

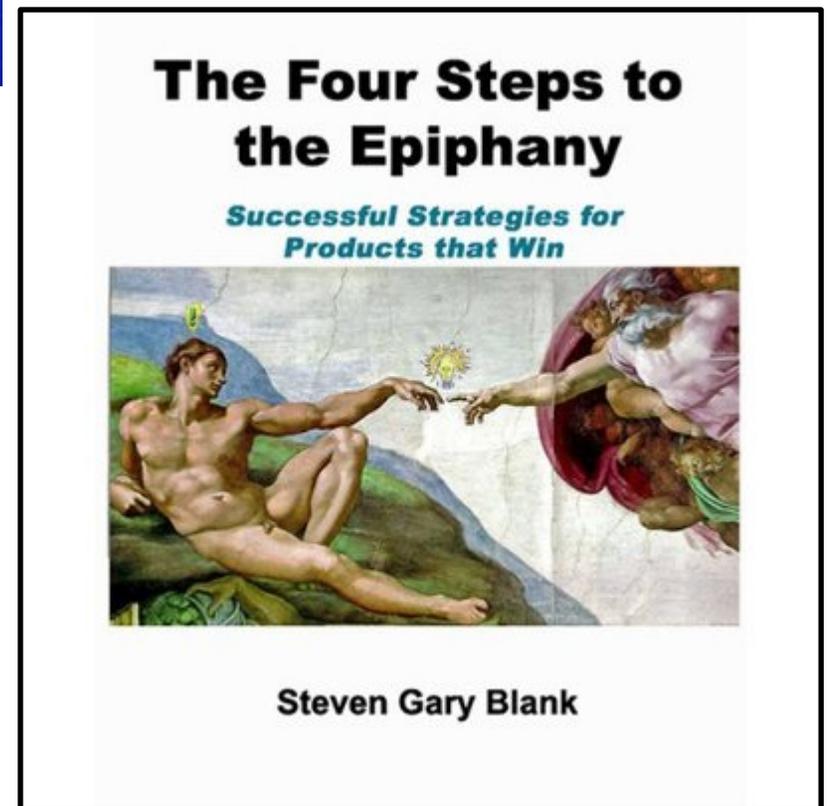
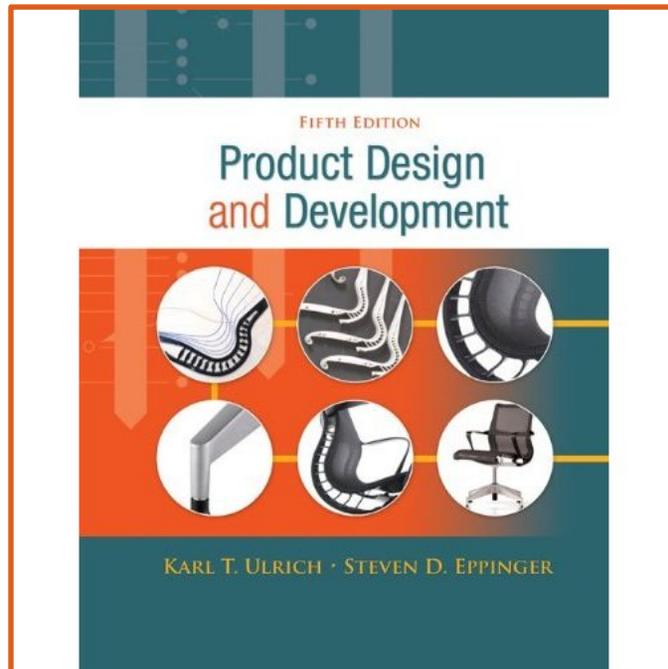
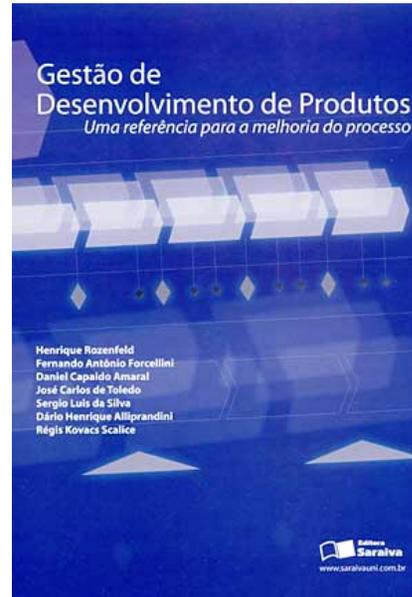
# Aula 03 Processo de Desenvolvimento de Produto

Projeto de Formatura II

2o. Semestre de 2016

Sérgio Takeo Kofuji  
Antonio Carlos Seabra  
Marcelo Knörich Zuffo

# Material



# Objetivos da Aula

- Processo de Desenvolvimento de Produto
- Projeto Conceitual
- Projeto Detalhado

# Desenvolvimento de um Produto

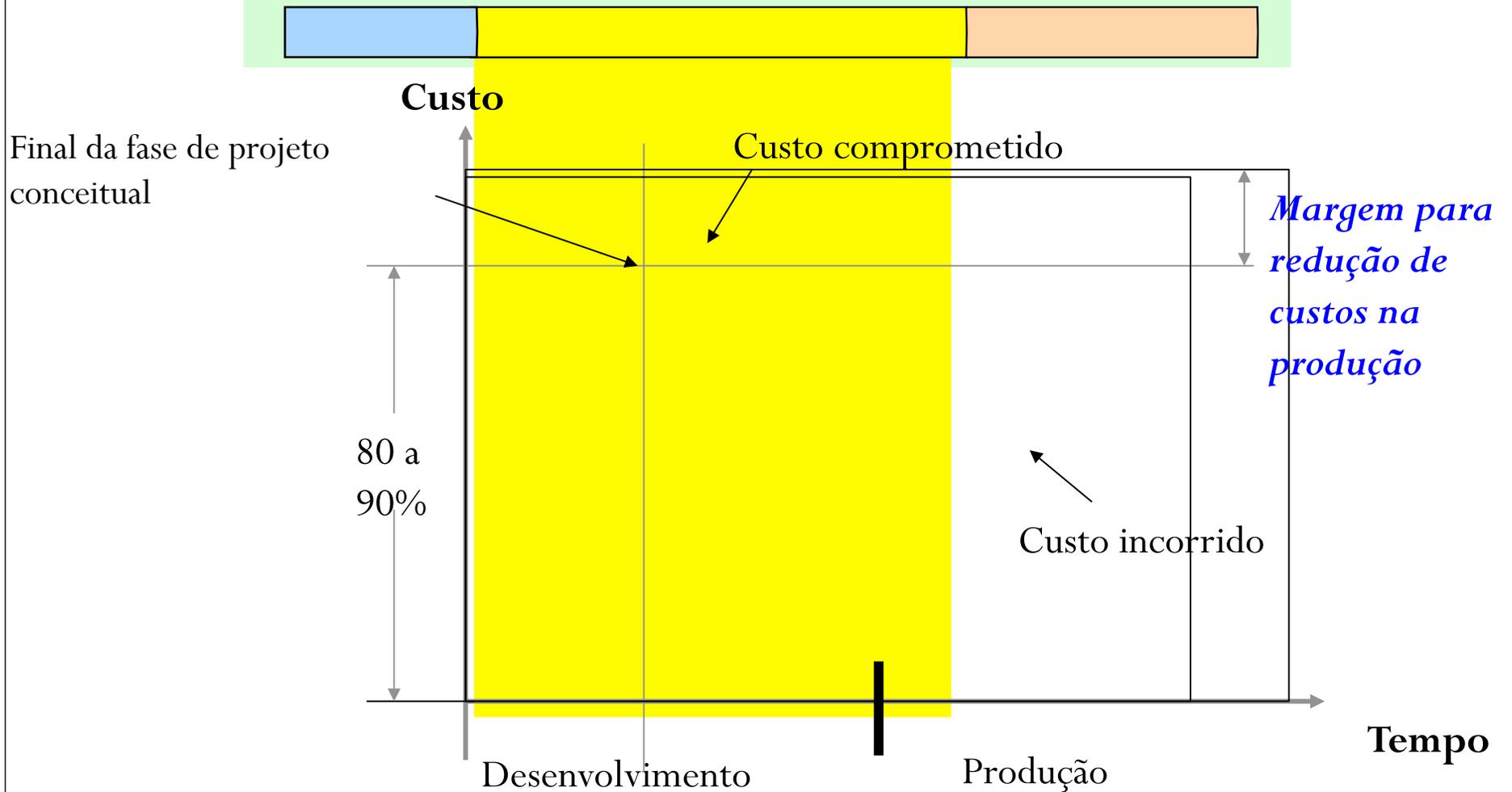
- Ao longo do Curso de Sistemas Eletrônicos, vocês viram os fundamentos teóricos
  - Matemática, Física, Química, Materiais
  - Eletrônica, Sistemas Digitais, Programação, Redes, Embarcados, Processamento de Sinais, Sistemas e Controle
  - Processos de Fabricação de CI's, Projeto de CI's
- Dado um determinado PROBLEMA, atender um determinado cliente envolve:
  - Compreender o problema
  - Propor alternativas de solução
  - Escolher uma solução e escrever as características funcionais e não funcionais do produto que atende o problema
  - Geração do Conceito, avaliação e validação
  - Projeto Detalhado
    - Implementação do protótipo
    - Testes
    - Validação
  - Entrega ao cliente
- Acabou? É só isso? E como fica:

# Até este ponto da disciplina

- Vimos visões clássicas de Desenvolvimento de Produto, que se mostram válidas sobretudo em áreas mais tradicionais
- Exemplos?

