

Engenharia do Produto

Slides elaborados a
partir de Rozenfeld
et al. (2006)

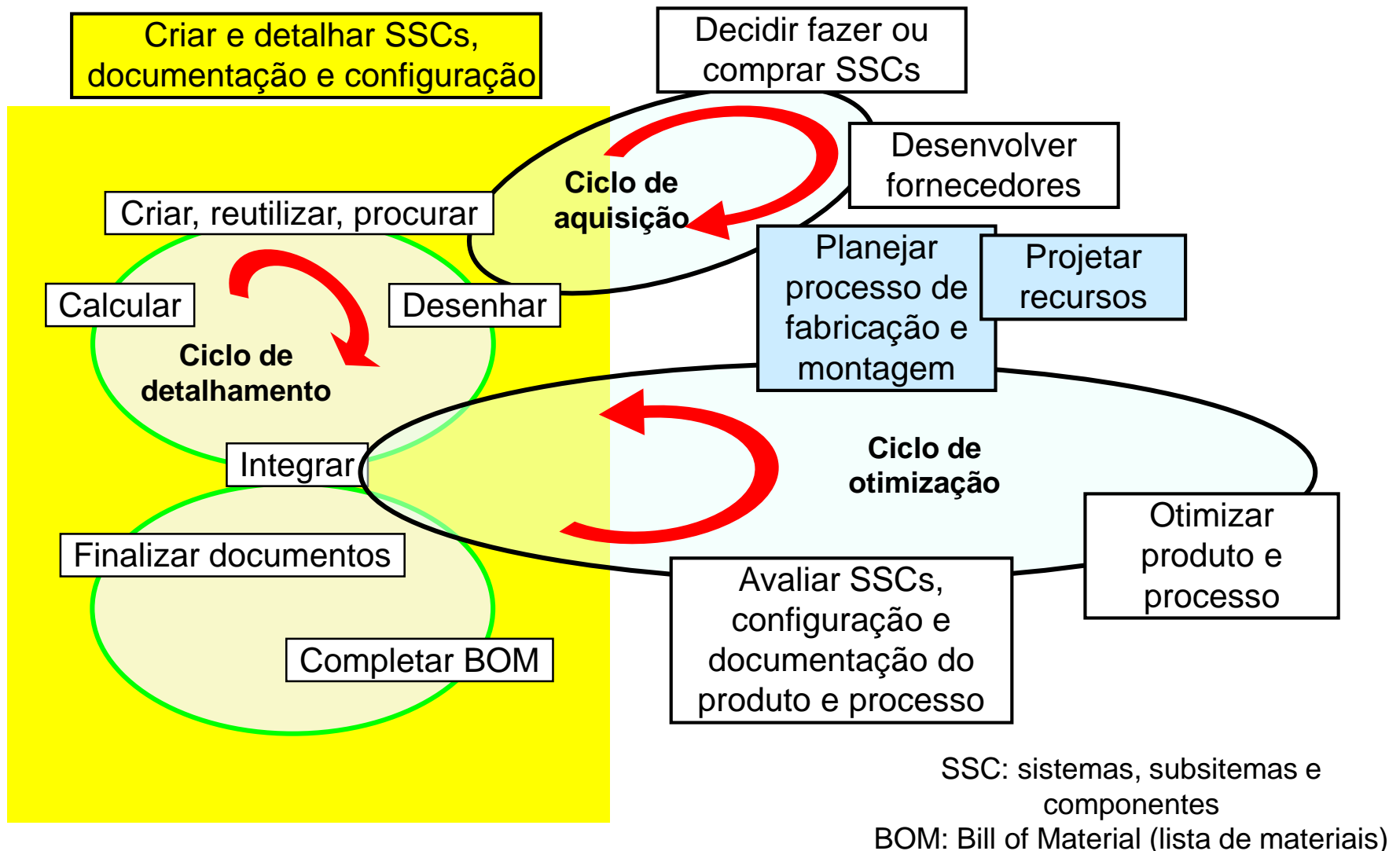
AULA 6

**Favor colocar o seu celular no modo
silêncio!**

Não usar eletrônicos em aula!



