

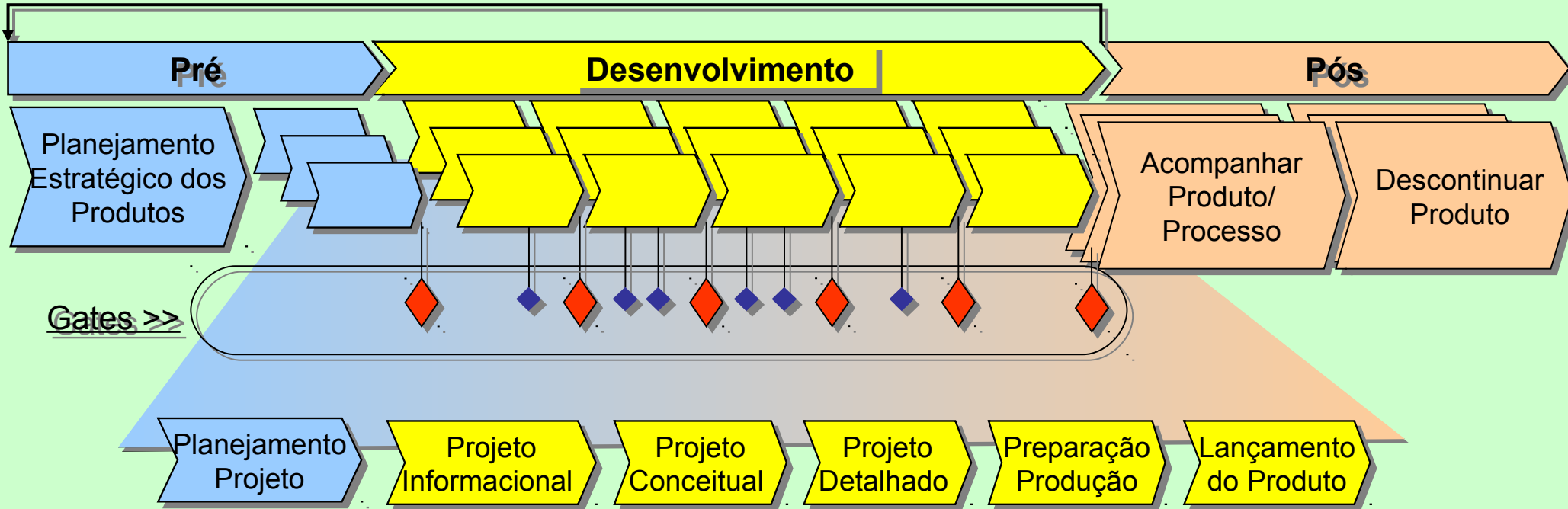
Projeto Informativo

Durval J. De Barba Jr.

Todas as etapas do Projeto Informacional, clientes, necessidades, escopo, ciclo de vida, requisitos, especificação-meta, ferramentas etc.

Gestão de desenvolvimento de produtos/ Daniel Capaldo Amaral et. al. São Paulo: Saraiva, 2006.
ISBN 978-85-02-05446-2

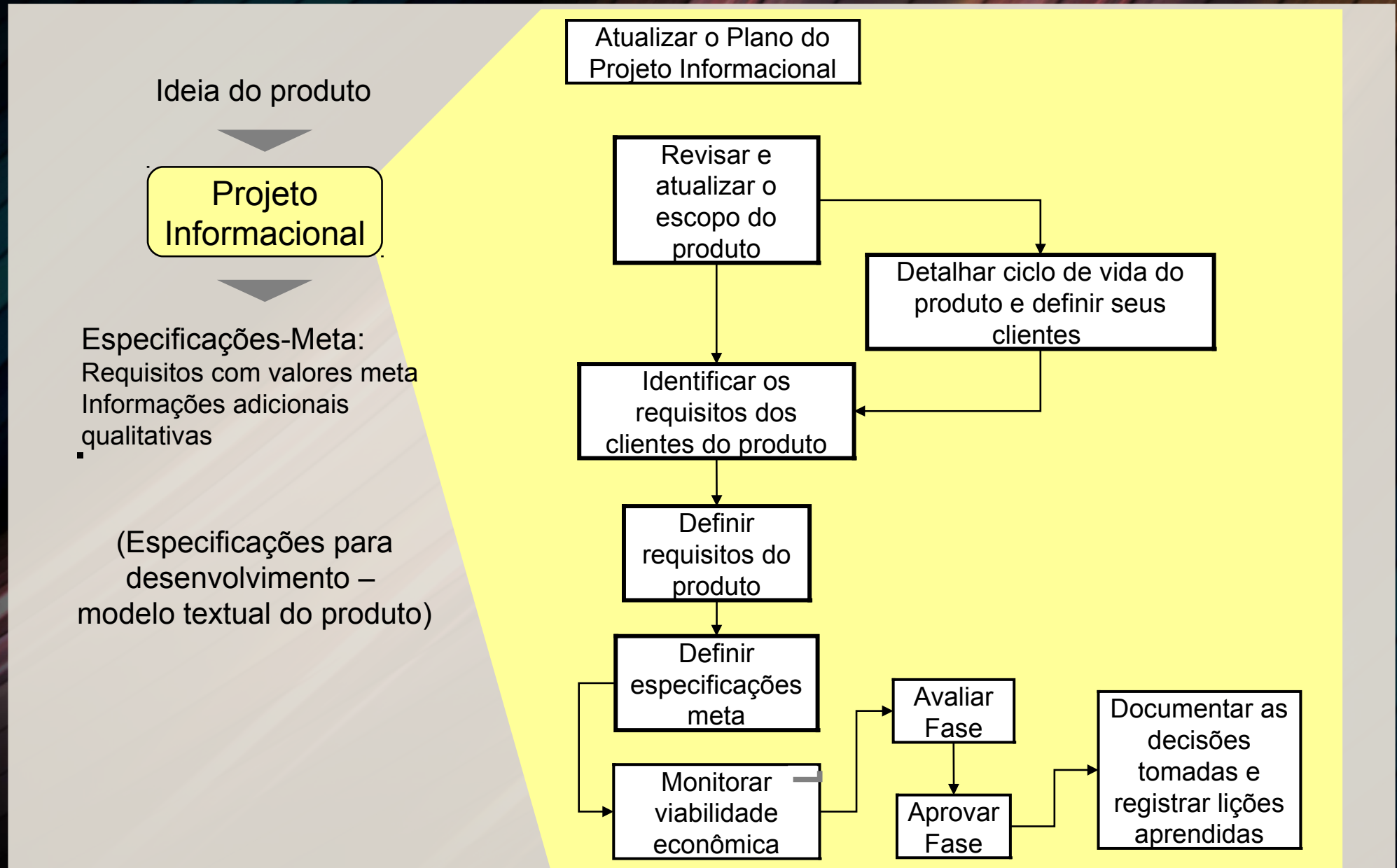
Processo de Desenvolvimento de Produto

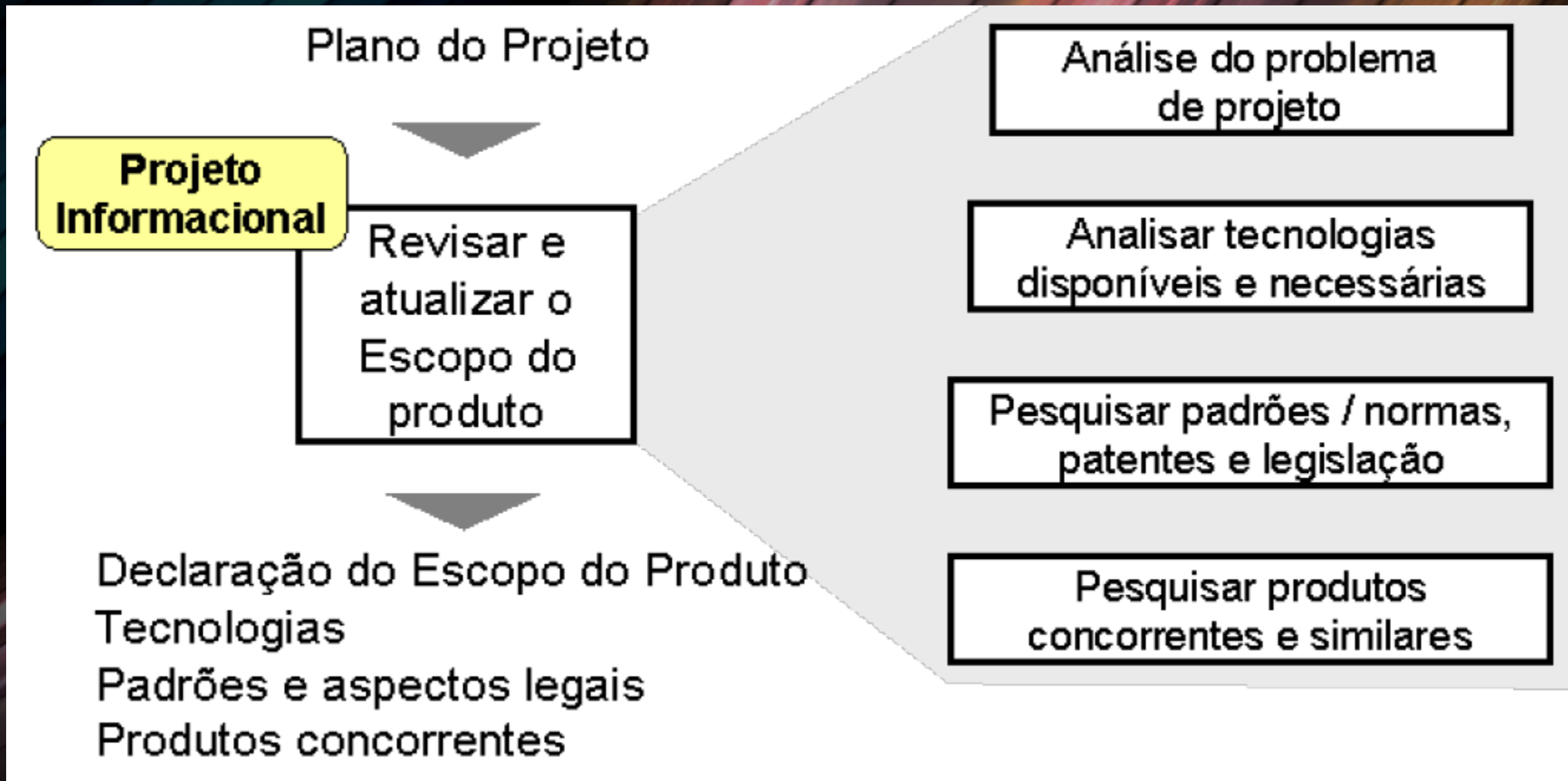


Processos de apoio

Gerenciamento de mudanças de engenharia

Melhoria do processo de desenvolvimento de produtos





Escopo do Produto

É a primeira descrição do produto, contendo uma primeira versão de requisitos do produto e, possivelmente, algumas especificações-meta que serão reavaliadas e detalhadas.

O importante é que seja da forma mais detalhada segundo o nível de conhecimento atual do produto

Um problema bem definido é um problema mais facilmente resolvido.

