processo de negócio
- Ou seja, faz parte do processo de desenvolvimento de produtos

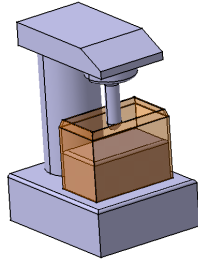


## Sumário do capítulo – atividades da fase

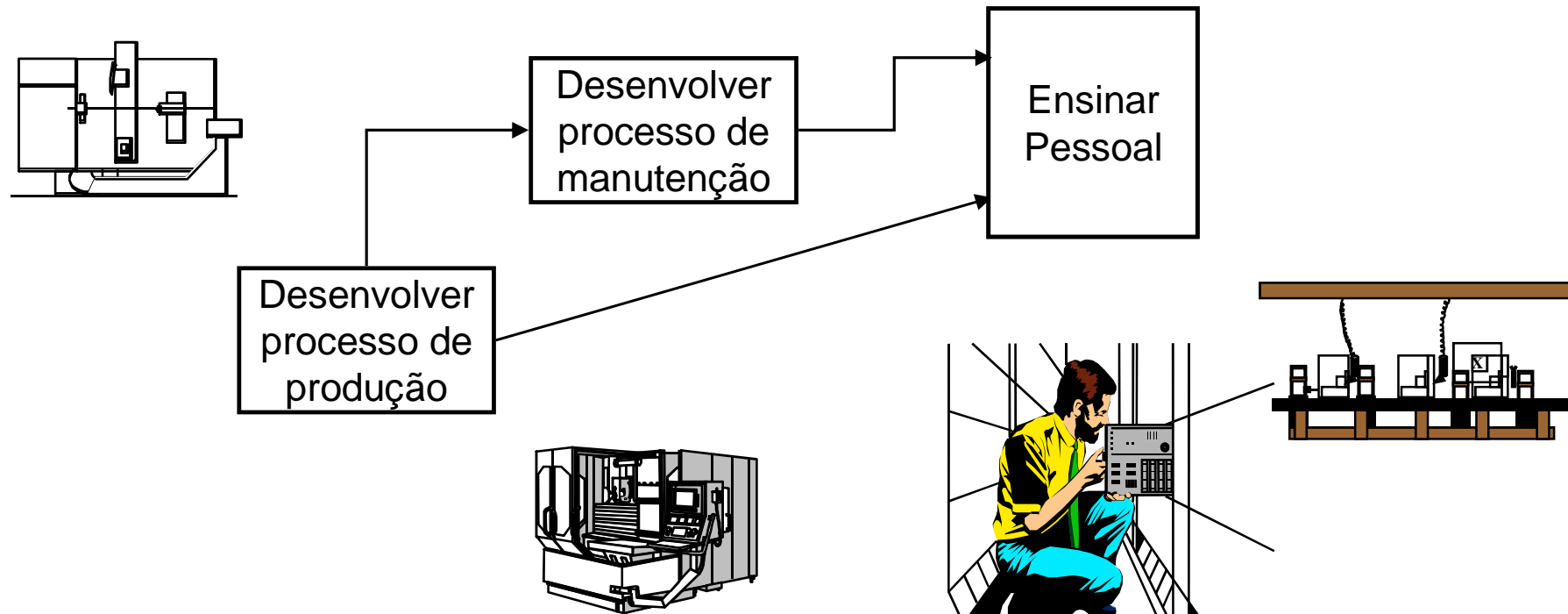
---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- **Ensinar Pessoal**
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

# Condição ideal



Todas as pessoas envolvidas nos processos produtivos devem estar qualificadas



## Ensinar Pessoal: Tarefas

---

- mapear as competências necessárias
- definir os cursos de treinamento
- contratar instrutores
- desenvolver cursos
- desenvolver instrutores
- treinar pessoal
- avaliar pessoal
- certificar o pessoal
- montar cursos contínuos