Representação dos ciclos da fase de projeto detalhado



Atividades podem ultrapassar as fases

**Projeto
Conceitual**

**Projeto
Detalhado**

Selecionar e determinar
Concepções Alternativas

Detalhar a documentação do produto

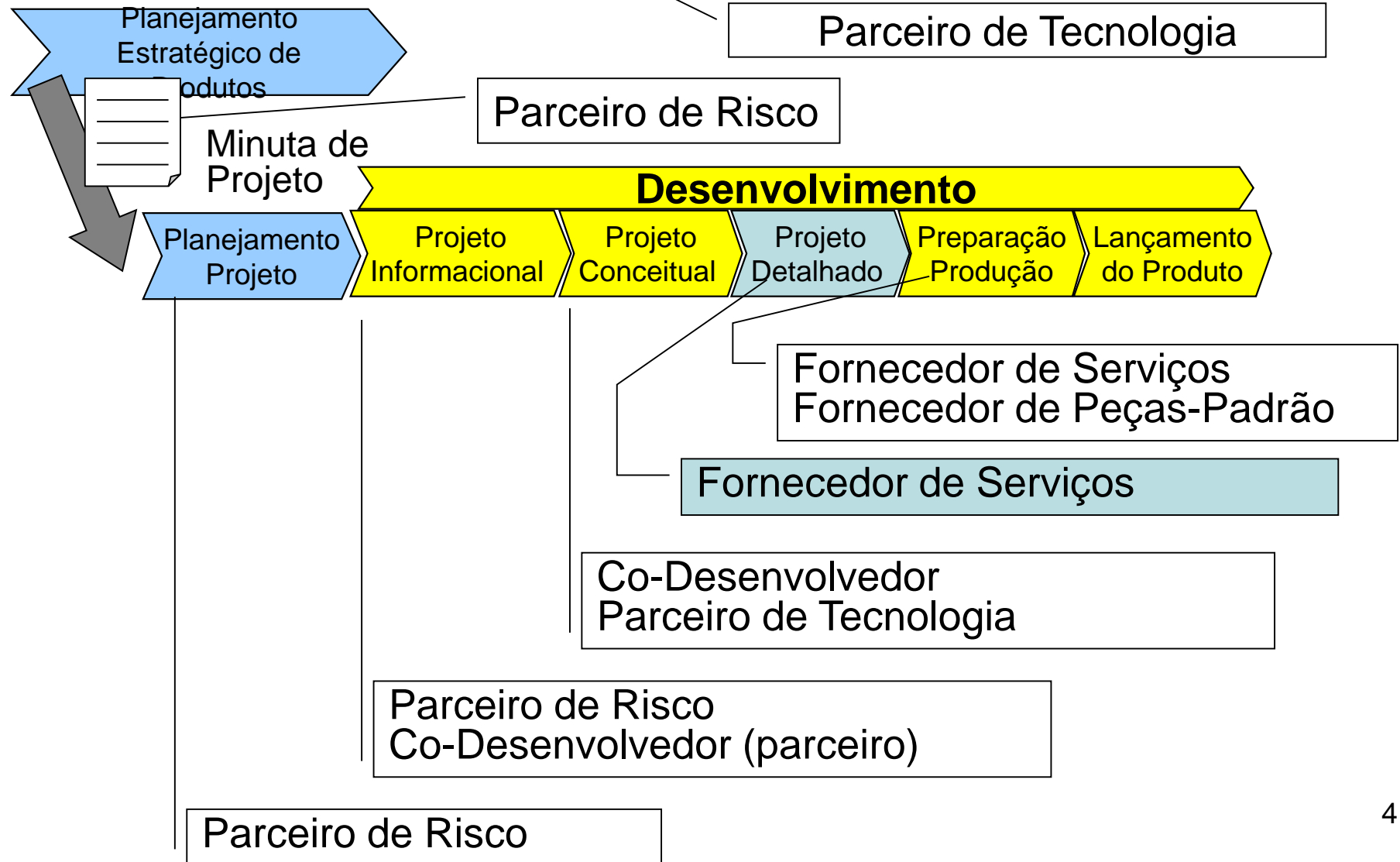
Modelar produto, prototipar e simular

Desenvolver Plano de Processo para os
Componentes