# PDP: Custo

## *Processo de Desenvolvimento de Produto*



# Tipos de projetos

## Projetos radicais (breakthrough)

- alterações significativas
- Inovação em nova categoria ou família de produtos
- Inovação em novas tecnologias e materiais
- requer processo de manufatura inovador

## Projetos plataformas ou próxima geração

- alterações significativas
- sem novas tecnologias ou materiais
- Inovação em novo sistema de soluções para o cliente
- estrutura comum entre os diversos modelos de uma família

## Projetos incrementais ou derivados

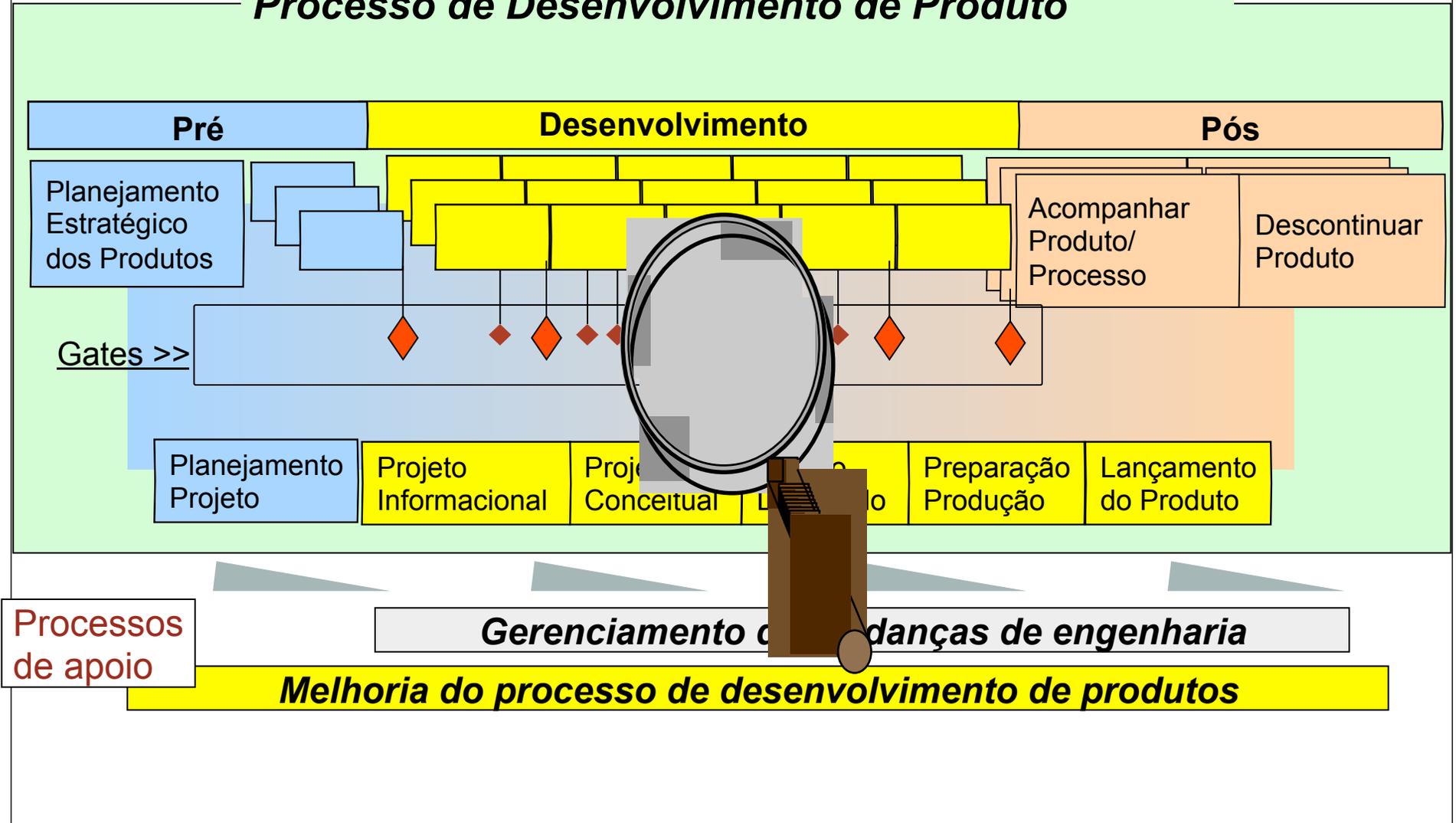
- pequenas modificações em relação aos existentes
- para redução de custo, por exemplo
- inovações incrementais nos produtos/processos

## Projetos follow-source (seguir a fonte)

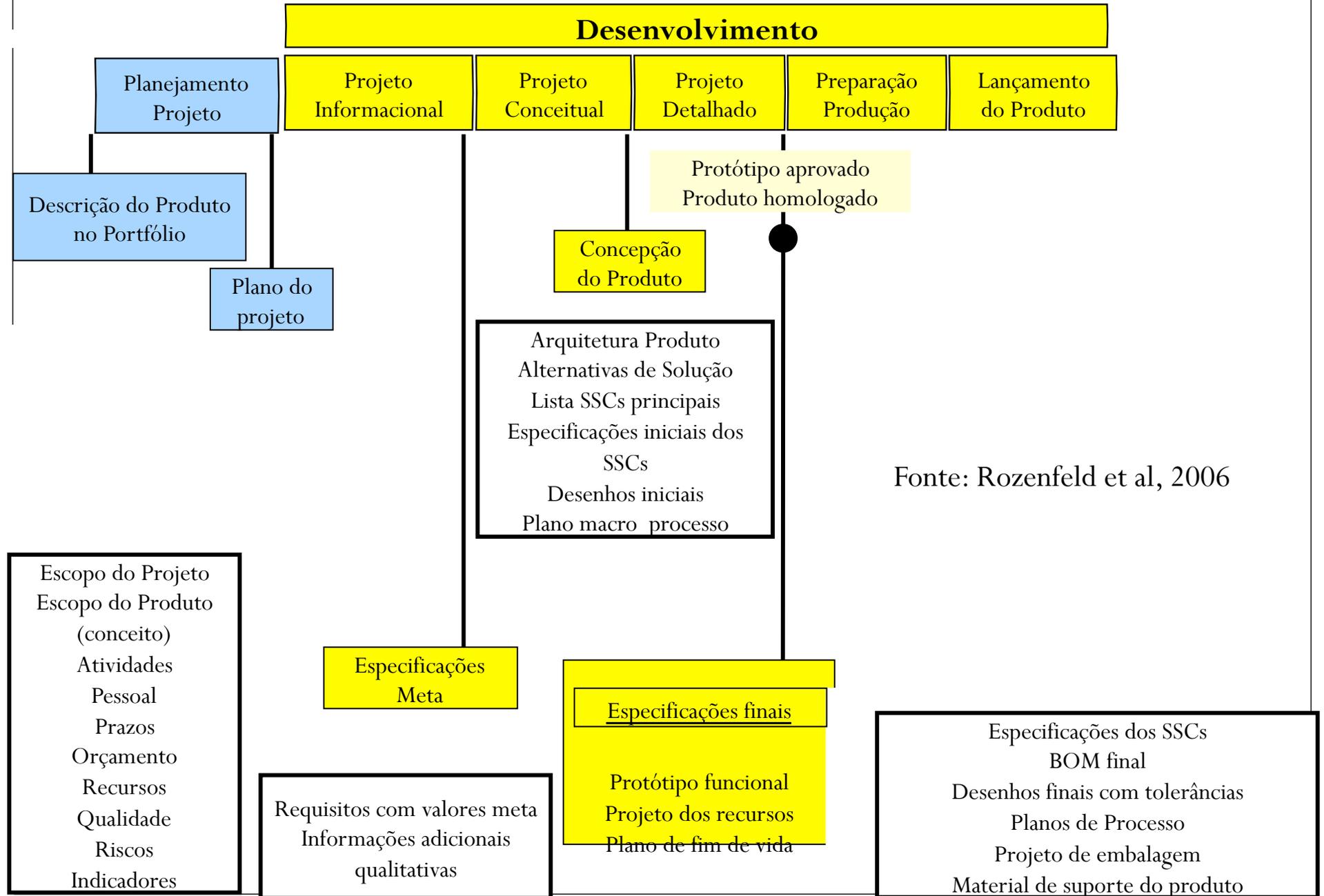
- de outras unidades do grupo, clientes ou contrato
- tecnologia
- não requer alterações significativas
- unidade local adapta para condições locais
- envolve validação do processo, equipamentos, ferramentas, a produção do lote piloto e o início da produção.