## Sumário do capítulo – atividades da fase

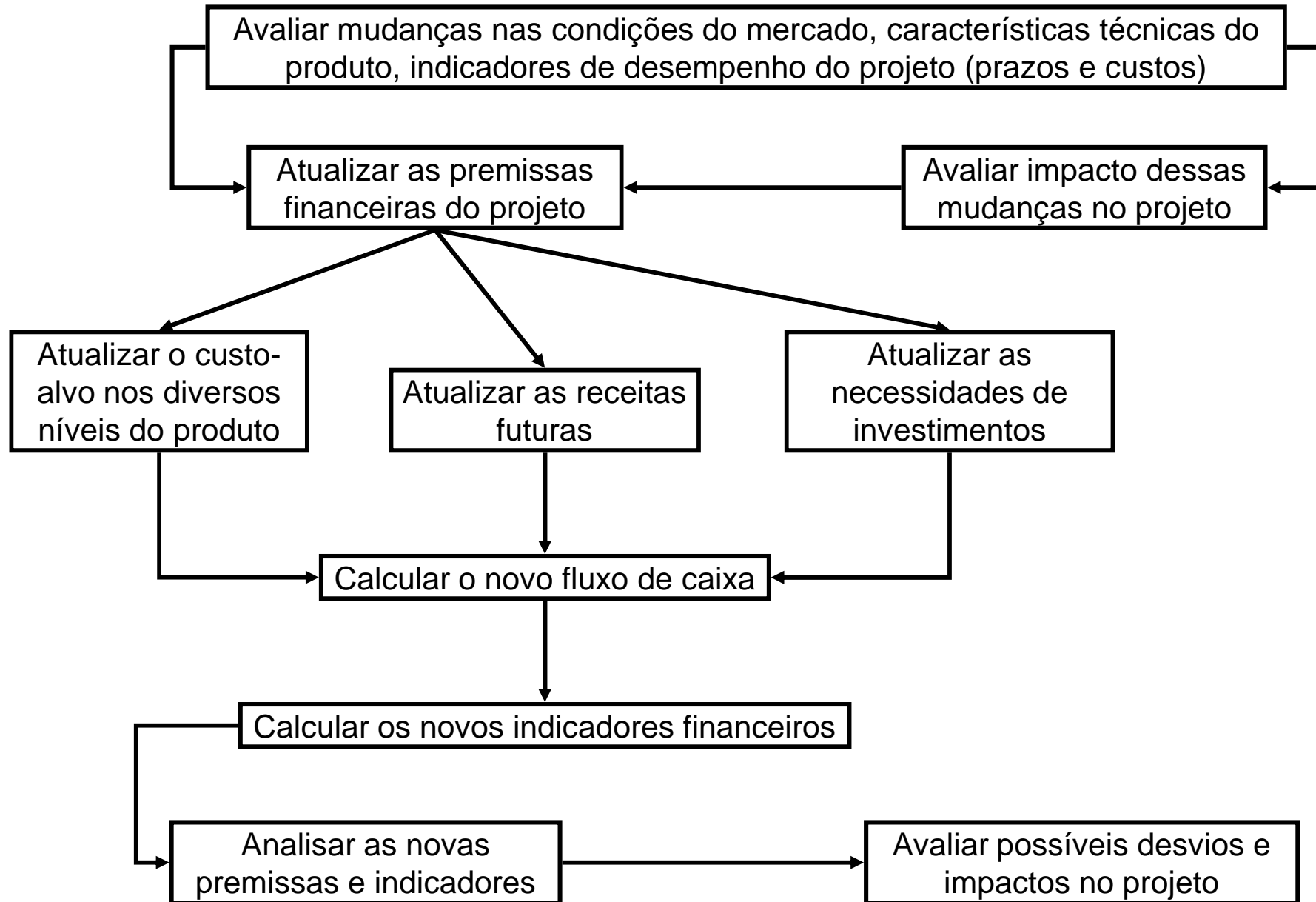
---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- **Monitorar viabilidade econômico-financeira**
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas