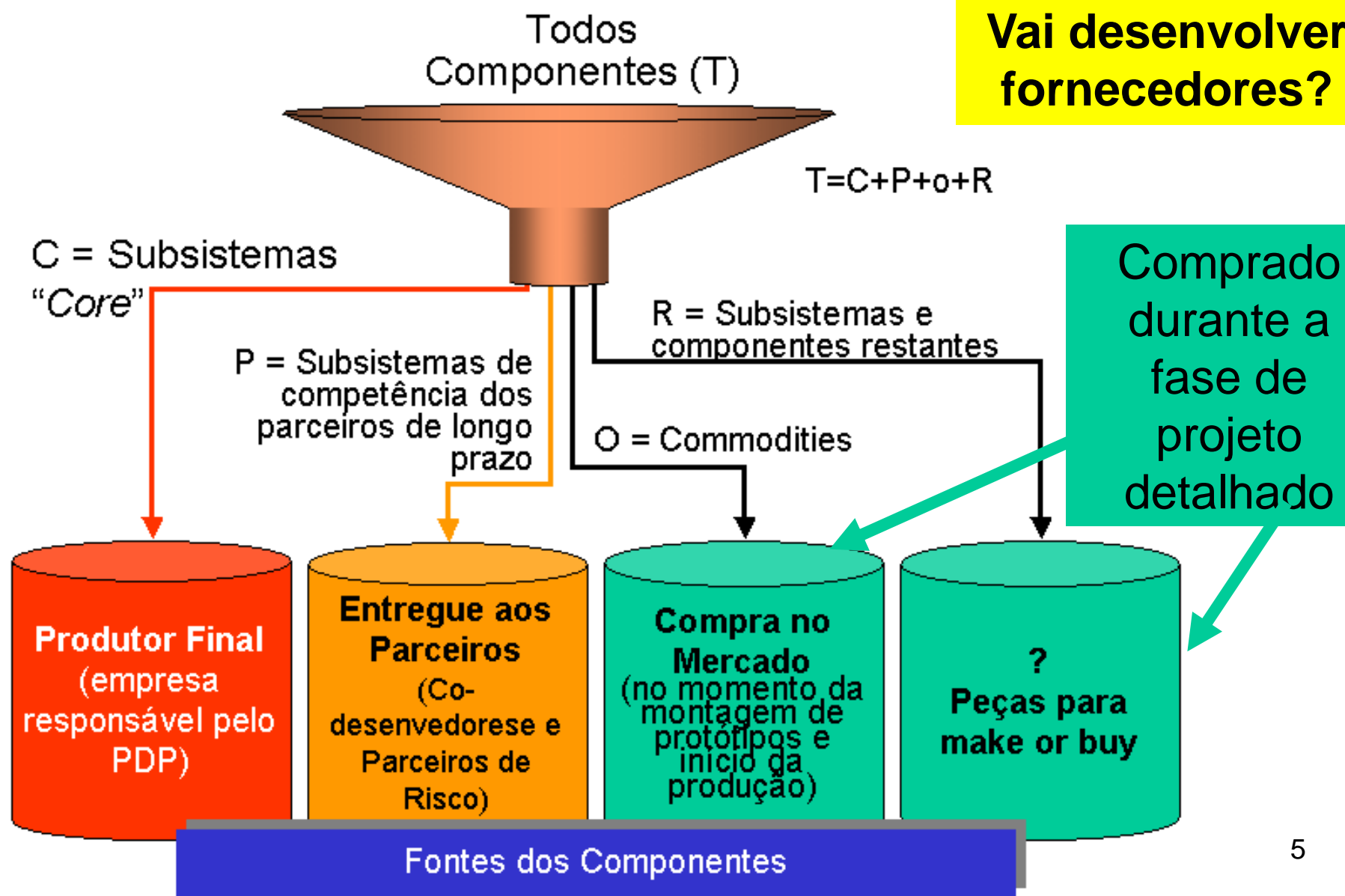


2.3.1. Novas Tecnologias - Tipos de parcerias

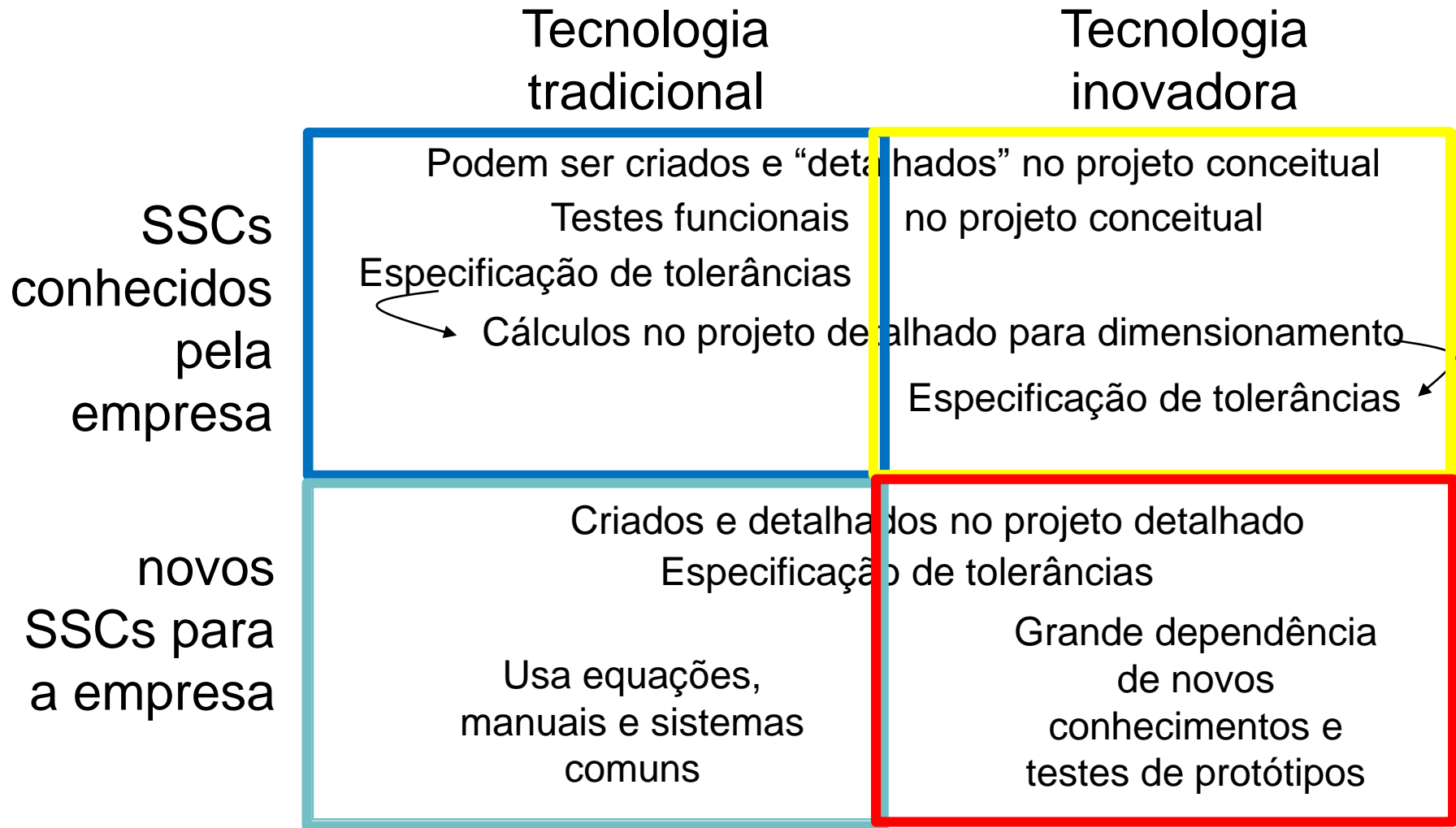
Desenvolvimento da Tecnologia



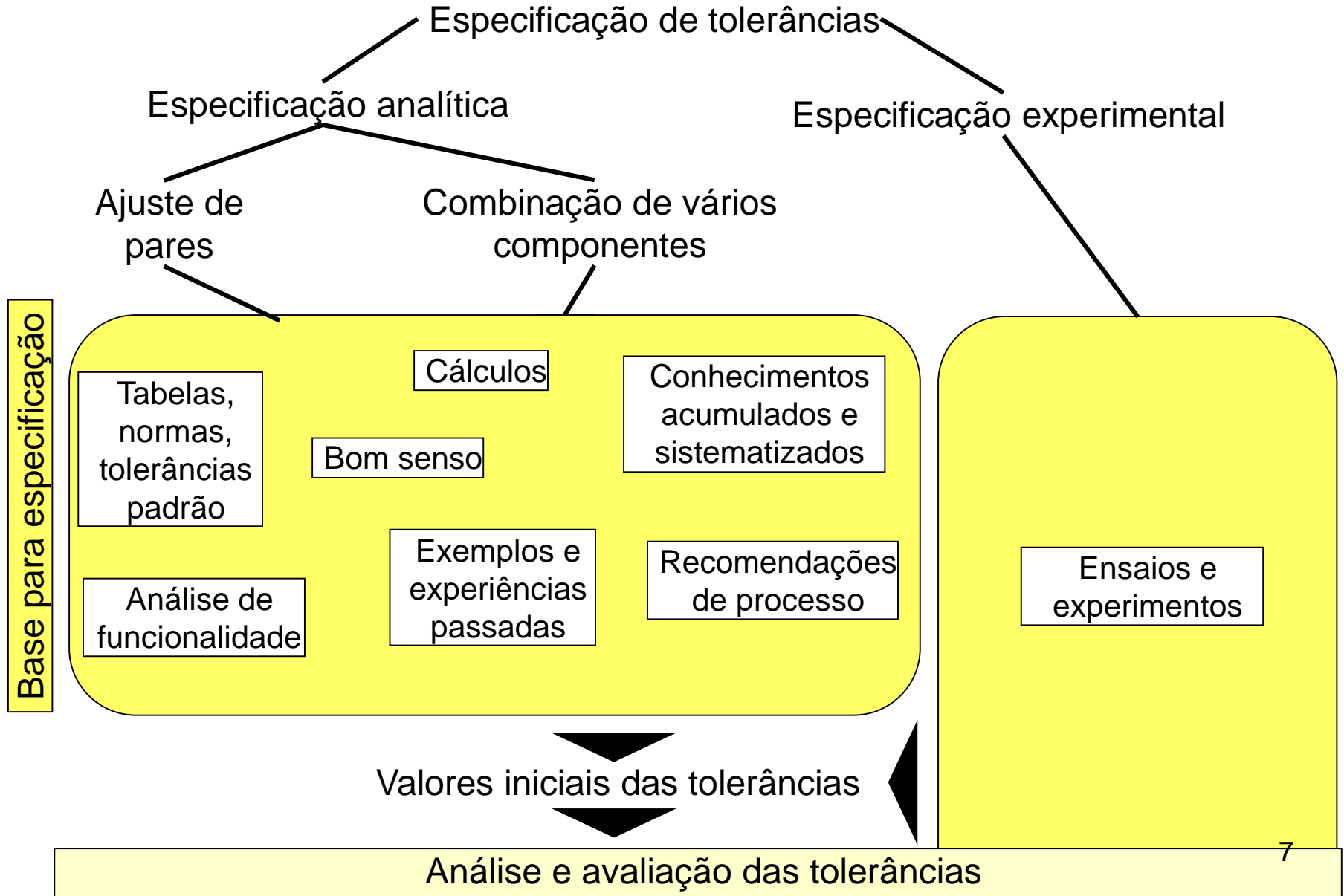
2.3.2 Tipos de sistemas, subsistemas e componentes – Fazer, comprar ou buscar parceria?



2.3.3 Calcular e realizar desenho detalhado dos SSCs



2.3.4 Tolerâncias



2.3.5 Processo de Fabricação e montagem

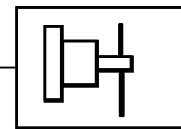
Plano Macro

Cabeçalho			
Seq	Máq	Descrição	Tempos
para cada operação			

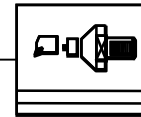
Detalhamento de operação



Folha de instruções



Plano de inspeção



Montagem de ferramental

Necessidade de dispositivo !!!!

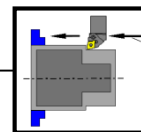
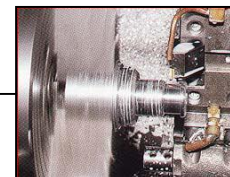


Ilustração de operação

```
N105 G00 X77.5 Y12.5 Z5.0  
N110 R01 8.0  
N115 L35  
N120 M09  
N125 M05  
N130 T27 L96  
N135 D27 O95  
N140 M03 S1200  
N145 M08  
N150 G00 X32.5 Y25.0 Z5.0  
N155 R01 8.0  
N160 L35  
N165 G00 X47.5 Y12.5 Z5.0  
N170 R01 8.0  
N175 L35  
N180 G00 X77.5 Y12.5 Z5.0  
N185 R01 8.0
```