Analisar o problema de projeto

- O escopo do produto contém os objetivos e restrições?
- O escopo contém informações adicionais necessárias para a busca de novas informações mais detalhadas?
- Conhecer/entender o problema a ser resolvido;
- Rever e detalhar informações do planejamento estratégico: volume, desejos dos clientes etc.;
- Informações sobre componentes, materiais, fornecedores;

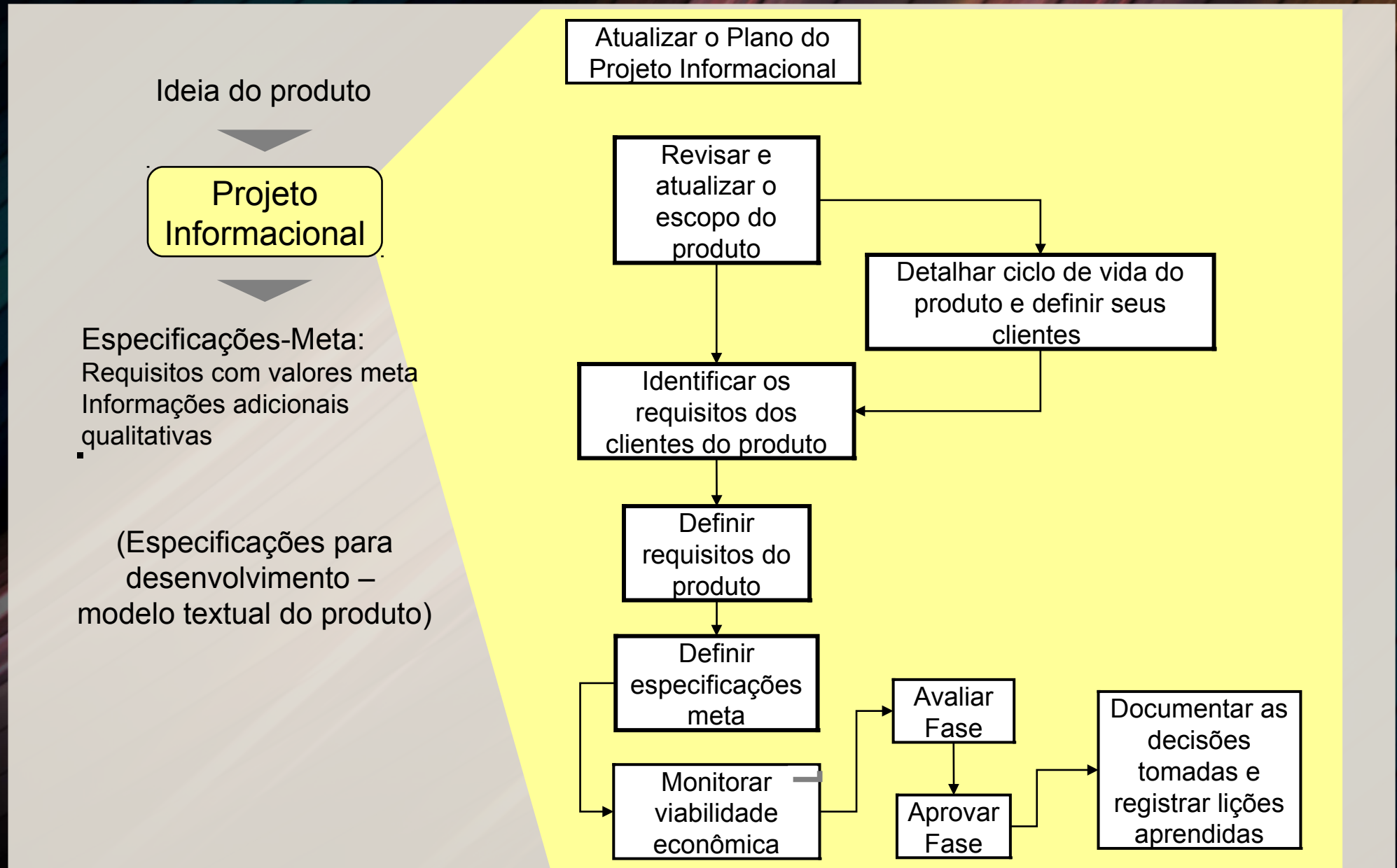
Procurar tecnologias disponíveis e necessárias;

- Rever informações do planejamento estratégico;
- Continuidade da vigilância tecnológica;
- Novas pesquisas para complementar e aprofundar conhecimentos;
- Considerar também tecnologias de produção.

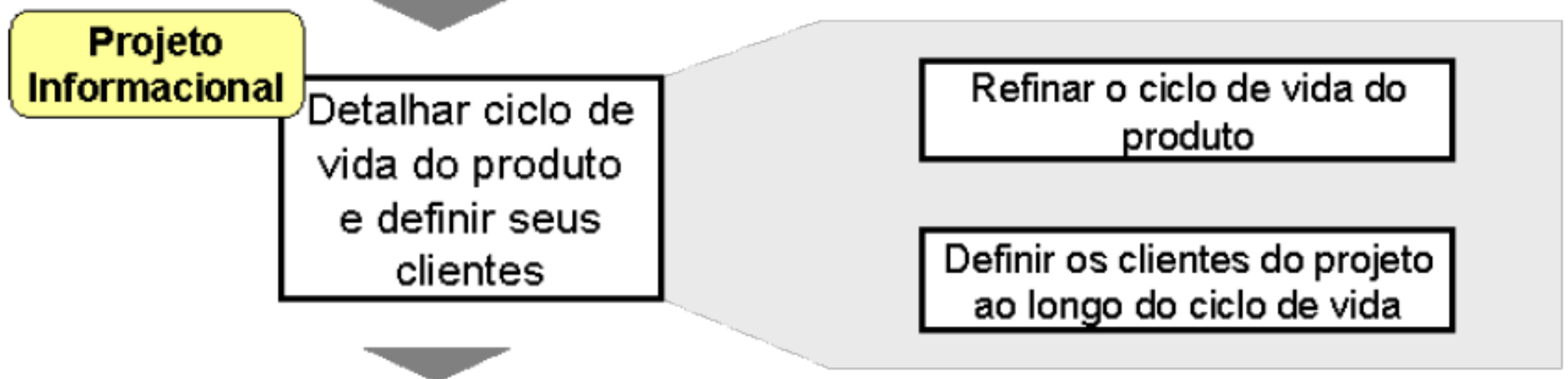
Pesquisar padrões / normas, patentes e legislação;

Pesquisar produtos concorrentes e similares.

- Quais produtos são líderes do mercado;
- Quais são os concorrentes;
- Foco para reprojeto.



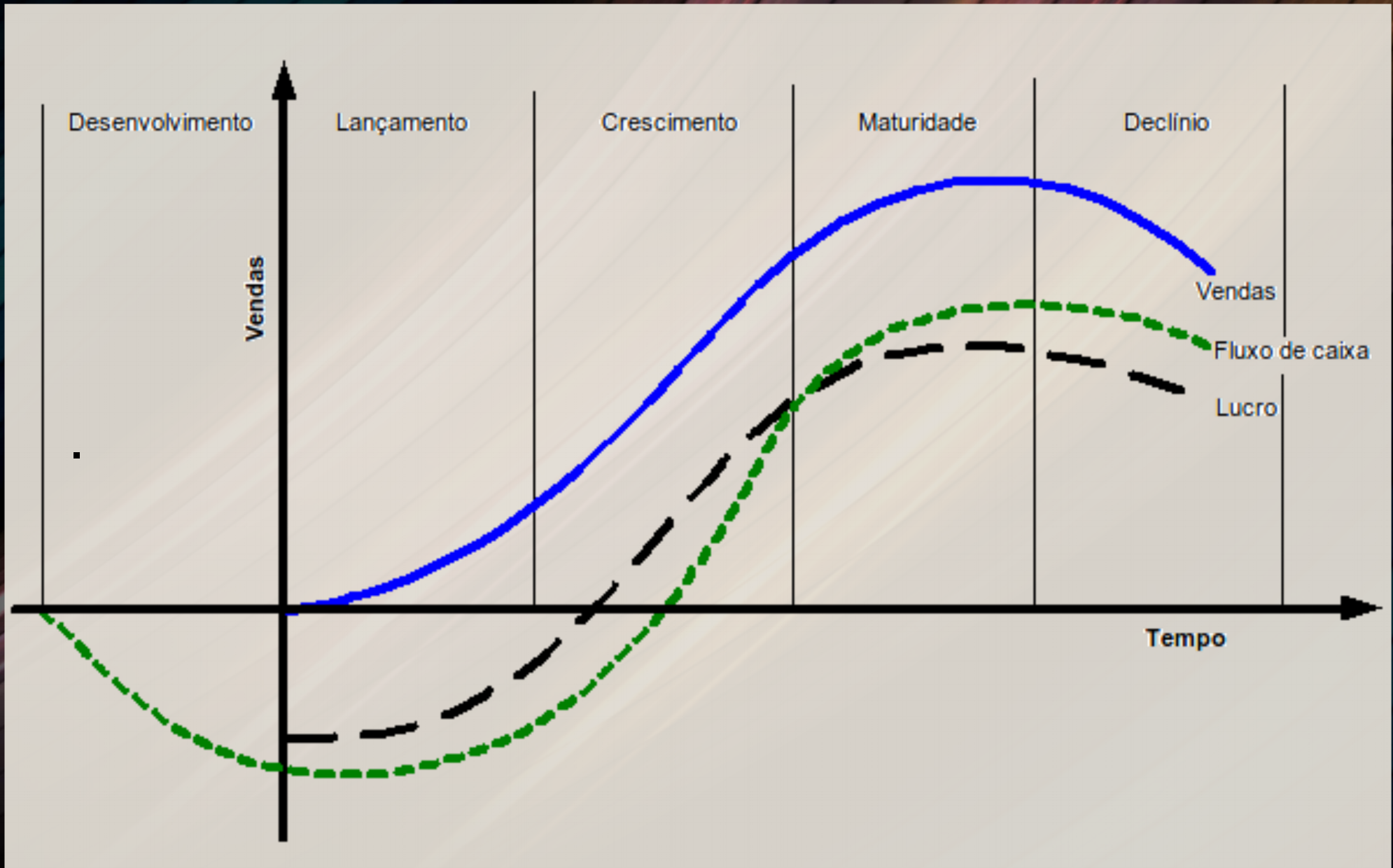
Declaração do Problema de Projeto



Estágios do ciclo de vida do produto
Clientes envolvidos em cada fase do ciclo de vida

Clientes

Todas as pessoas e ou organizações, que irão comprar para uso e consumo um dado produto, resultado de uma atividade de projeto, e também aquelas que estarão envolvidas direta ou indiretamente com o ciclo de vida do produto.



Lançamento

Taxa de crescimento forte

Pequena participação do mercado

Despesas maiores que receitas

Clientes inovadores

Crescimento

Receita supera despesa

Participação do mercado quase no ápice

Lucro mediano

Clientes “pronto adotadores”