# PDP Processo de Desenvolvimento de Produto

## *Processo de Desenvolvimento de Produto*



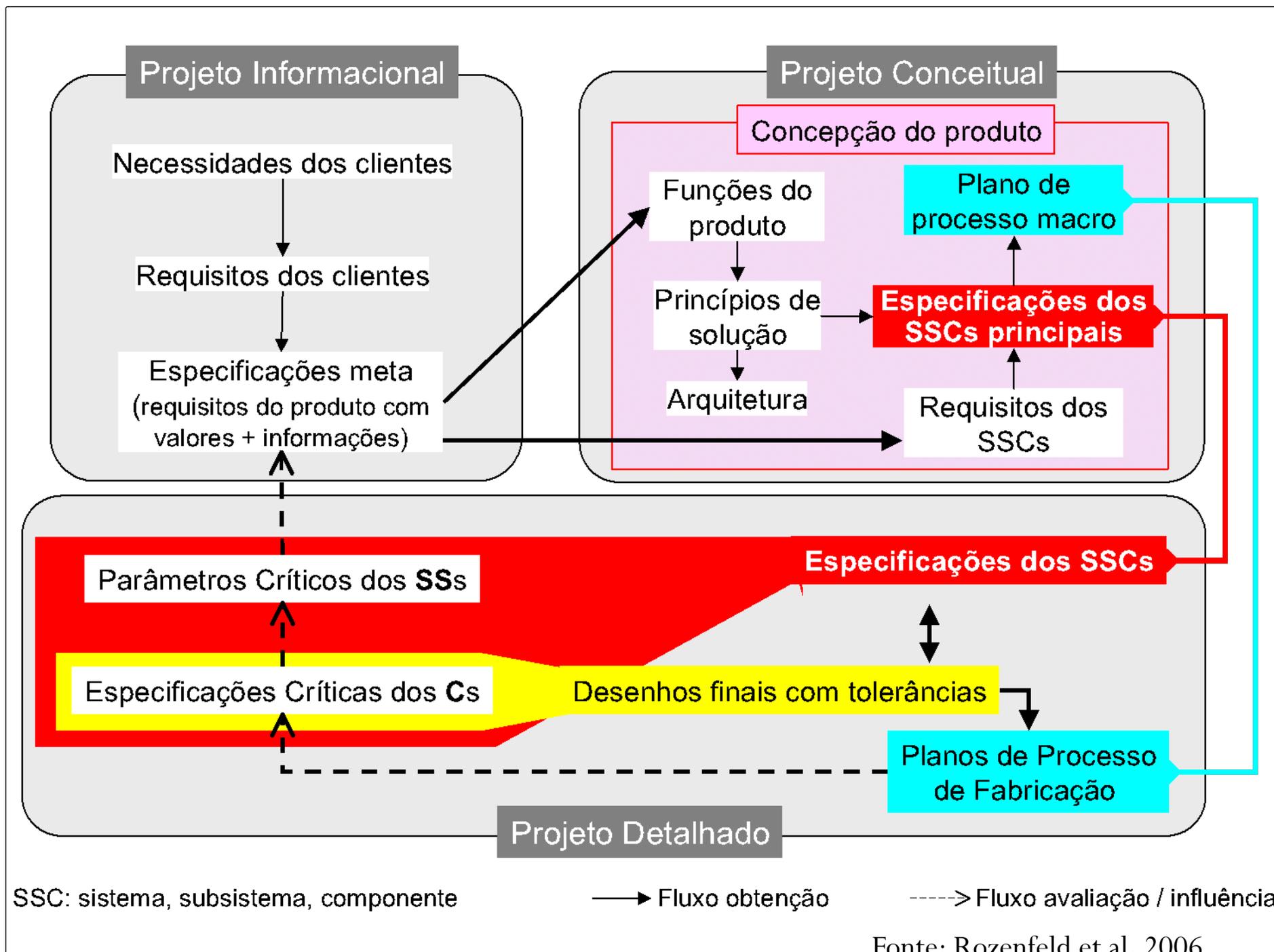
## Principais resultados das fases



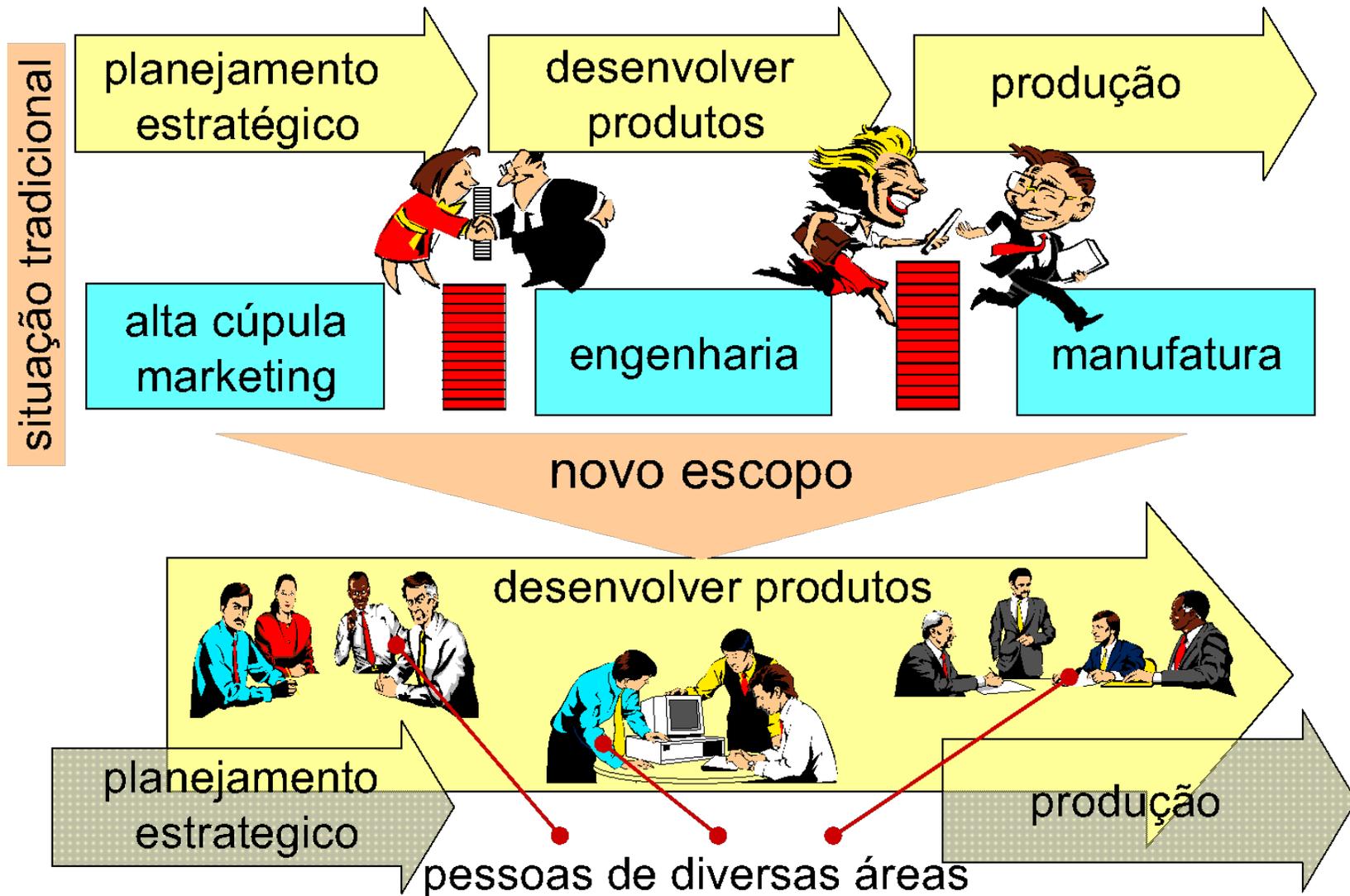
Escopo do Projeto  
Escopo do Produto (conceito)  
Atividades  
Pessoal  
Prazos  
Orçamento  
Recursos  
Qualidade  
Riscos  
Indicadores