Programa CN

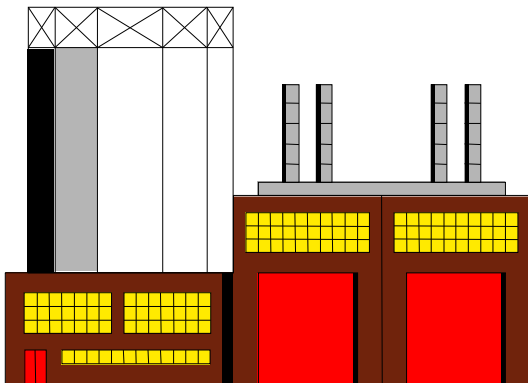


Fotos e filmes
de processo

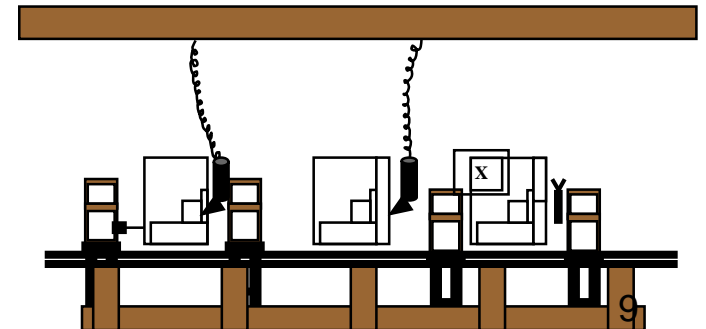
... e outros ⁸

Exemplos de recursos a serem projetados

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



Engenharia do Produto



2.3.6 Formulário do FMEA (*failure mode and effect analysis*)

Descrição do Produto/ Processo	Função(ões) do produto	Tipo de Falha Potencial	Efeito de Falha Potencial	Causa da Falha em Potencial	Controles Atuais	Índices				Ações de Melhoria						
						S	O	D	R	Ações Recomendadas	Responsável/ Prazo	Medidas Implantadas	Índices Atuais			
													S	O	D	R
<p> Descrição do produto ou processo Função(ões) do produto Tipo de falha potencial Efeito da falha potencial Causa da falha potencial Controles atuais Índices Ações recomendadas Responsáveis prazo Medidas implantadas Índices atuais </p>																
Engenharia do Produto												10				

Severidade (S)

Índice	Severidade	Critério
1	Mínima	O cliente mal percebe que a falha ocorre
2, 3	Pequena	Ligeira deterioração no desempenho com leve descontentamento do cliente
4, 5, 6	Moderada	Deterioração significativa no desempenho de um sistema com descontentamento do cliente
7, 8	Alta	Sistema deixa de funcionar e grande descontentamento do cliente
9, 10	Muito Alta	Idem ao anterior, porém afeta a segurança

Ocorrência (O)