## Atividade genérica: monitorar viabilidade econômico-financeira

---

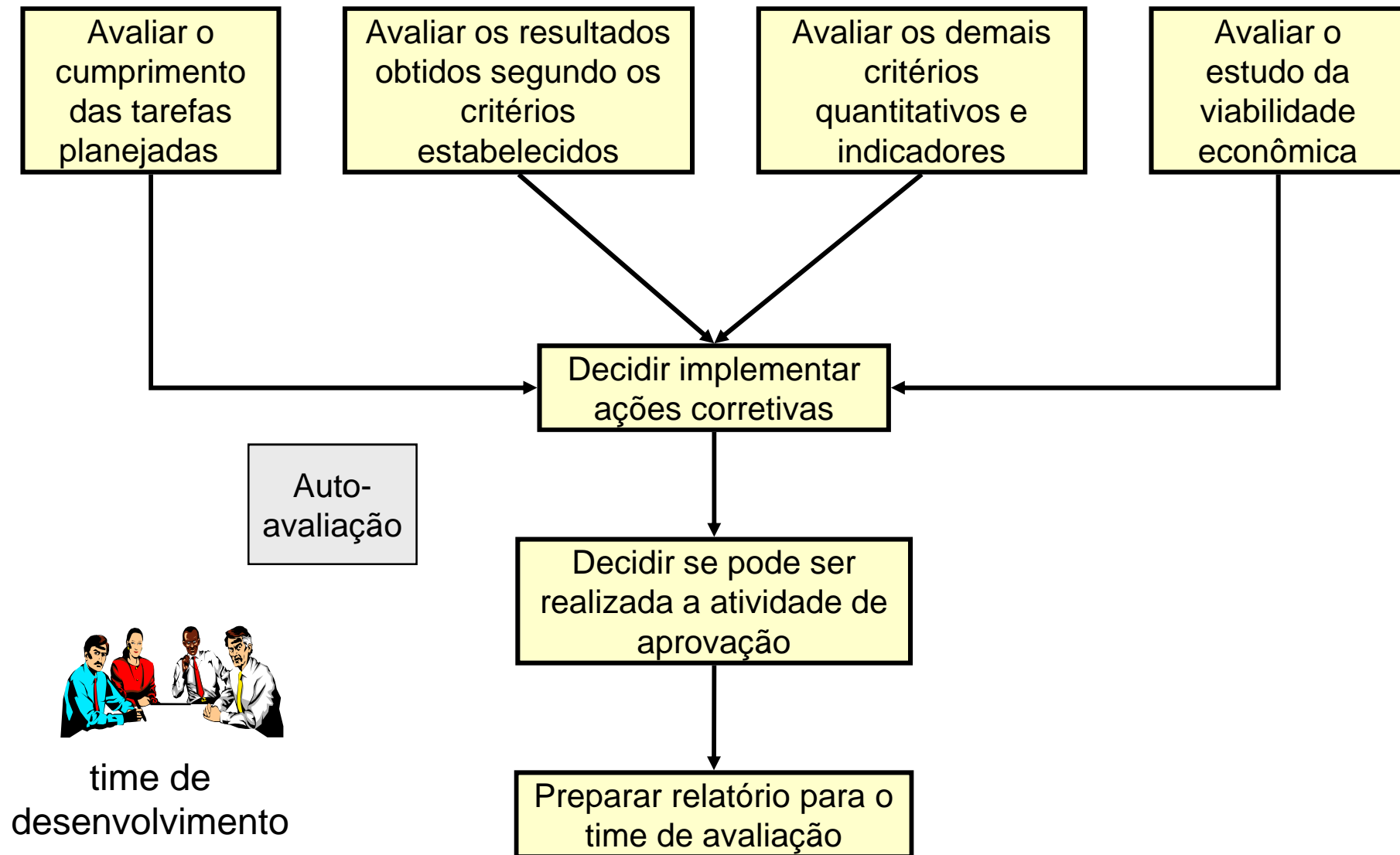