Requisitos com valores meta  
Informações adicionais qualitativas

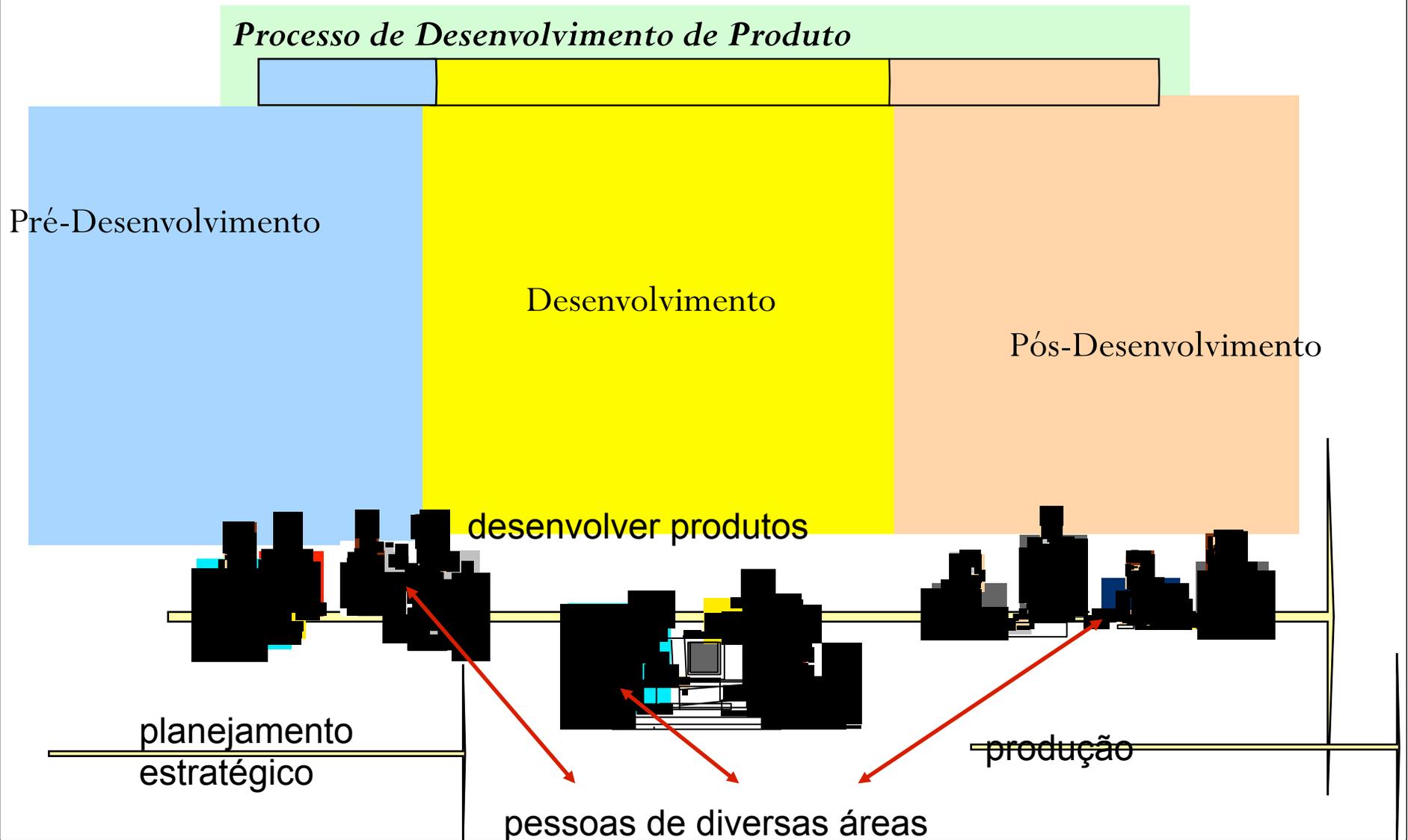
Especificações dos SSCs  
BOM final  
Desenhos finais com tolerâncias  
Planos de Processo  
Projeto de embalagem  
Material de suporte do produto