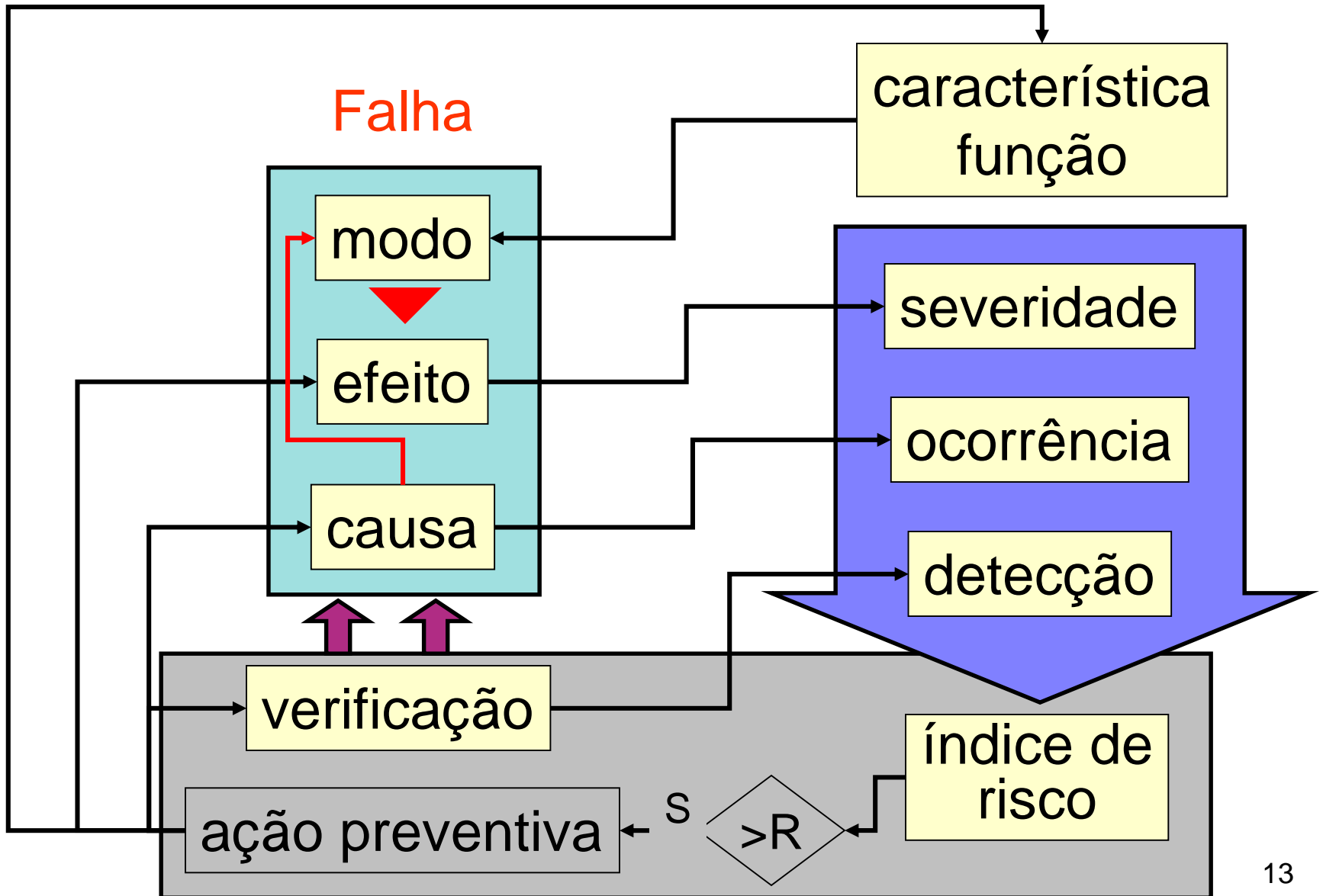
Índice	Ocorrência
1	Remota
2, 3	Pequena
4, 5, 6	Moderada
7, 8	Alta
9,10	Muito Alta

Detecção (D)

Índice	Detecção	Critério
1	Mínima	Certamente será detectado
2, 3	Pequena	Grande probabilidade de ser detectado
4, 5, 6	Moderada	Provavelmente será detectado
7, 8	Alta	Provavelmente não será detectado
9, 10	Muito Alta	Certamente não será detectado

**Prioridade do Risco (R)=
SxOxD**

Visão estruturada do FMEA



2.3.7 Material de suporte do produto

- Criar manual de operação do produto
 - Instruções para os usuários.
 - Contém regulagens, ajustes, capacidades, limites de funcionamento, cuidados a serem tomados, e outros
- Criar material de treinamento
 - Para apoiar o treinamento de pessoal na instalação, transporte, assistência técnica e outras atividades que envolvam o aprendizado com em relação ao produto.
- Criar manual de descontinuidade do produto
 - Contém instruções para o seu descarte.

2.3.8 Projeto da embalagem

- Avaliar a distribuição do produto: transporte e entrega
- Definir as formas e as sinalizações das embalagens do produto
- Identificar os elementos críticos
- Adequar embalagem aos elementos críticos
- Projetar embalagem
- Planejar processo de embalagem

2.3.9 Plano de fim de vida

- descontinuidade do produto no mercado
- reciclagem
- reutilização
- remanufatura
- desmontagem
- descarte