Maturidade

Taxa fraca de crescimento de vendas

Maiores lucros

Clientes imitadores

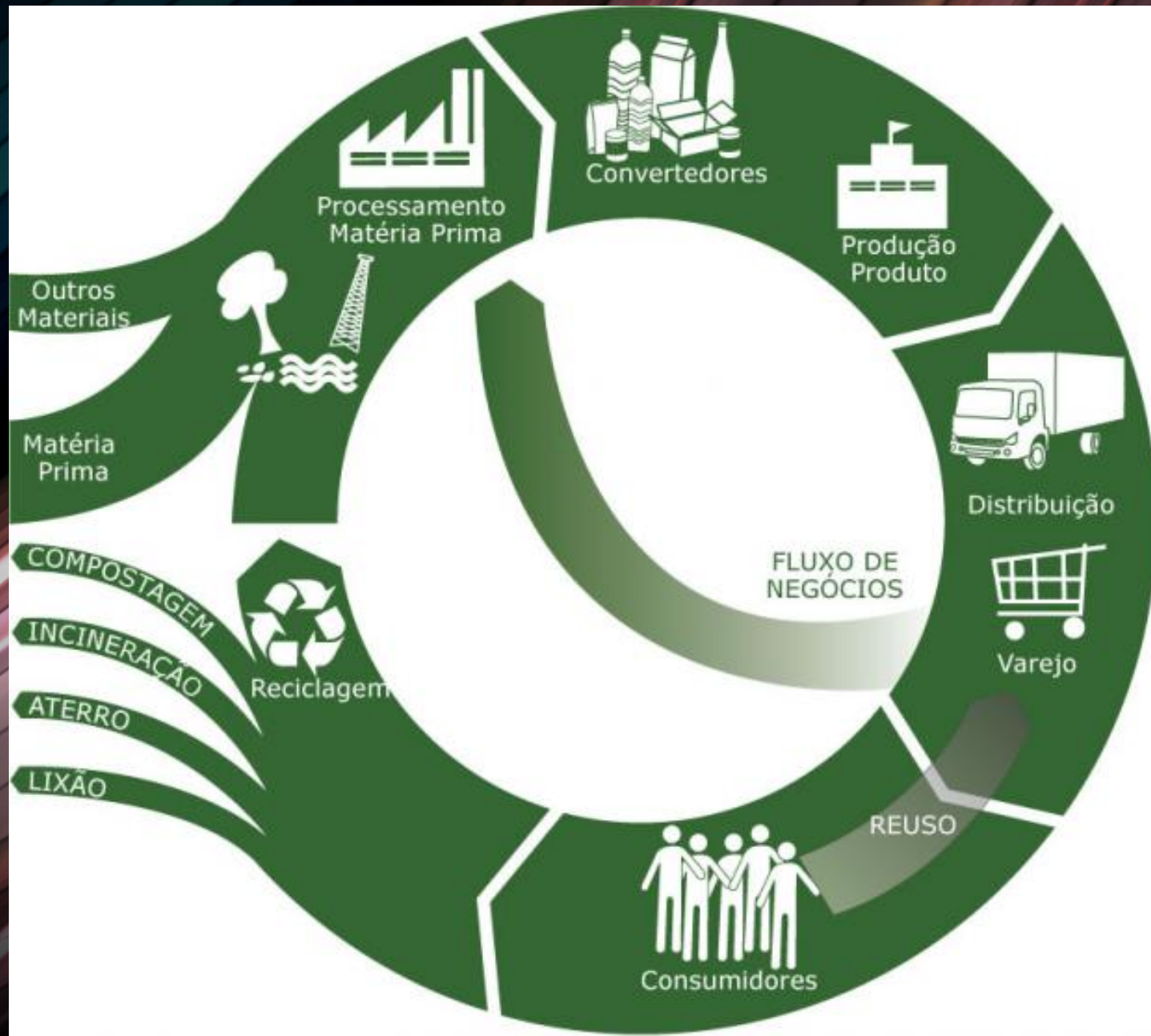
Declínio

Lucros fracos ou negativos

Declínio da participação do mercado

Monitorar durante a maturidade para identificar o declínio

Cliente fiéis



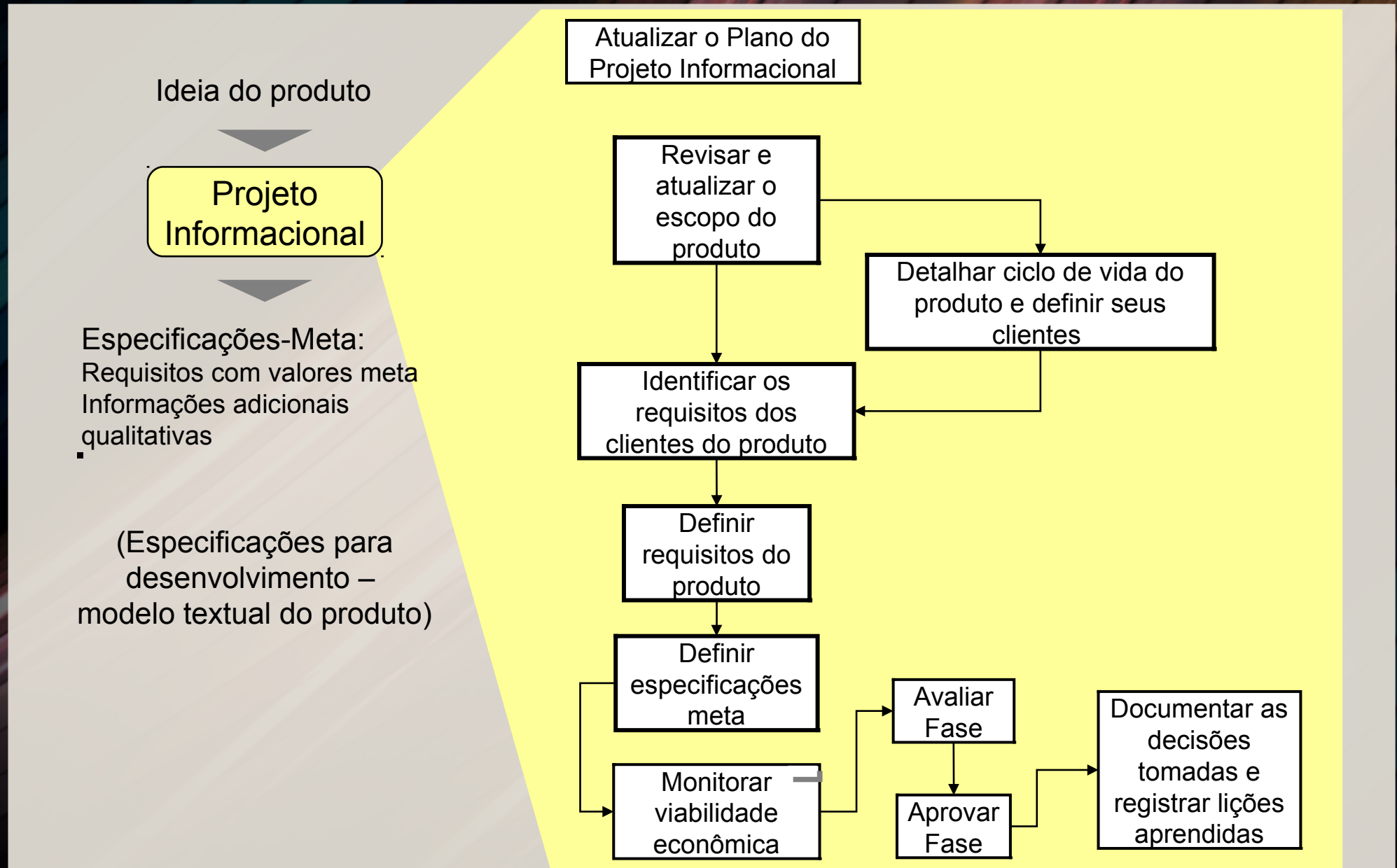
Clientes externos é o conjunto de pessoas ou organizações que irão usar ou consumir o produto.

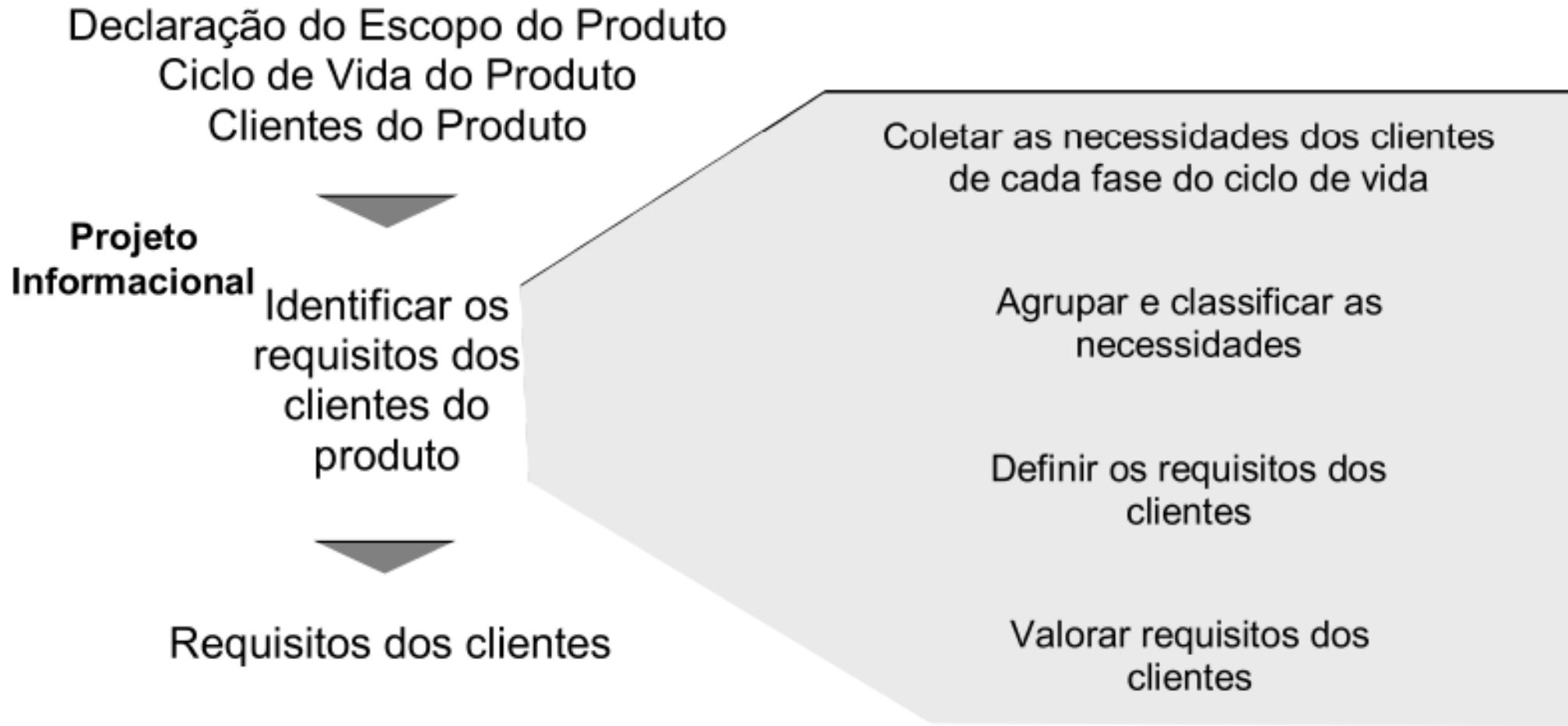
Estes clientes desejam que os produtos contenham atributos tais como: qualidade, baixo preço de aquisição e manutenção, eficiência, segurança, durabilidade, confiabilidade, fácil operação, manutenção e descarte, visual atrativo (estéticos), incorporem as últimas tendências e desenvolvimentos tecnológicos e que sejam ecologicamente corretos.

Clientes intermediários correspondem aqueles responsáveis pela distribuição, vendas e marketing do produto.

Estes, normalmente, esperam que o produto satisfaça a todos os desejos e necessidades dos clientes externos, seja fácil de embalar, armazenar e transportar, seja atrativo e possa ser adequadamente exposto para o público.

Clientes internos são os fabricantes e o pessoal envolvido no projeto e na produção dos produtos. Estes esperam que o produto contenha operações tanto de fabricação quanto de montagem fáceis e seguras, utilize recursos disponíveis (instalações, equipamentos, matéria-prima e mão-de-obra), utilize componentes padronizados, utilize as facilidades existentes e produza um mínimo de refugos e partes rejeitadas.





Técnicas de pesquisa para o levantamento de informações (necessidades dos clientes):

Observação direta;

Possibilita informações mais ricas e detalhadas.

Principalmente importante quando as características avaliadas são qualitativas

Entrevista;

Possibilita informações qualitativas e não estruturadas

Geralmente é demorada e de mais alto custo

Questionário;

Grupos focais.