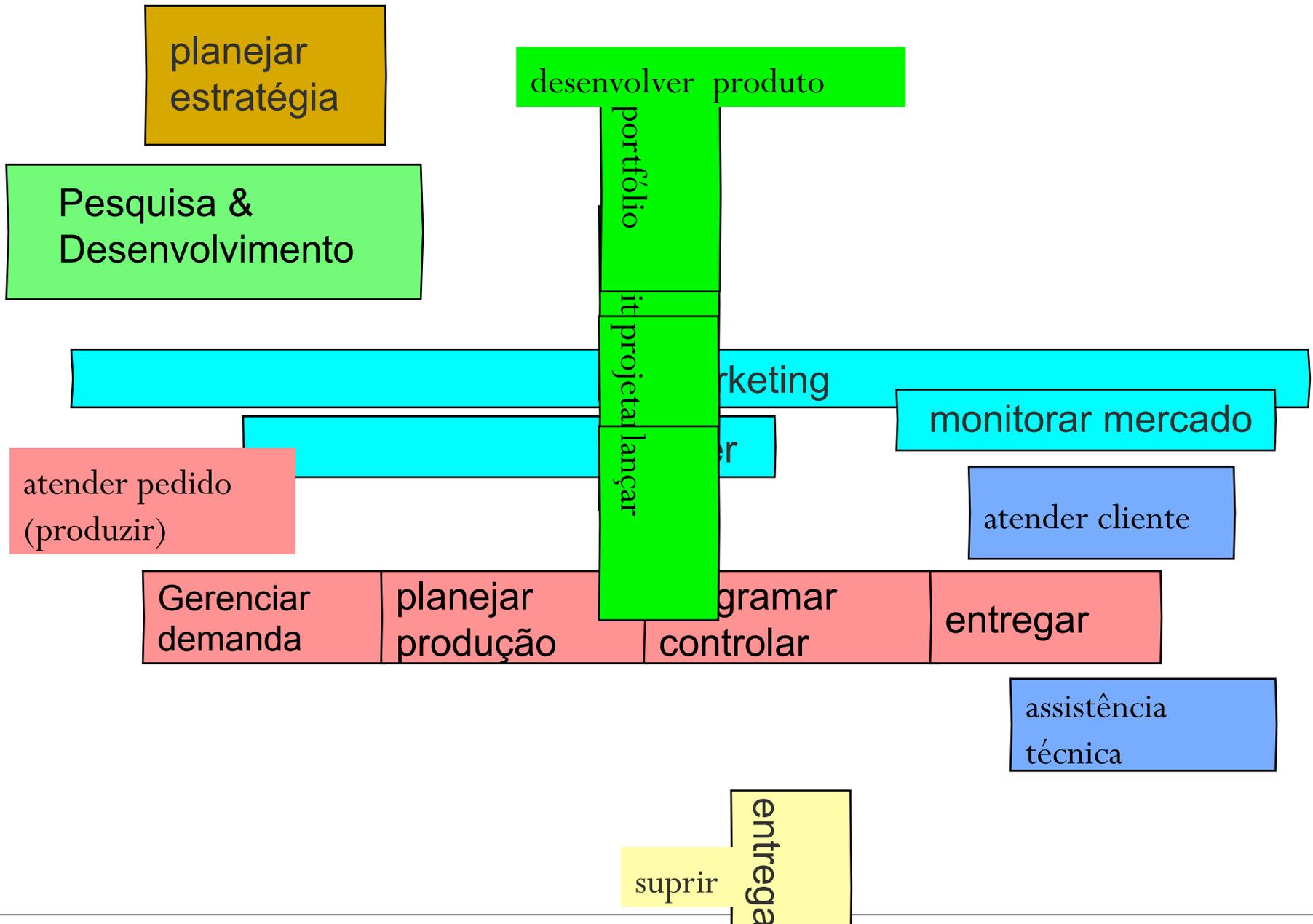
# Escopo do PDP



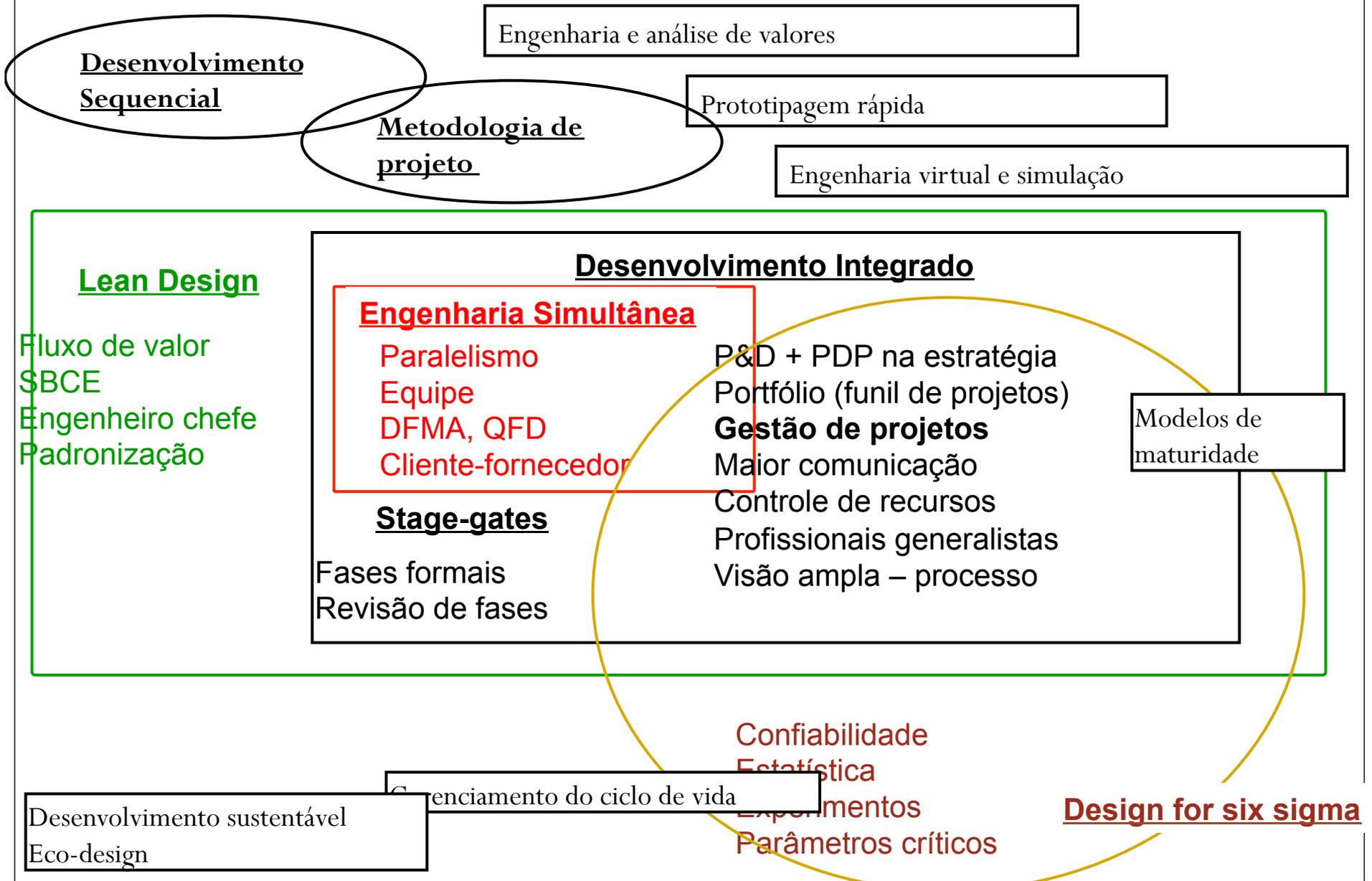
# Macro fases do Desenvolvimento de Produtos (PDP)



# Inter-relação entre processos de negócio típicos



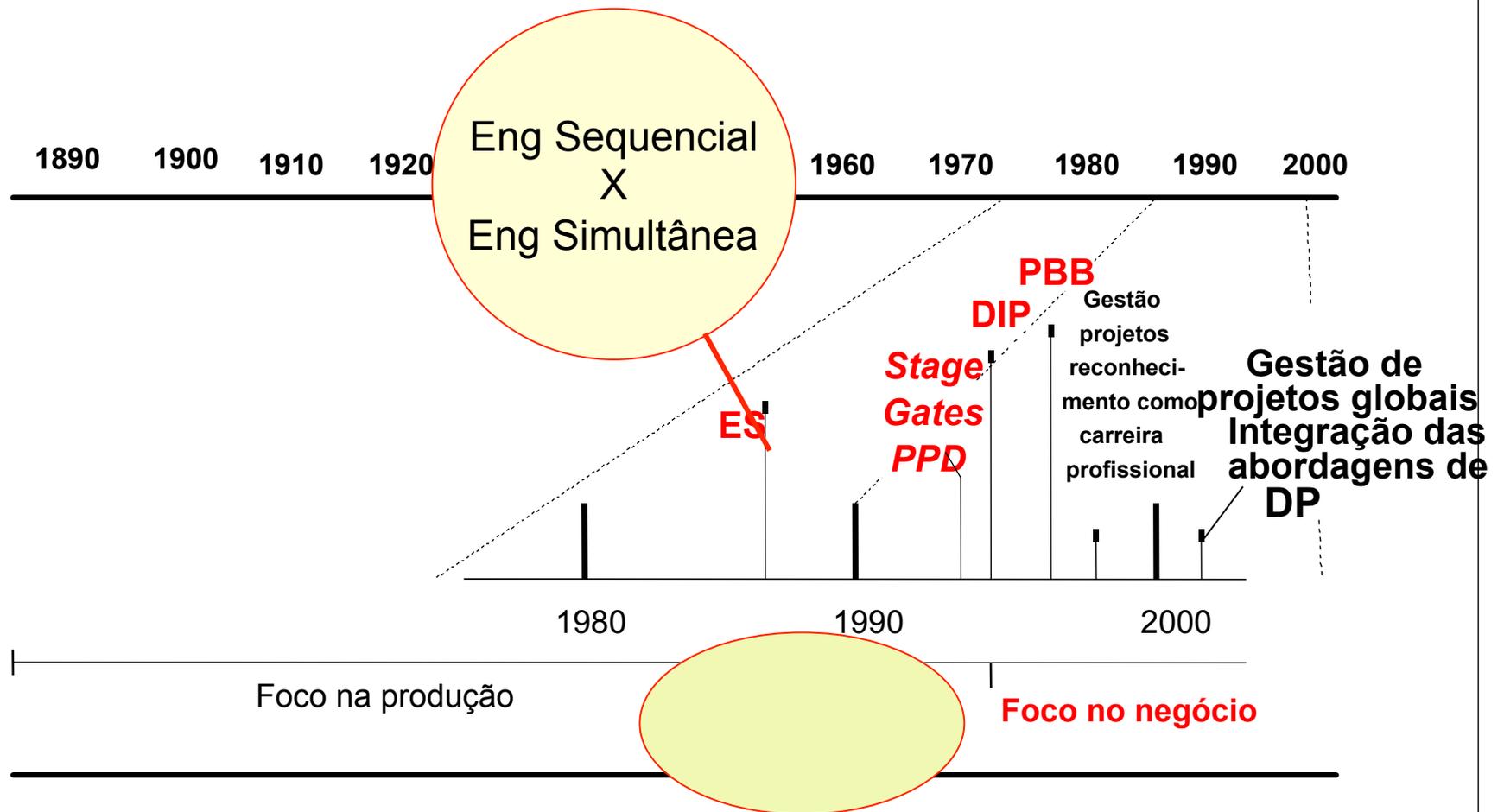
# Visão geral das abordagens de desenvolvimento de produtos