## Sumário do capítulo – atividades da fase

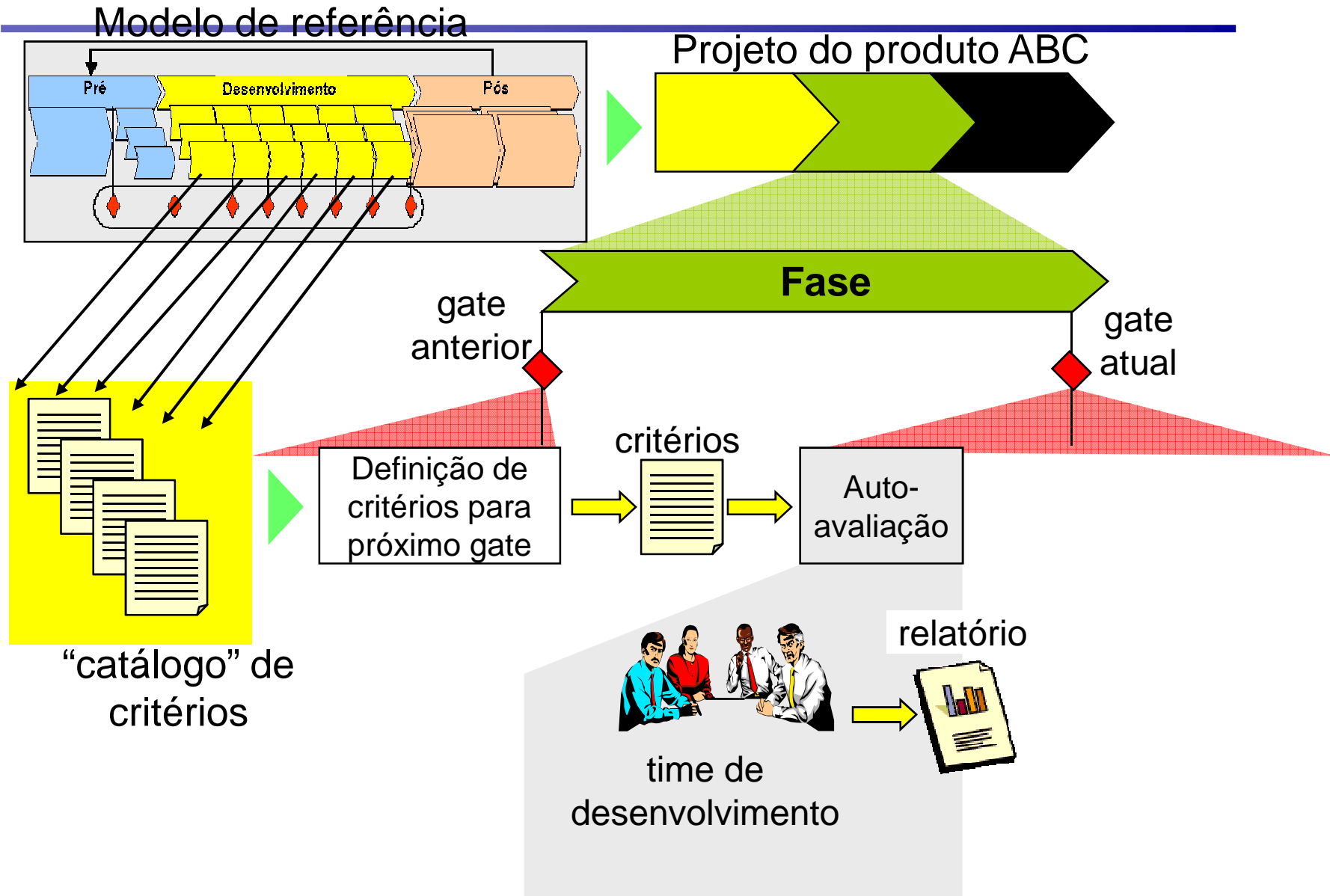
---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