2.3.10 Teste e homologação do produto

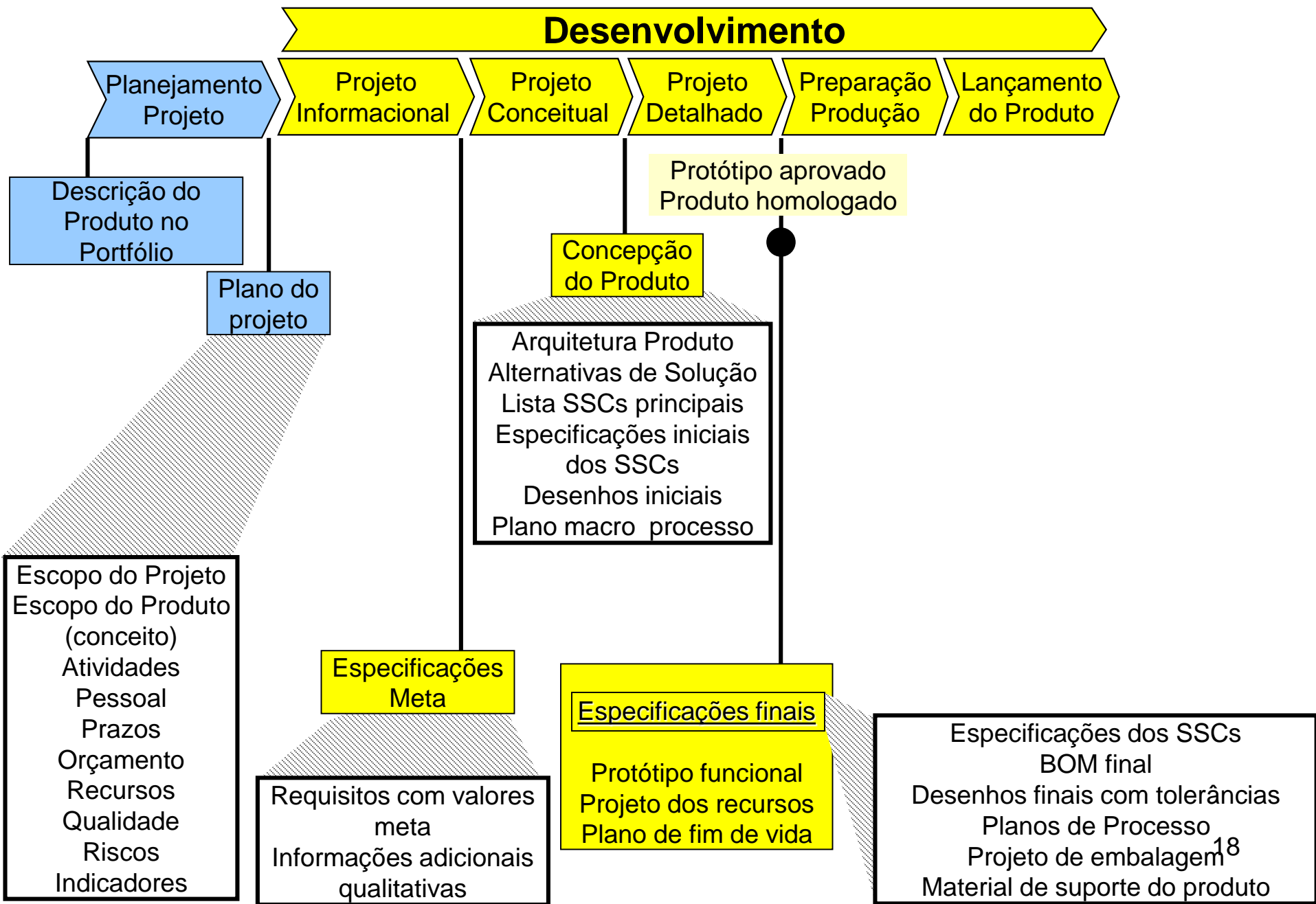
- Verificar a documentação
- Verificar a funcionalidade do produto
- Verificar o atendimento aos requisitos
- Verificar o atendimento a normas
- Obter certificado de homologação

Certificação de homologação é intermediária e a certificação final ocorre na fase de preparação da produção com base no lote piloto;

A homologação depende da aprovação da documentação, da existência do projeto de embalagens e dos materiais de apoio ao produto, e não do detalhamento dos processos de fabricação;

A aprovação (gate) da fase depende da homologação do produto, da existência de um plano de fim de vida e, principalmente, de um novo estudo de viabilidade econômico-financeira (com base no processo).

Principais resultados das fases



Atividade 6 – Projeto Detalhado

- a) Tipos de parcerias para as Tecnologias.**
- b) SSCs – fazer, comprar ou parceria?**
- c) Detalhamento dos SSCs.**
- d) Tolerâncias.**
- e) Processo de fabricação e montagem.**
- f) FMEA.**
- g) Materiais de suporte ao produto.**
- h) Projeto da embalagem.**
- i) Planejamento do Fim de Vida do Produto.**
- j) Teste e homologação.**

EP_201x_x_Atividade6_aluno1_aluno2.xls