# Processo Desenvolvimento Produtos

## • Como acelerar o DP?

### *Teorias relacionadas com o Desenvolvimento de Produtos*



# Ciclo de Vida de um Produto

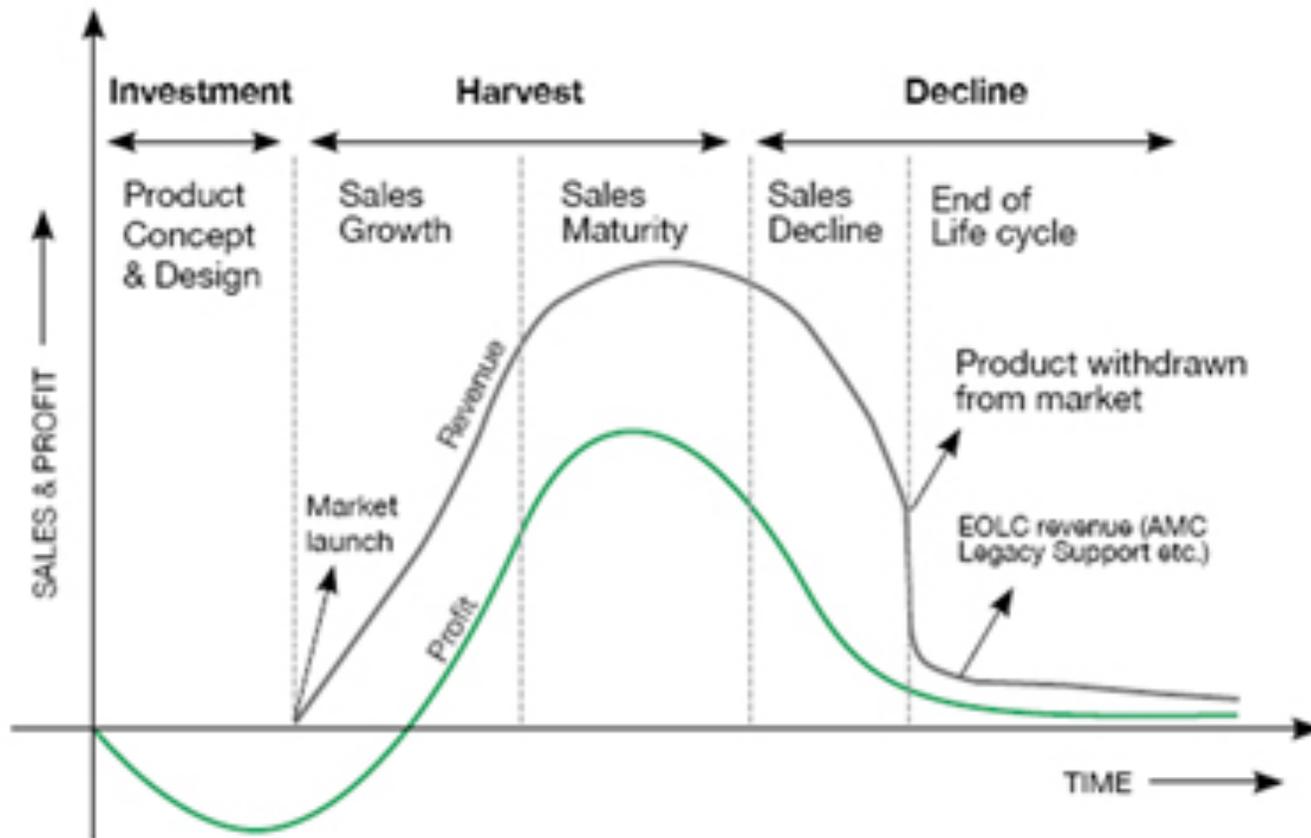
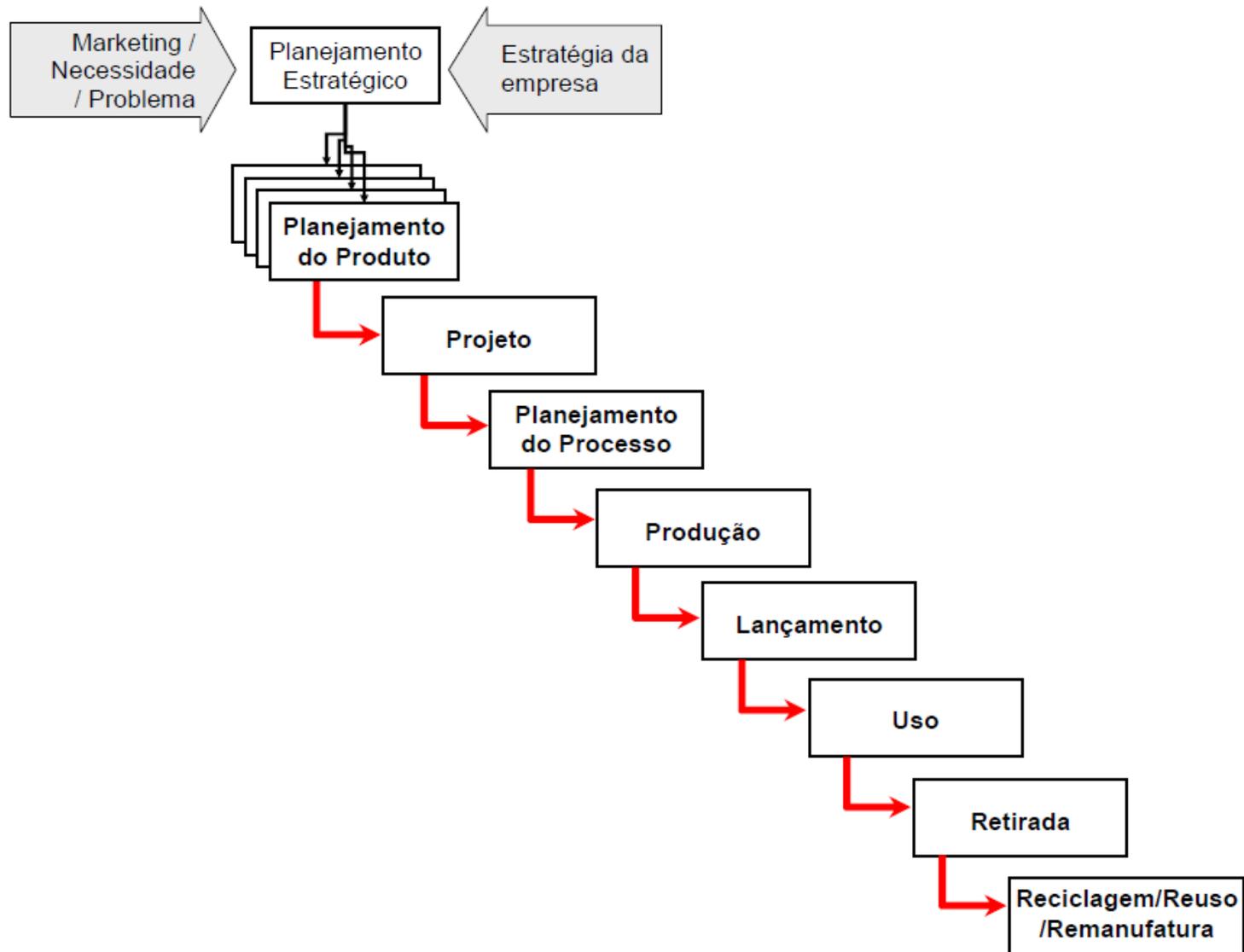
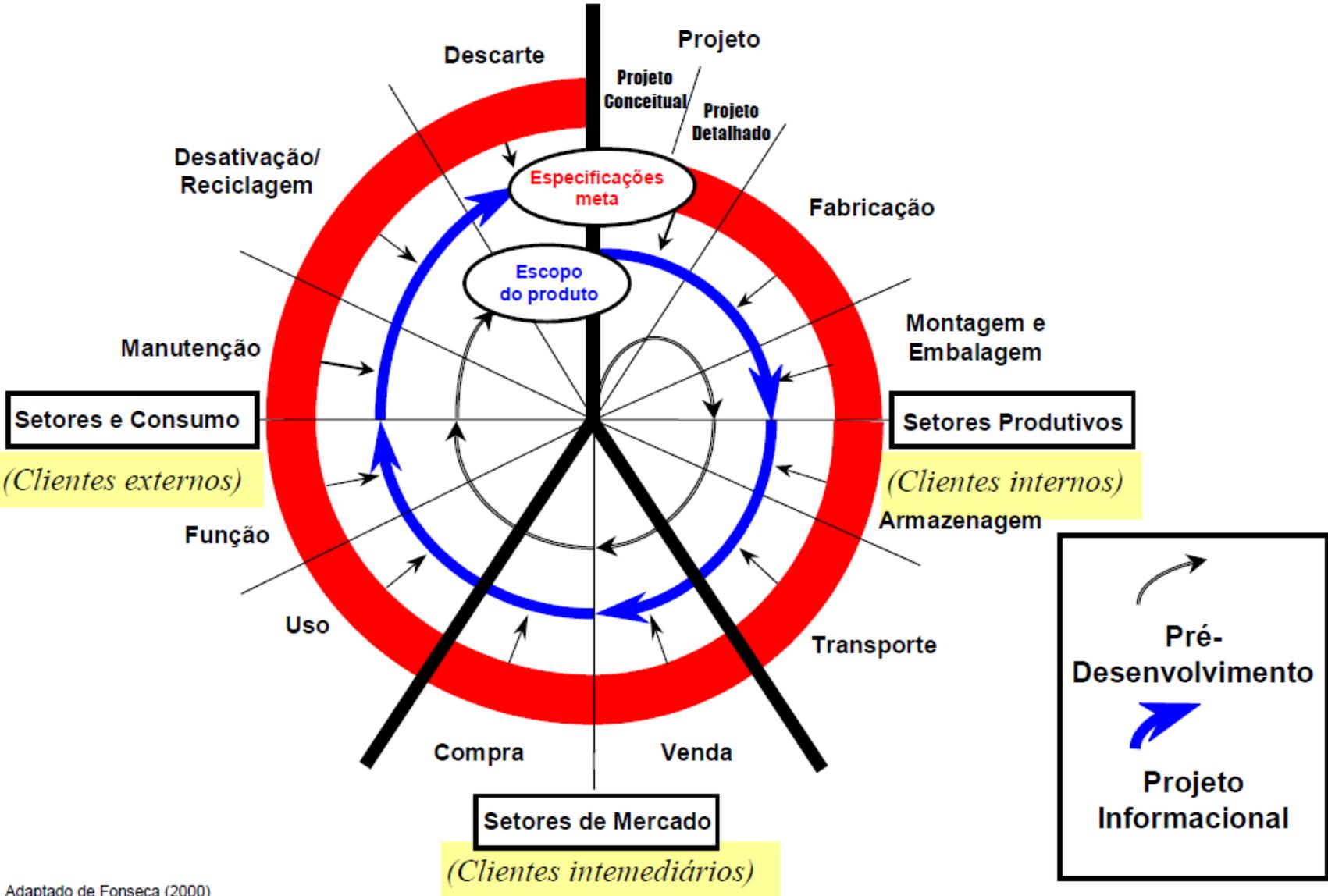