Observação direta;

Entrevista;

Questionário;

Pode ser mais rápido e as informações mais generalizáveis

Menor riqueza de detalhes e necessidade de alta taxa de resposta para serem válidos

Grupos focais

Possibilita informações muito ricas e detalhadas

Necessita de infraestrutura e profissionais especializados

Outras fontes de dados:

Reclamações (SAC);

Cartões de opinião (distribuídos no instante da compra);

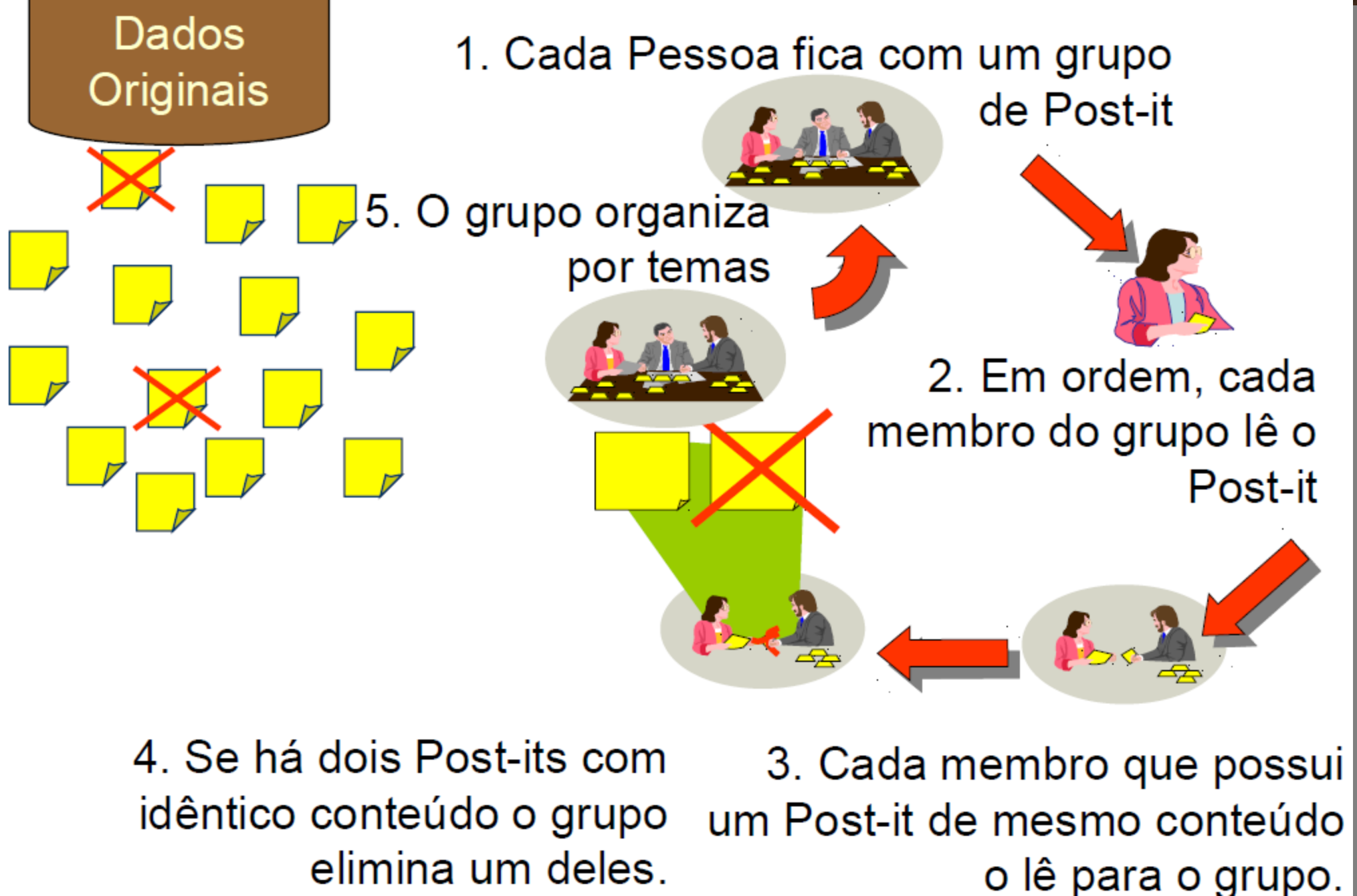
Documentação interna (informações dispersas pela empresa);

Conhecimento e experiência das pessoas da organização;

Treinamentos e cursos com especialistas (compreender como seus produtos são utilizados);

Ser o cliente.

- **Agrupar e classificar as necessidades**
 - Incluir as já detectadas no escopo do produto
 - Agrupar por fases do ciclo de vida
 - Agrupar por afinidades
 - Avaliar necessidades similares
 - Eliminar redundantes e pouco relevantes



- **Definir os requisitos dos clientes**
 - Converter necessidades em requisitos
 - Relacionados com vários aspectos:
 - Desempenho funcional
 - Fatores humanos
 - Propriedades e espaço
 - Confiabilidade
 - Ciclo de vida
 - Recursos e manufatura (fabricação)
 - Eliminar redundantes e classificar hierarquicamente

Após o agrupamento, análise e classificação, estas necessidades, inicialmente descritas segundo a linguagem dos clientes, podem ser reescritas na forma do que chamamos de **requisitos dos clientes**.

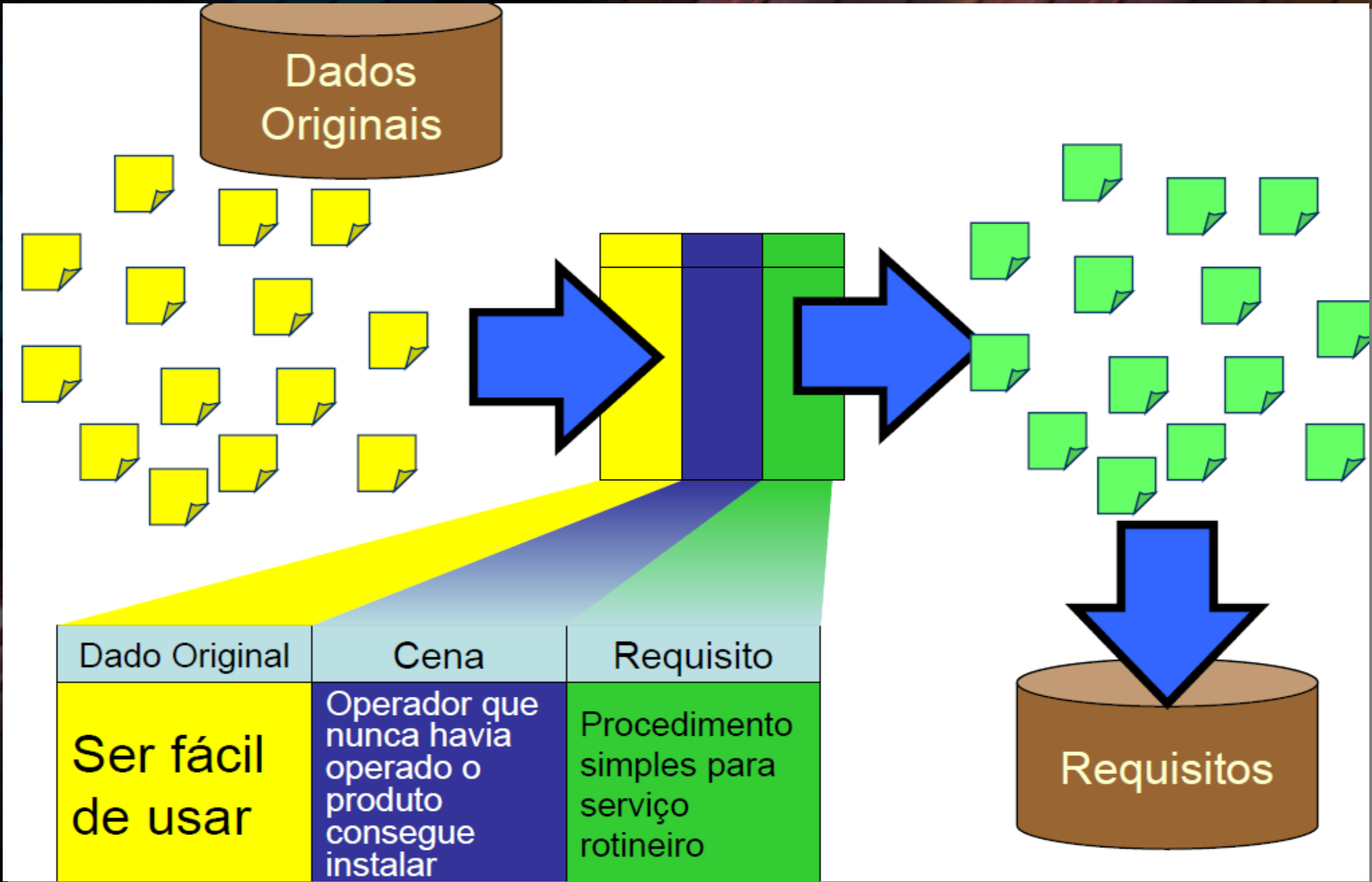
Os **requisitos dos clientes** podem ser relacionados a aspectos tais como: *desempenho funcional, fatores humanos, propriedades, espaço, confiabilidade, ciclo de vida, recursos e manufatura*.

Converter dados originais em requisitos

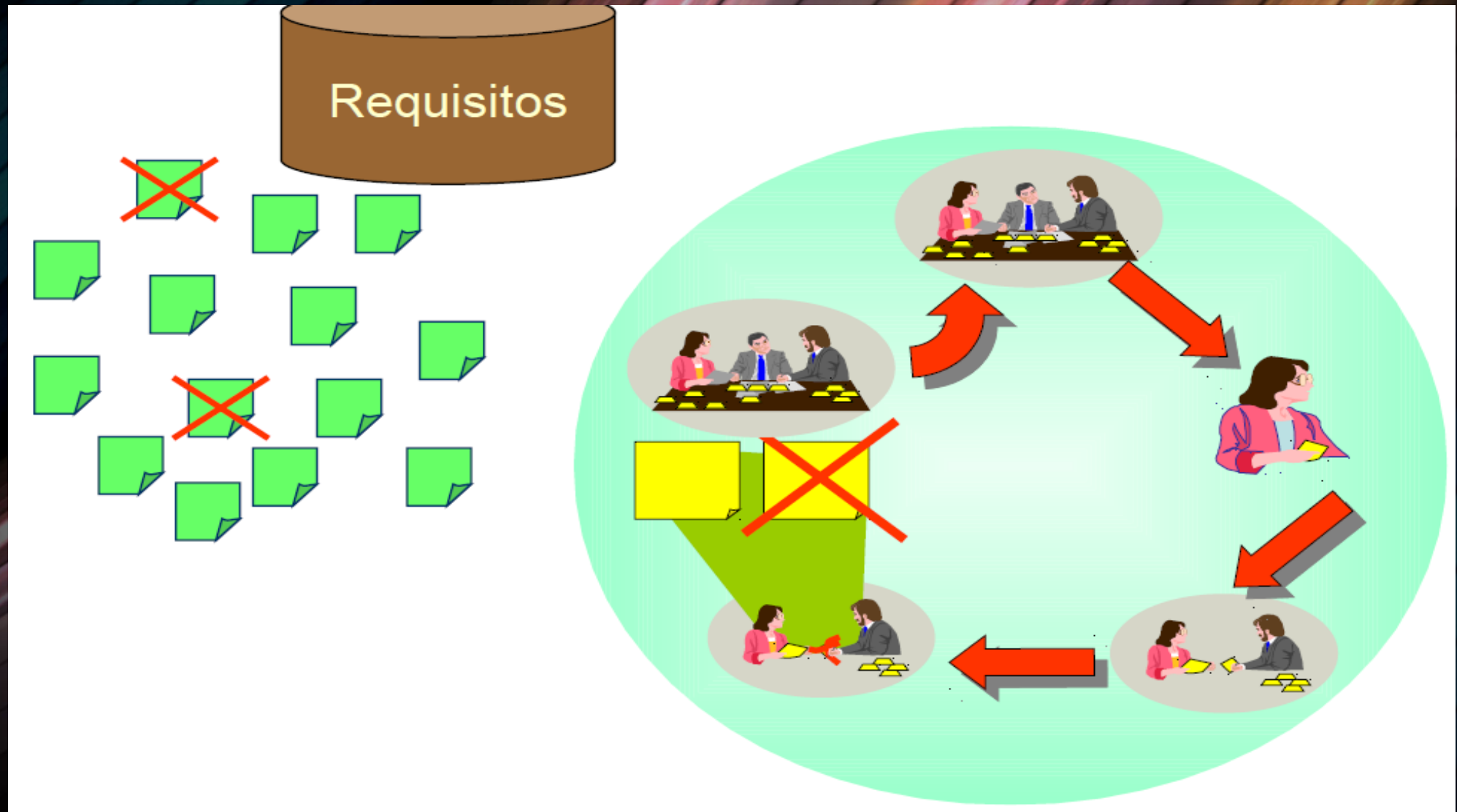
Matriz de Transformação de Dados Originais em Requisitos

(quem, onde, quando, como, por quê, e se)