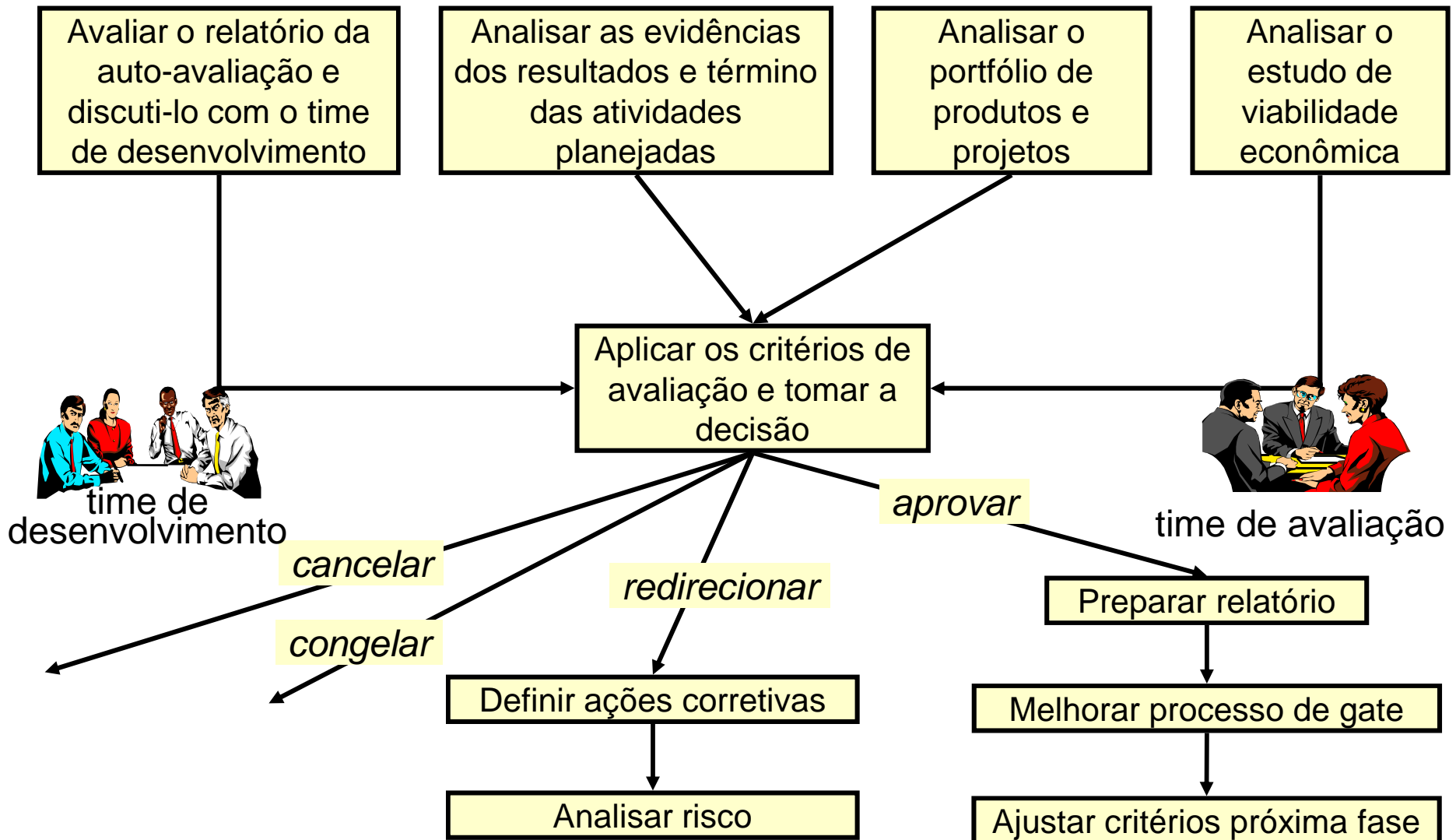
# Atividade genérica: avaliar fase



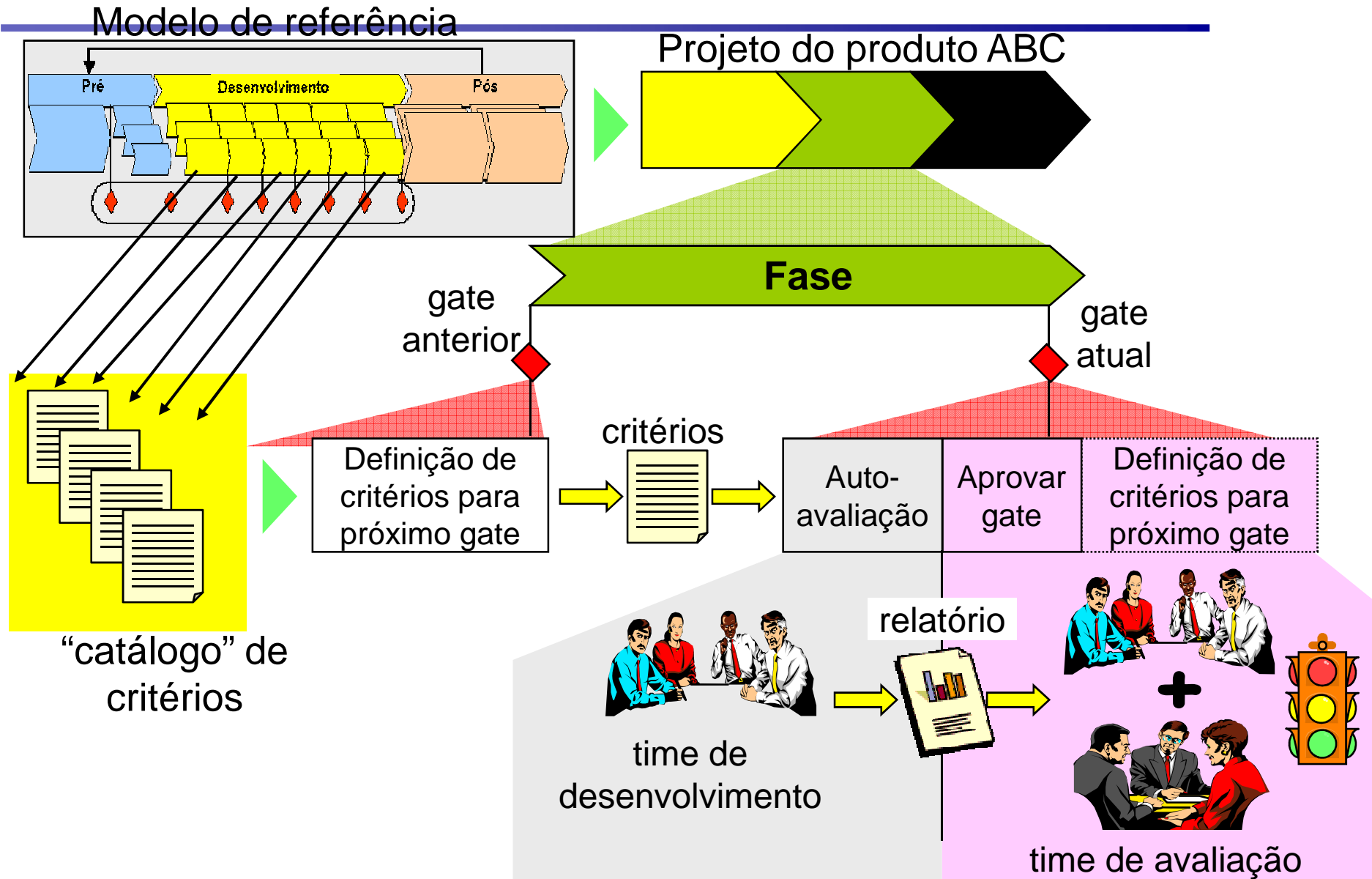
# Processo da sistemática de gates: avaliar fase



# Atividade genérica: aprovar fase



# Processo da sistemática de gates: avaliar fase



## Sumário do capítulo – atividades da fase

---

- Obter recursos de fabricação
- Planejar produção piloto
- Receber e instalar recursos
- Produzir lote piloto
- Homologar o processo
- Otimizar a produção
- Certificar Produto
- Desenvolver processo de produção e manutenção
- Ensinar Pessoal
- Monitorar viabilidade econômico-financeira
- Avaliar e aprovar Fase: Liberação da Produção
- Documentar as decisões tomadas e lições aprendidas

# Informações principais e dependência entre as atividades da fase de Preparação da Produção