Figure 1: Product Life Cycle Phases

# Ciclo de vida segundo as atividades pelas quais o produto / processo passa



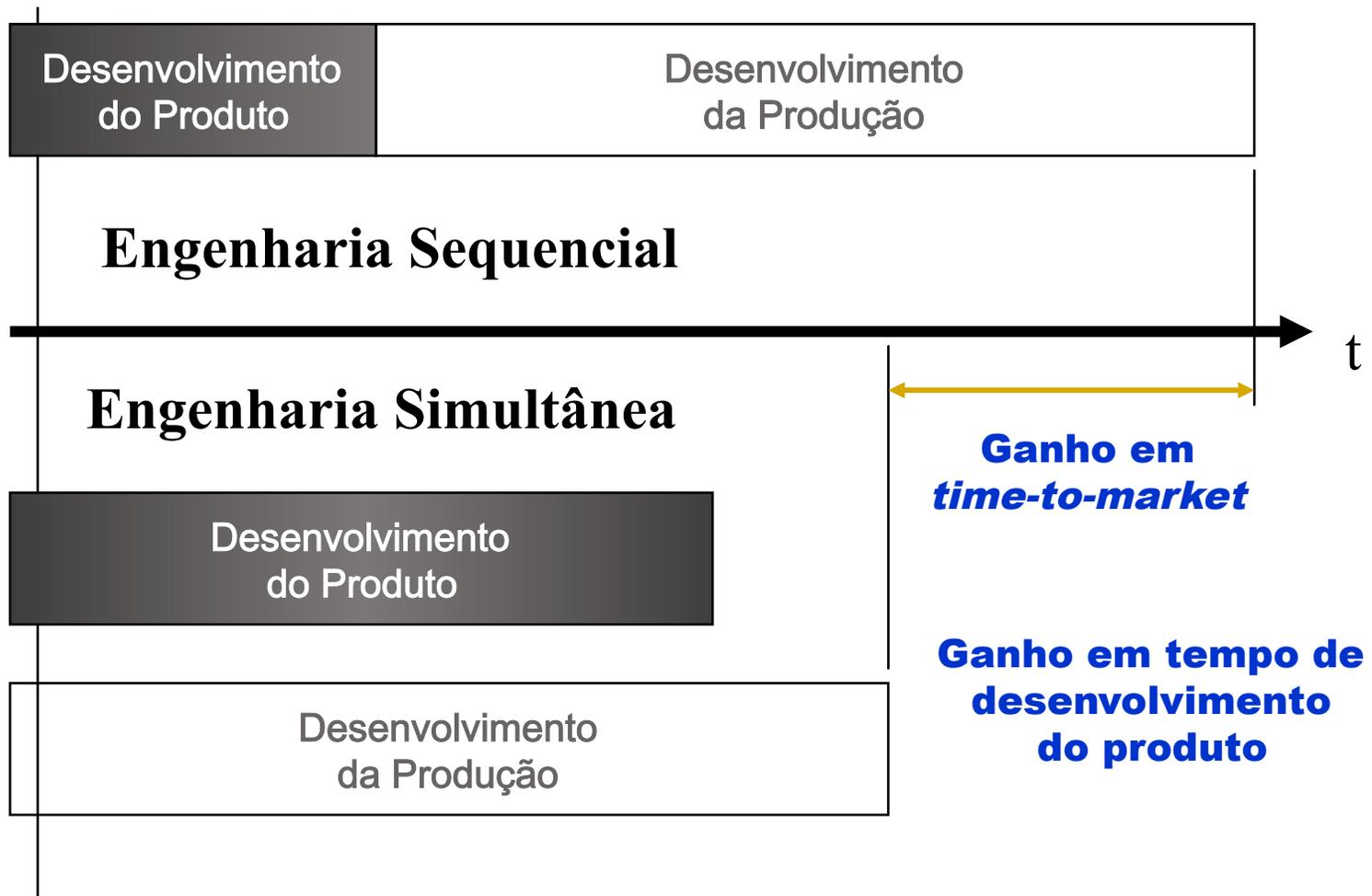
# Modelo de ciclo de vida em espiral



Adaptado de Fonseca (2000)

# Processo Desenvolvimento Produtos

## ABORDAGEM ENGENHARIA SIMULTÂNEA: PARALELISMO NO TEMPO

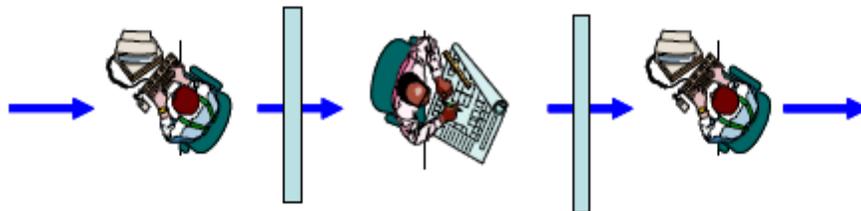


## Processo Desenvolvimento Produtos

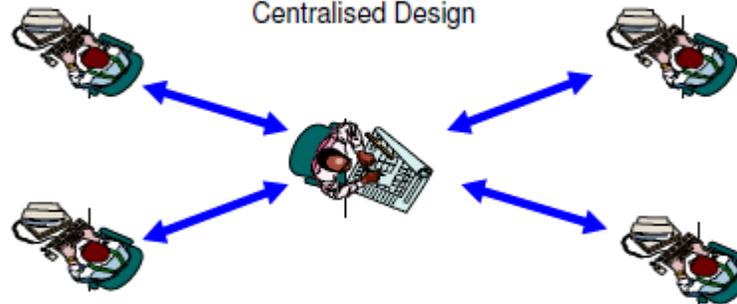
- **As atividades de:** criação da tecnologia, relação entre retirada do produto do mercado e obtenção de ideias para novos produtos **foram sendo integradas**
- **Houve um salto qualitativo**, com a percepção de que era importante **alinhar o DP com o Planejamento Estratégico corporativo**
- Mudança de visão de **“DP centrado nas atividades funcionais e de engenharia”**, para visão de **“negócio alicerçado no adequado DP”**
- **Importância do mercado**

# Engenharia Concorrente ou Engenharia Simultânea

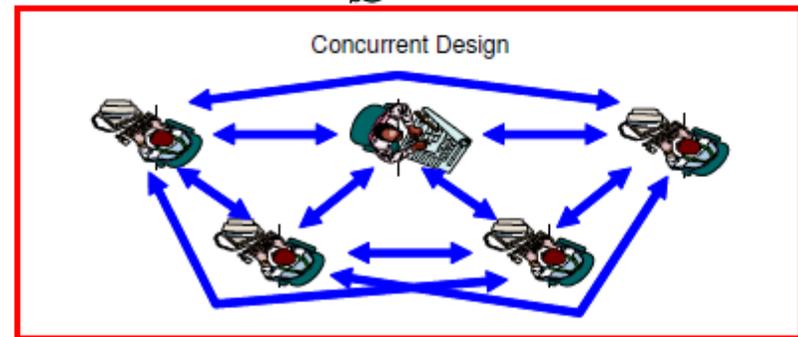
Sequential Design ("over-the-fence" approach)



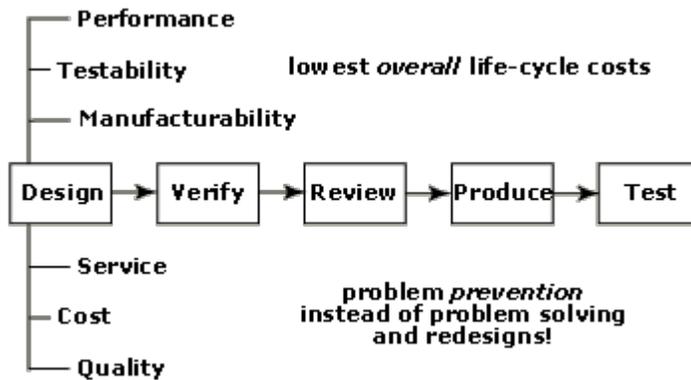
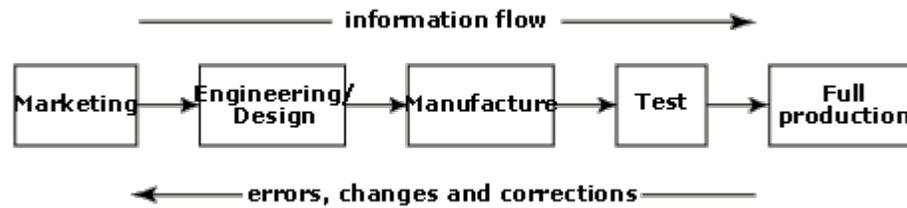
Centralised Design



Concurrent Design



# Engenharia Concorrente e DfX



# Design for X

- Necessidades da Industria Eletrônica
  - Qualidade
  - Custo
  - Desempenho
  - Entrega
- Design for eXcellence
  - Empresa NCR

# Design for X

- Design for “X”:
  - Onde “X” pode ser substituído por ...
    - qualquer das várias **considerações** que ocorrem ao longo do ciclo de vida do produto, como:
      - qualidade,
      - manufatura,
      - produção,
      - reciclagem,
      - meio ambiente
      - etc
- Design for eXcellence:
  - Métodos para alcançar excelência

# Design for X

- Garantir que nas fases iniciais do Desenvolvimento
  - diversos aspectos [do ciclo de vida de] um produto sejam considerados
    - Necessidades do cliente
    - Desenvolvimento do produto
    - Processos de manufatura
    - Confiabilidade
    - Meio Ambiente
    - etc

# Design for X

- DfA Design for Assembly/  
Disassembly/ Maintainability
- DfC Design for Cost
- DfD Design for Disability
- DfE Design for EMC
- DfE Design for  
Environment
- DfI Design for Installation
- DfL Design for Logistics
- DfM Design for Minimum  
Parts
- DfQ Design for Quality
- DfR Design for Recycling
- DfR Design for Reliability

DfR Design for Reuse  
DfS Design for Safety  
DfS Design for Standards  
DfS Design for Service(ability)  
DfS Design for Speed  
DfSS Design for Six Sigma  
DfT Design for Test(ability)  
DfW Design for Warranty  
DfU Design for Usability  
DfV Design for Validation

....  
DfMA Design for Manufacturability and Assembly  
...