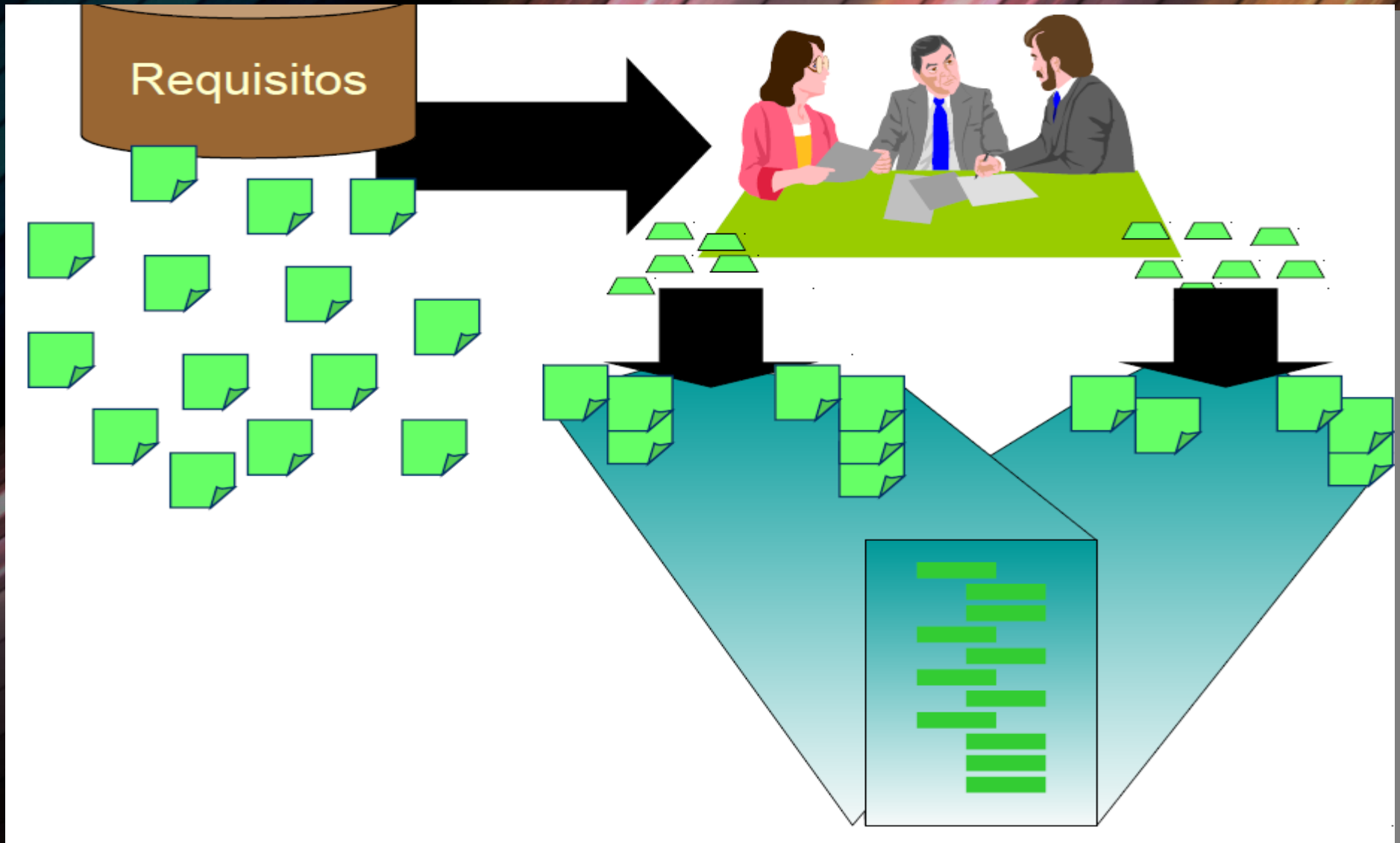
Dado Original	Cenas	Requisito
---------------	-------	-----------



Eliminar requisitos redundantes

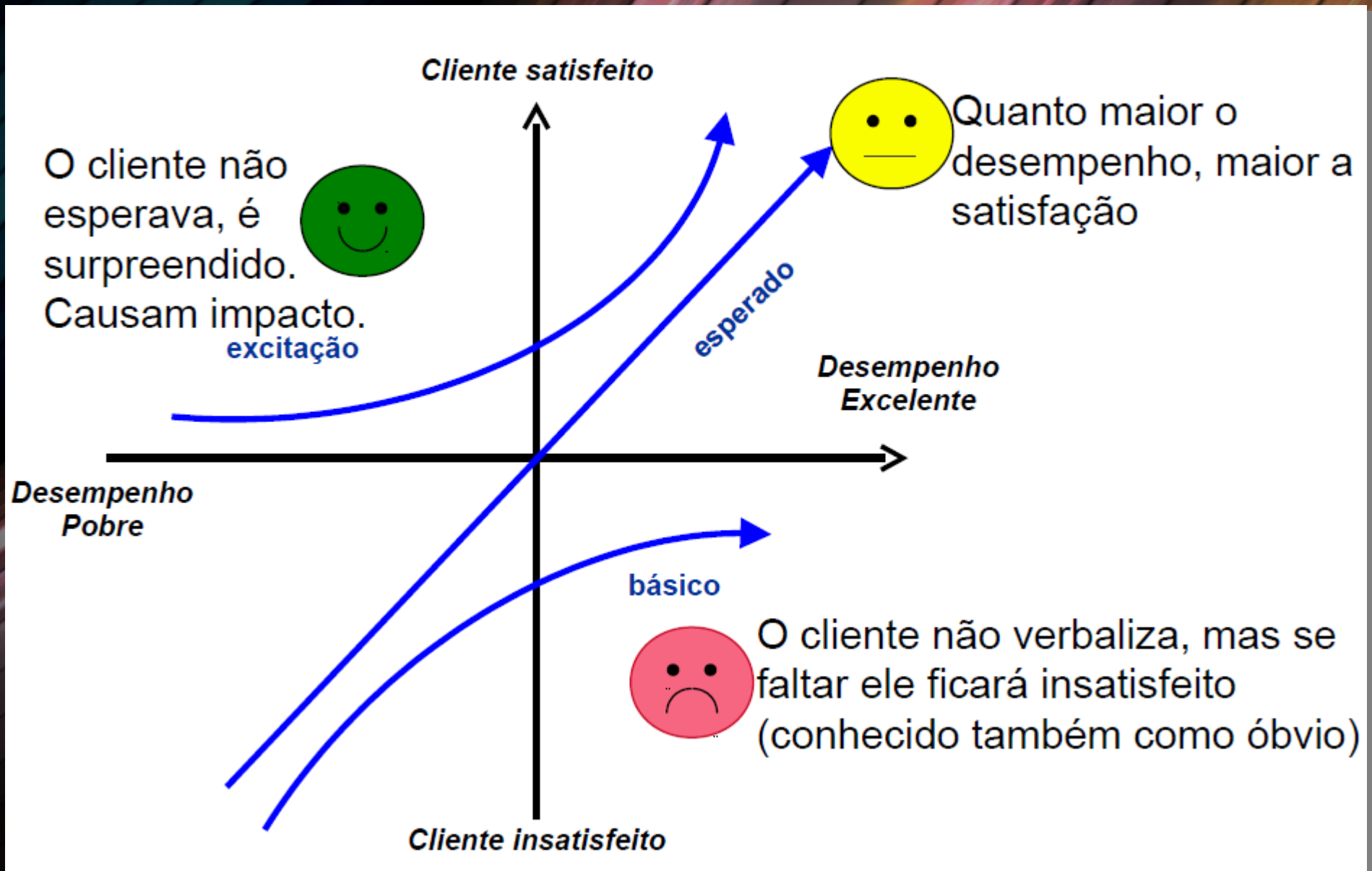


Classificar e hierarquizar requisitos



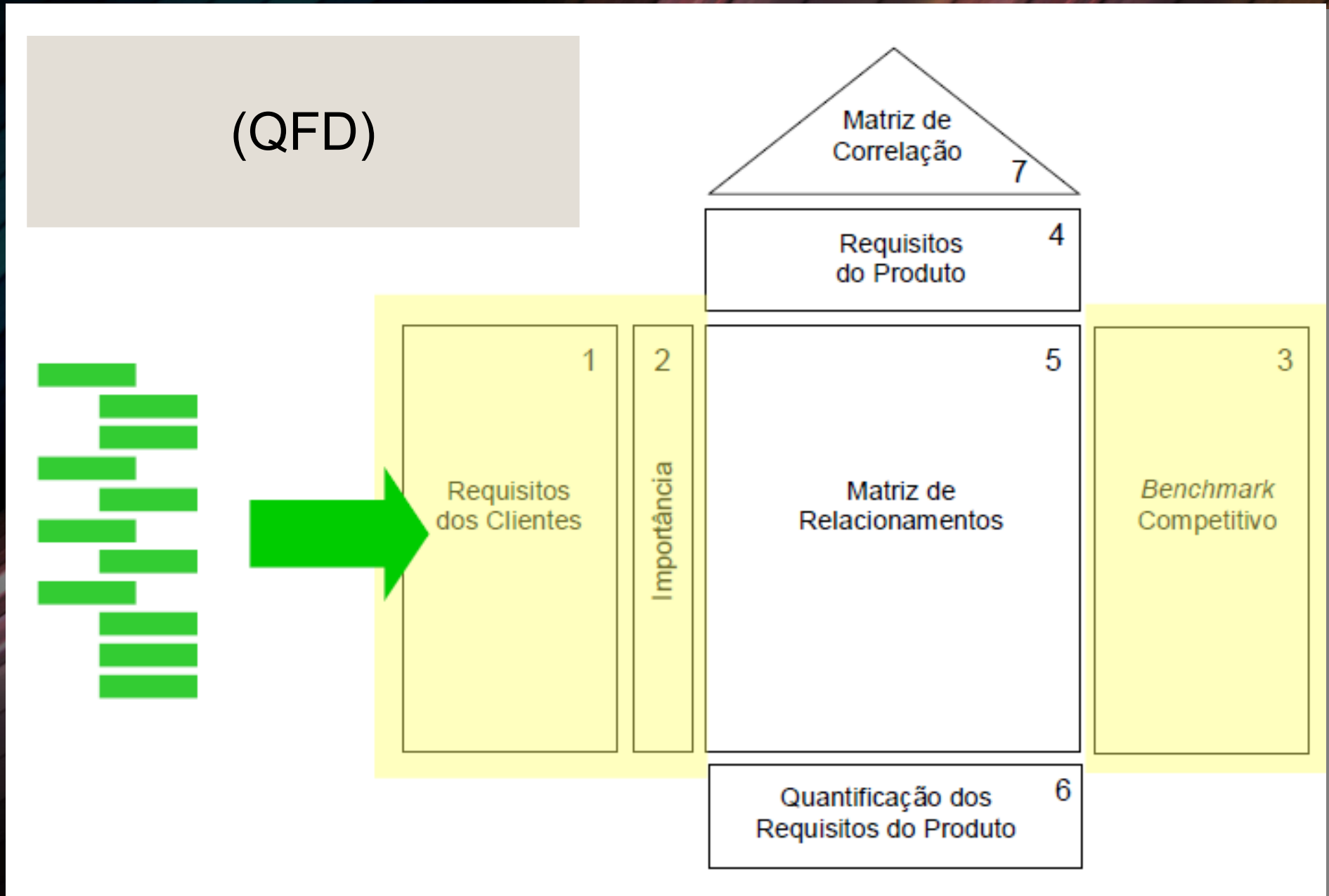
- **Valorar requisitos dos clientes**
 - Diagrama de Kano
 - Benchmarking
 - Diagrama de Mudge

•Diagrama de Kano



- **Benchmarking**

- Os produtos dos concorrentes são avaliados;
- Pede-se para o cliente para avaliar os produtos dos concorrentes ...
- ... e os produtos atuais da empresa (para verificar o quanto se deve melhorar – quando for o caso)
- Deve-se evitar a qualidade exagerada



• Diagrama de Mudge

- Comparação dos requisitos aos pares
- Em cada comparação duas perguntas:
 - Qual requisito é mais importante para o sucesso do produto?
 - Quanto mais importante é este requisito?

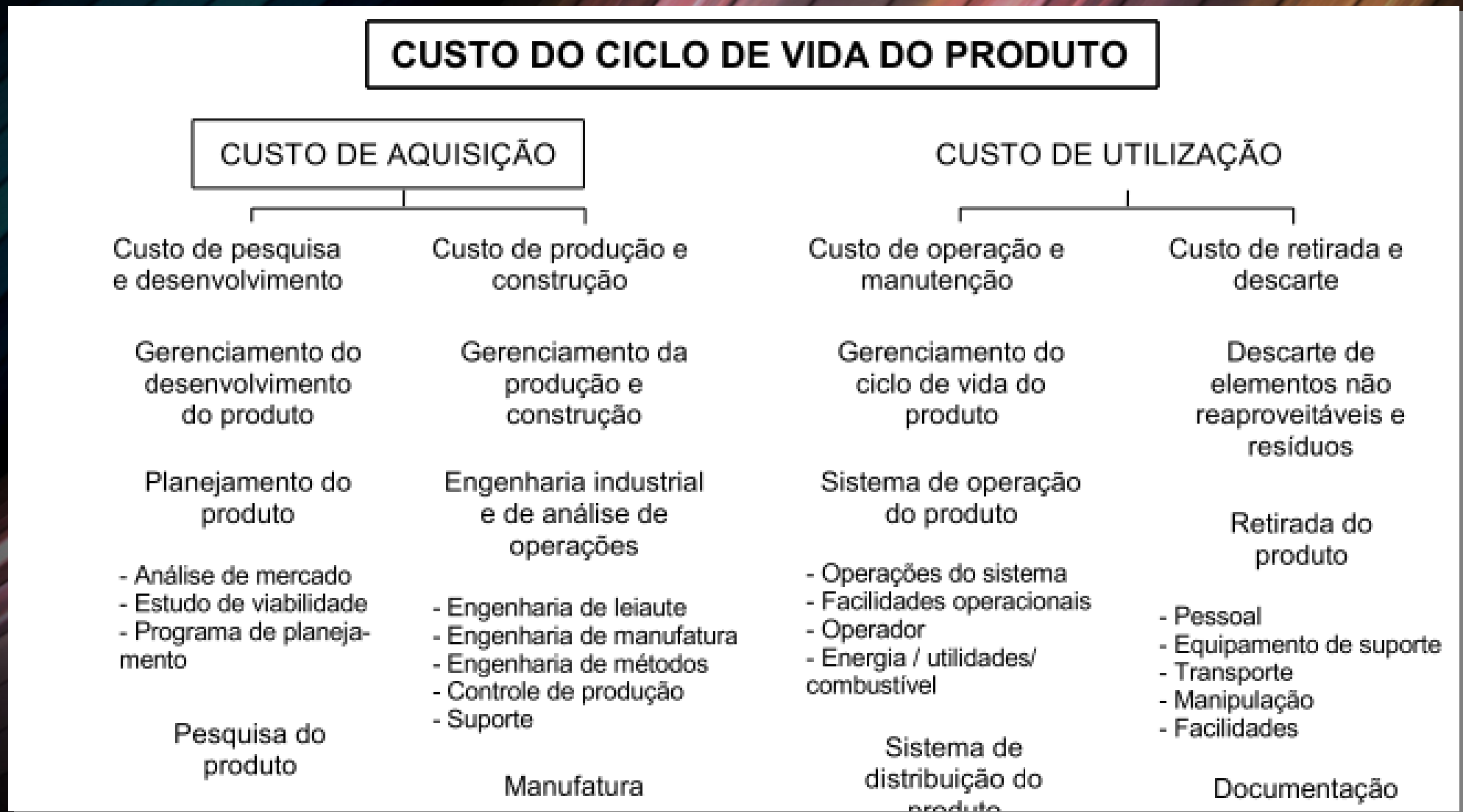
Requisitos

	2	3	4	5	6	7	Soma	%
1	1B	3A	1A	5B	1B	7C	11	16
	2	3A	2B	2B	6A	7C	06	08
		3	3A	3B	3C	3C	20	28
			4	5C	6A	7A	00	00
				5	6A	7A	04	06
					6	7C	15	21
						7	14	21
						Total	70	100

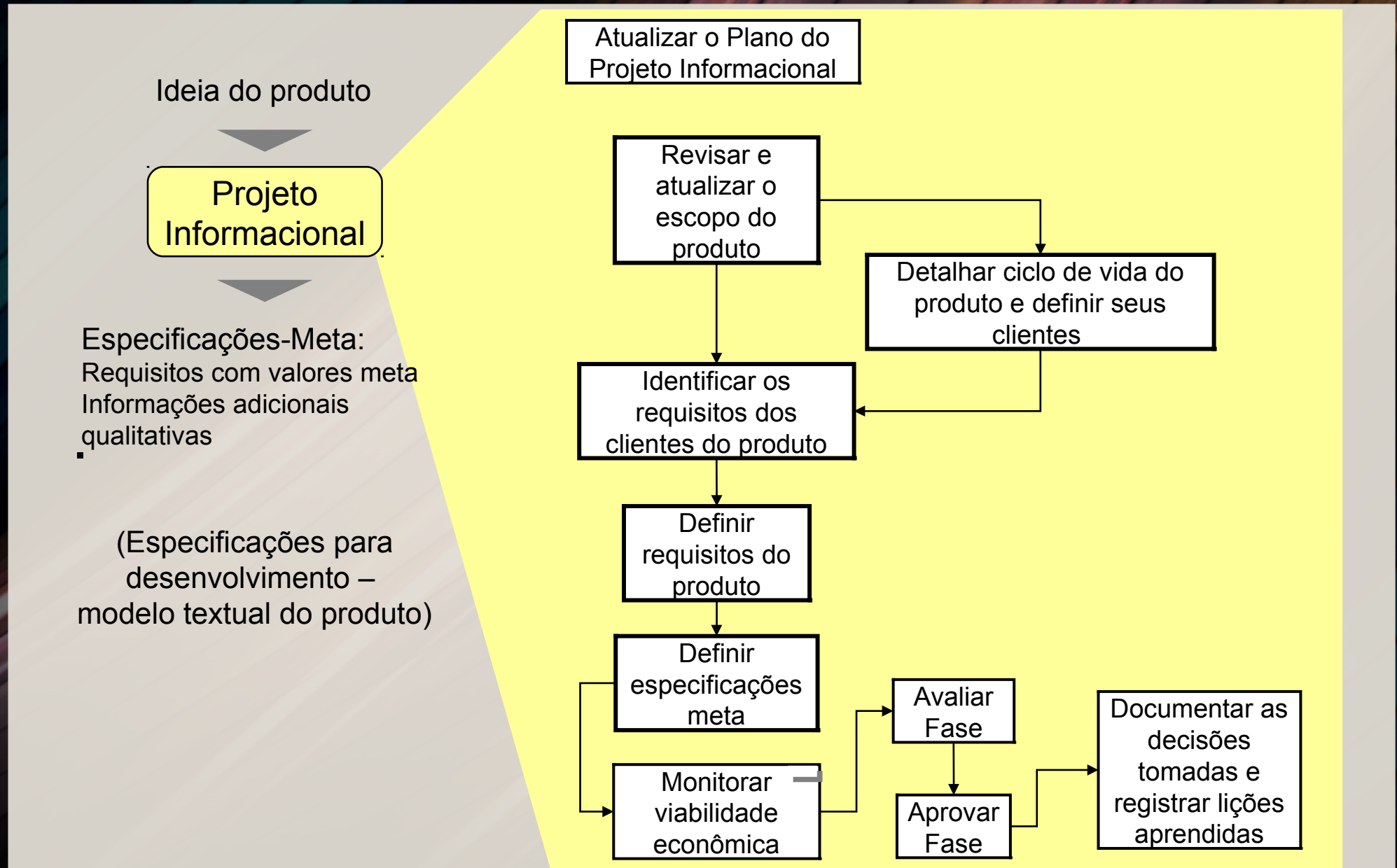
Requisitos

A = 5
B = 3
C = 1

•Visão dos custos do ciclo de vida



Pesquisa do produto	- Suporte	Sistema de distribuição do produto
- Pesquisa aplicada	Manufatura	- Marketing e vendas
- Recursos de pesquisa	- Teste de equipamento	- Transporte e manipulação
Engenharia do produto	- Teste de ferramental	- Armazenamento
- Projeto Informacional	- Fabricação	Sistema de manutenção do produto
- Projeto Conceitual	- Material	- Serviço ao consumidor
- Projeto Detalhado	- Montagem	- Manutenção de campo
- Revisão do Projeto	- Submontagens	- Manutenção na fábrica
Documentação do produto	- Inspeção e testes	- Teste e equipamento de suporte
Software do produto	- Armazenagem	- Facilidade de manutenção
Teste e avaliação do produto	Transporte	Material de reposição e suporte
- Plano dos testes	- Equipamentos especiais p/ movimentação de cargas	- Partes de reposição/suporte
- Modelos de testes	Embalagem	- Armazenagem e transporte
- Teste e avaliação	- Embalagens adicionais para materiais frágeis	- Gerenciamento de estoque
- Registro de dados	- Engradar produto	Treinamento operador e manutenção
	- Proteção contra intempéries	Modificações no produto
	- Facilidades para desembalar	
	- Instruções	
	Construção	
	Controle de Qualidade	
	Suporte logístico	



Requisitos dos clientes

Projeto Informacional

Definir requisitos de projeto do produto

Requisitos do produto

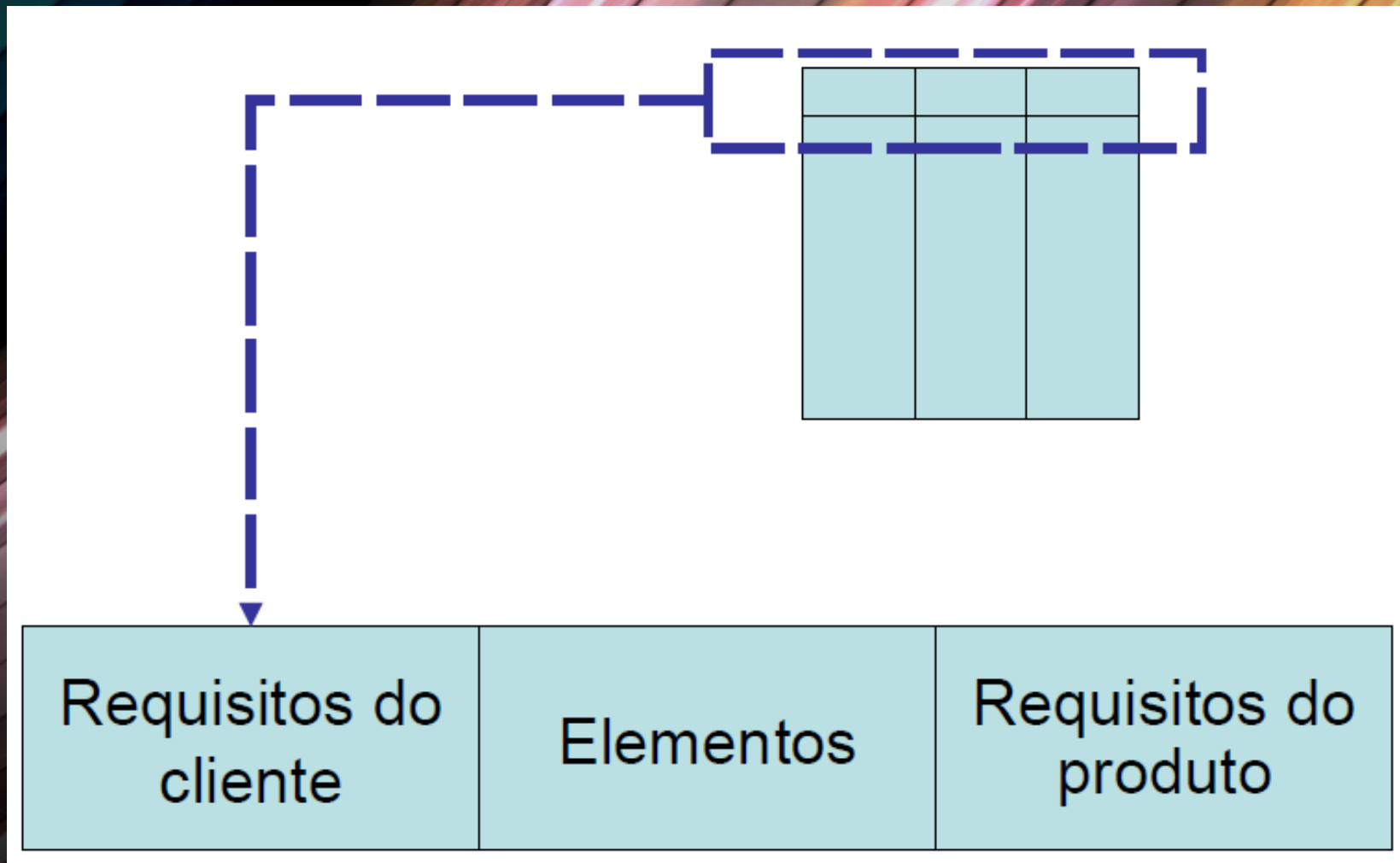
Converter requisitos de clientes em expressões mensuráveis