# DfSS Design for Six Sigma

 O DFSS na verdade **não apresenta ferramentas novas**, apenas é um nome que estabelece um “guarda-chuva” com ferramentas já conhecidas.

 As principais contribuições (novas) do DFSS são:

 Utiliza a filosofia de solução de problemas e implantação de melhorias utilizada no 6-sigma voltada ao PDP.

 Desenvolver produtos a partir do **estudo do mercado** e relacionando as características demandadas com parâmetros críticos e **utilizando essa informação** para o **ajuste das tolerâncias** dos parâmetros de fabricação.

 Apresenta um **método estruturado** para conduzir processos de desenvolvimento tecnológico como suporte ao desenvolvimento de novos produtos. Creveling et al , 2003

- **pressupõe que a empresa tenha maturidade para otimizar seu processo de desenvolvimento.**

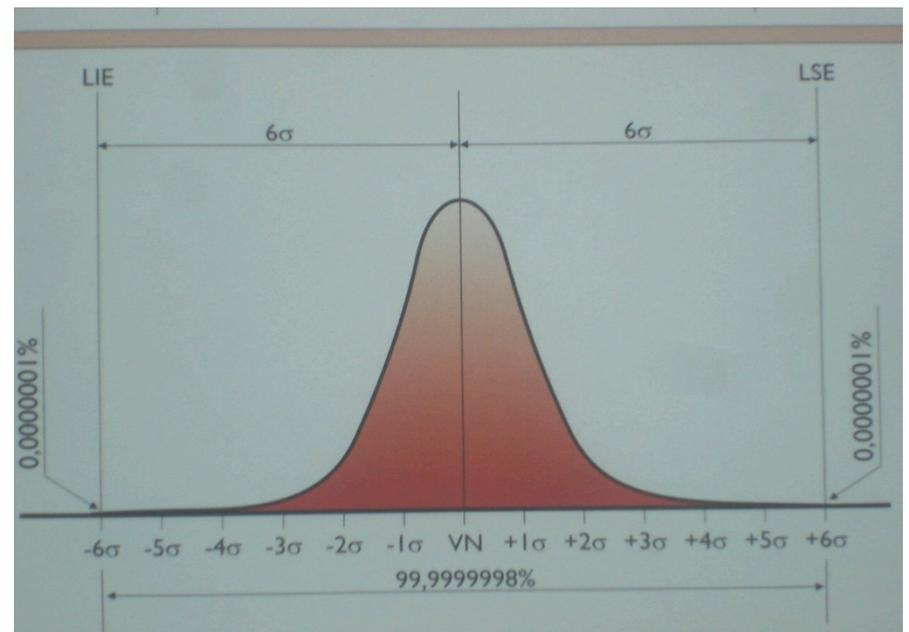
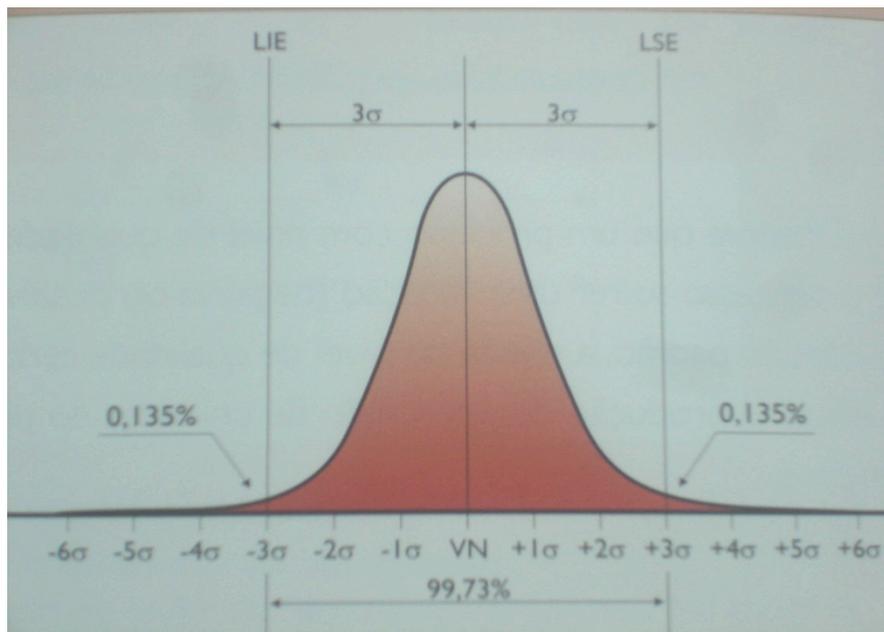
# 6 Sigma - História

- Em virtude de uma crise iniciada na década de 70, a Motorola em 1985 define uma nova estratégia para melhorar a qualidade dos processos da empresa. Esta estratégia é chamada de seis sigma.
- Em 1987 foi oficialmente lançado o programa Seis Sigma na empresa Motorola.
- Em 1988 a Motorola conquista o Prêmio Nacional da Qualidade Malcolm Baldrige.
- Em 1989 a Motorola abre o Instituto de Pesquisa Seis Sigma, ensinando a estratégia a outras empresas, tais como: IBM, Kodak, etc.
- Em 1994 dá início à implantação do Programa Seis Sigma na General Electric.

# 6 Sigma

- É uma metodologia estruturada para fornecimento de produtos e serviços melhores, mais rápidos com custos mais baixos; com uma forte base em conhecimento de processos e através da redução da variabilidade dos processos.
- O Processo Six Sigma tem como foco:
  - Redução do tempo de ciclo;
  - Redução drástica de defeitos; e
  - Satisfação dos clientes.

# Sigma



# Escala Sigma

<b>Nível da qualidade</b>	<b>Defeitos por milhão (ppm)</b>	<b>Percentual Conforme</b>
Dois sigma	308.537	69,15
Três sigma	66.807	93,32
Quatro sigma	6.210	99,3790
Cinco sigma	233	99,97670
Seis sigma	3,4	99,999660

# 4 Sigma x 6 Sigma

Quatro Sigma (99,38% conforme)

Sete horas de falta de energia elétrica por mês

5.000 operações cirúrgicas incorretas por semana

3.000 cartas extraviadas para cada 300.000 cartas postadas

Quinze minutos de fornecimento de água não potável por dia

Um canal de TV 1,68 horas fora do ar por semana

Uma aterrissagem de emergência no aeroporto de Guarulhos por dia

Seis Sigma (99,99966% conforme)

Uma hora de falta de energia elétrica a cada 34 anos

1,7 operação cirúrgica incorreta por semana

Uma carta extraviada para cada 300.000 cartas postadas

Um minuto de fornecimento de água não potável a cada sete meses

Um canal de TV 1,8 segundos fora do ar por semana

Uma aterrissagem de emergência em todos os aeroportos do Brasil a cada cinco anos

# DfM/DfA

## **DFM no Projeto Conceitual**

Visa o alcance de uma concepção de produto, que possa ser manufaturado com baixo custo, sem sacrificar aspectos de qualidade. É considerado uma das abordagens mais integrativas durante o Desenvolvimento do Produto.

## **DFA no Projeto Conceitual**

Visa o alcance de uma concepção de produto, cuja montagem possa ocorrer com baixo custo, sem sacrificar aspectos de qualidade.

# QbD Quality By Design

- Hoje obrigatório nos EUA na indústria farmacêutica

# Próxima aula

- Projeto Conceitual
- Projeto Detalhado
- Testes

# 2a. Parte

---

# No caderno de engenharia

- Comente sobre os DfX mais relevantes no Projeto do Grupo
- Pergunta: houve uma preocupação nesse sentido? Como?
- Foi feito o Projeto Conceitual?
- O Projeto Conceitual foi validado?
- Foi Feito o Projeto Preliminar?
- OU o Projeto Conceitual foi integrado ao Projeto Preliminar?

# Apresentação das atividades da aula anterior

QFD 2: Princípio da Casa da Qualidade