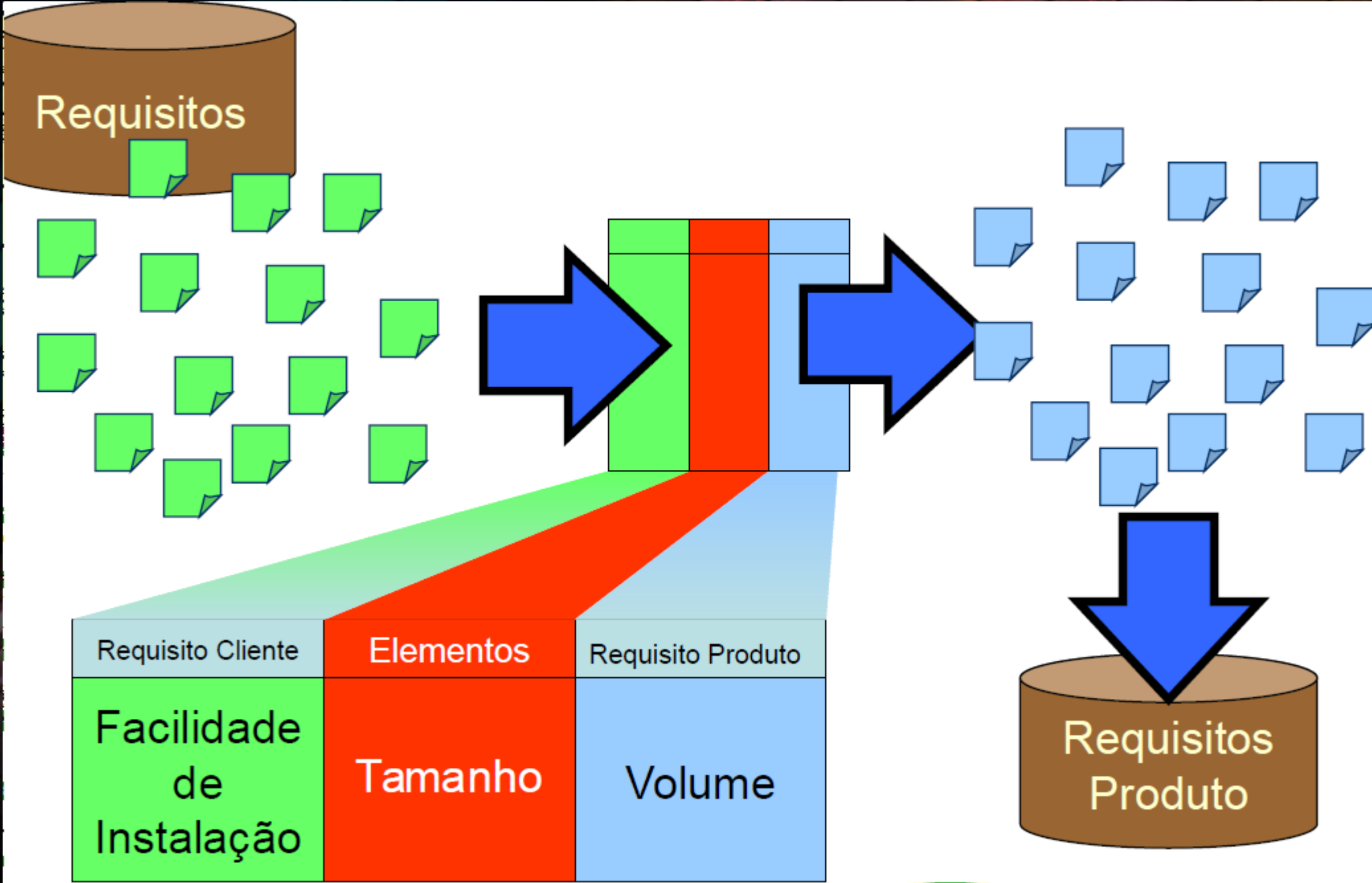
Analisar e classificar os requisitos do produto

Hierarquizar requisitos do produto

- **Converter requisitos de clientes em expressões mensuráveis** (requisitos do produto)
 - Brainstorming
 - Analisando pesquisas de mercado
 - Check list
 - Informações de outros produtos
 - Focar nos requisitos de clientes mais importantes
 - Converter (extrair) e depois correlacionar

- **Matriz para transformação dos requisitos**





Requisitos do Produto

Fundamentos de Projeto

Requisitos Cliente	Elementos	Requisitos Produto
Compatibilidade da Conexão Física com o Cliente	Conector de Entrada do Cabo	Número de Entradas
		Padrões Disponíveis de Entrada
Compatibilidade com o Protocolo do Cliente	Protocolo de Rede	Tipos de Protocolo de Rede
Facilidade para o Reconhecimento da Máquina pela Rede	Conector de Entrada do Cabo
	Protocolo de Rede
	Software de Instalação	No. Passos Inst.
		No. Passos Config.

- **Todo o requisito do produto tem de ser mensurável!**

Checklist para obtenção de requisitos de produto

Desempenho

Meio Ambiente

Vida em serviço

Eficiência

Transporte

Embalagem

Quantidade

Infraestrutura

Tamanho e peso

Materiais

Normas

Ergonomia

Estética, aparência e acabamento

Armazenamento e vida de prateleira

Testes

Segurança

Política do produto

Implicações sociais e políticas

Responsabilidade do produto

Operação e instalações

Re-uso, reciclagem e descarte

Uma maneira de obter-se um conjunto adequado de requisitos de projeto, é através da **análise do ciclo de vida do produto**.

1. O que o produto deve realizar em termos de características de desempenho funcional e operacional (faixa de operação, capacidade, fluxo, potência, consumo, etc.)?
2. Qual é a vida útil esperada para o produto?
3. Como o produto será usado em termos de horas de operação por dia, número de ciclos por mês, etc.?
4. Como o produto será distribuído?

5. Quais as características relativas à eficiência que o produto deverá exibir? Custo, disponibilidade, confiabilidade, manutenibilidade etc.?
6. Quais as características relacionadas ao meio ambiente que o produto deverá possuir (temperatura, umidade, vibrações etc.)? Em que ambiente o produto deverá operar? Como o produto será transportado, armazenado e manipulado?
7. Como será o descarte do produto? O produto ou partes dele poderão ser reciclados? Quais os efeitos sobre o meio ambiente?

Questionamentos: são perguntas simples que auxiliam na tradução dos requisitos de usuários em requisitos de projeto.

O que o produto deve realizar em termos de características de desempenho funcional e operacional (faixa de operação, capacidade, fluxo, potência, consumo etc.)?; qual é a vida útil esperada para o produto?; como o produto será usado em termos de horas de operação por dia, números de ciclos por mês etc.?; como o produto será distribuído?; quais as características relativas à eficiência que o produto deverá exibir?; custo, disponibilidade, confiabilidade, manutenibilidade etc.?; quais as características relacionadas ao meio ambiente que o produto deverá possuir (temperatura, umidade, vibrações etc.)?; em que ambiente o produto deverá operar?; como o produto será transportado, armazenado e manipulado?; como será o descarte do produto?; o produto, ou parte dele, pode ser reciclado?; quais os efeitos sobre o meio ambiente?

Aplicação do QFD (quality function deployment) cobre as seguintes atividades:

- Identificar os requisitos dos clientes do produto
- Definir os requisitos do produto
- Definir especificações-meta do produto

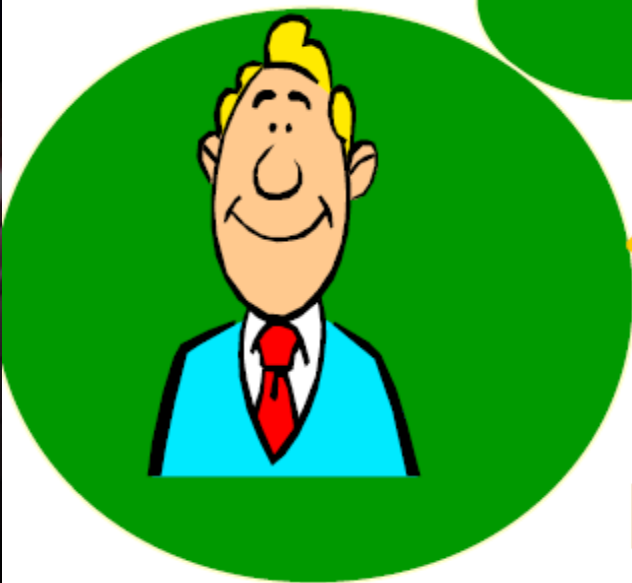
O QFD permite orientar o trabalho do time de desenvolvimento em direção às **necessidades dos clientes** por meio do desdobramento dos requisitos dos clientes em **requisitos do produto**

Projetista



Características Técnicas

Cliente

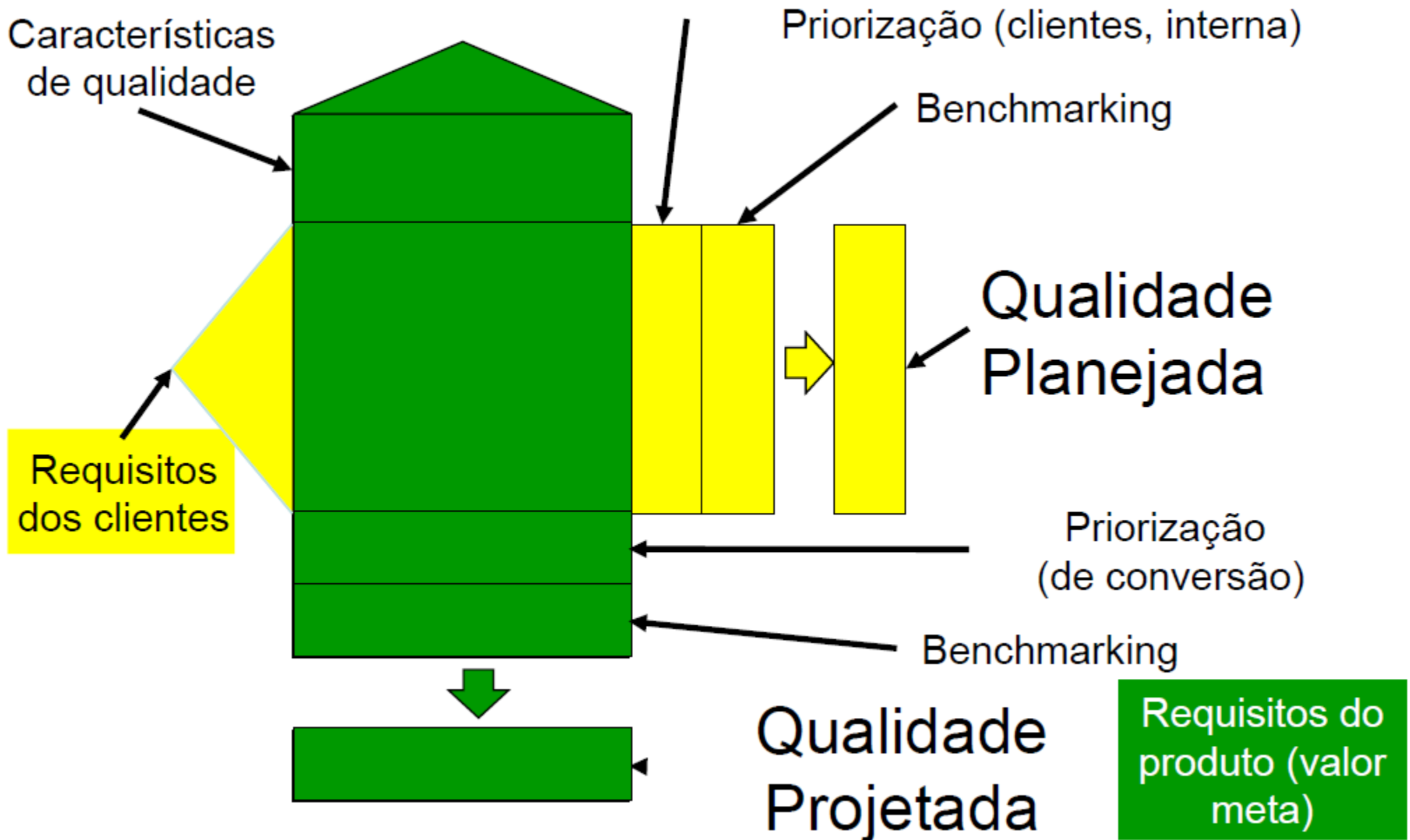


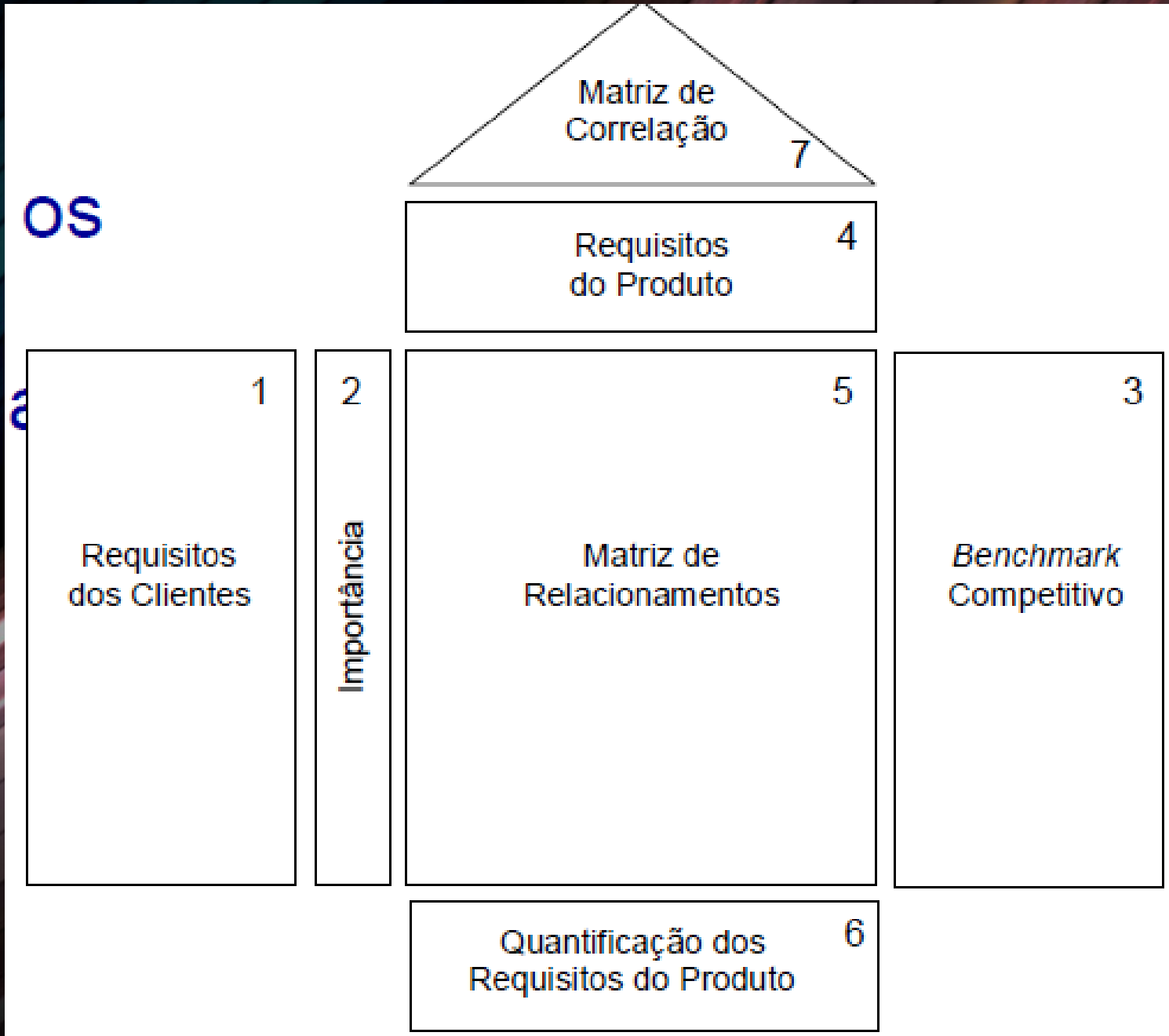
Requisitos do Produto

Requisitos dos Clientes

Especificação do desempenho do sistema

Demanda dos clientes

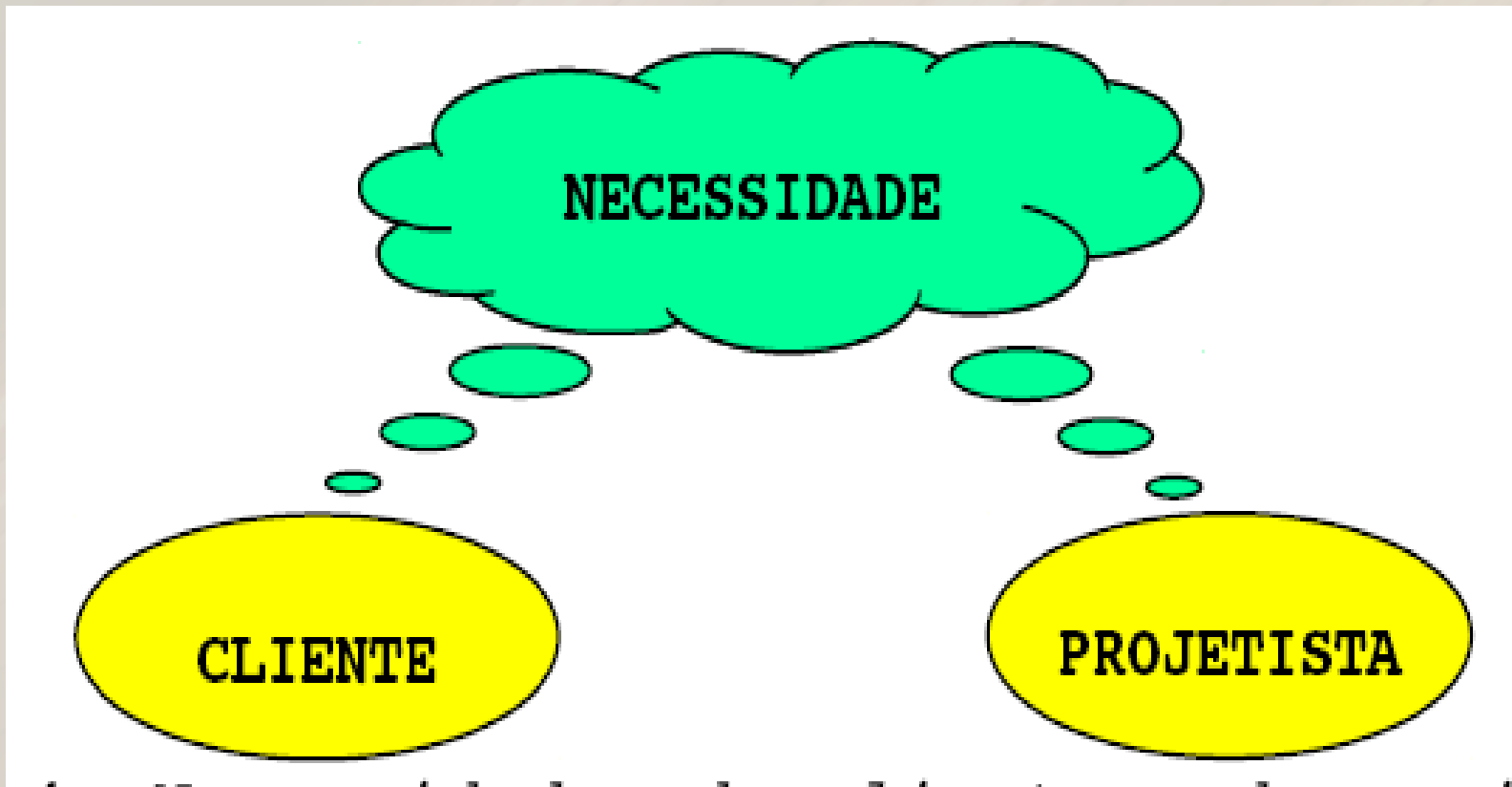




Campo do QFD		Atividades da fase de Projeto Informacional
1	Requisitos dos clientes	Identificar os requisitos dos clientes do produto
2	Importância dos requisitos	
3	<i>Benchmarking</i> com produtos dos concorrentes	
4	Requisitos do produto	Definir os requisitos do produto
5	Correlação entre requisitos dos clientes e requisitos do produto	
6	Quantificação dos requisitos do produto (valor-meta)	Definir especificações-meta do produto
7	Correlação entre os requisitos do produto	

A conversão dos requisitos do cliente em requisitos de projeto se constitui na primeira decisão sobre as **características físicas do produto** sendo projetado. Essa ação definirá **parâmetros mensuráveis**, associados às características finais que terá o produto sob análise.

Árvore de Objetivos



Quando a necessidade do produto é vaga o problema será mal definido.

Problemas relacionados ao cliente que podem ocorrer nesta fase:

- Cliente incerto
- Cliente assume que o projetista entende perfeitamente o que ele deseja;
- Cliente quer dar ao projetista maior liberdade possível.

Primeiro passo importante no Projeto é:

DEIXAR CLARO QUAIS SÃO OS OBJETIVOS

Objetivos devem ser consenso entre o cliente e o projetista.



MÉTODO DA ÁRVORE DE OBJETIVOS

Mostrar em forma diagramática quais são e como os diferentes objetivos estão relacionados entre si através de um padrão hierárquico.

Árvore de Objetivos

- 1) Lista dos objetivos do projeto (o quê significa? - tradução da linguagem do cliente em engenharia);
- 2) Lista ordenada dos objetivos (+ importantes, - importantes);
- 3) Diagrama da árvore de objetivos (relações hierárquicas).

1) Lista dos objetivos do projeto: É a tradução da linguagem do cliente em linguagem de engenharia.

Geralmente a lista de objetivos do cliente é vaga e breve, assim o engenheiro deve procurar o significado desses objetivos, para isso ele pode fazer três perguntas básicas:

- Por quê se quer atingir este objetivo?
- Como se pode atingir esse objetivo?
- Quais são os objetivos implícitos?

Exemplo:

Cliente deseja que uma máquina ferramenta deva ser segura.

O que significa ser segura?

- Para a engenharia ser segura significa:
- Pequeno risco de danos físicos ao operador
- Pequeno risco de erros do operador
- Pequeno risco de danos à peça / ferramenta
- Desligamento automático em sobrecarga

2) Lista ordenada dos objetivos: Reescrever a lista de objetivos em grupos de especificação: segurança, confiabilidade etc, separando os objetivos de níveis mais altos dos de nível mais baixo, ou seja, separando fins dos meios.

A partir de um objetivo, pode-se questionar quais são os meios necessários para atingi-lo, ou então, sobre quais são os fins a que ele se destina.

Para ir em direção aos fins a partir de um dado objetivo faz-se a pergunta: “por que este conceito é importante?”.

Para ir em direção aos meios a partir de um dado objetivo, se faz a pergunta: “como se poderia obter tal objetivo?”. A resposta deverá ser que aquele conceito poderia ser atingido através de um determinado meio.

Exemplo: Máquina Segura

Pequeno risco de danos físicos ao operador

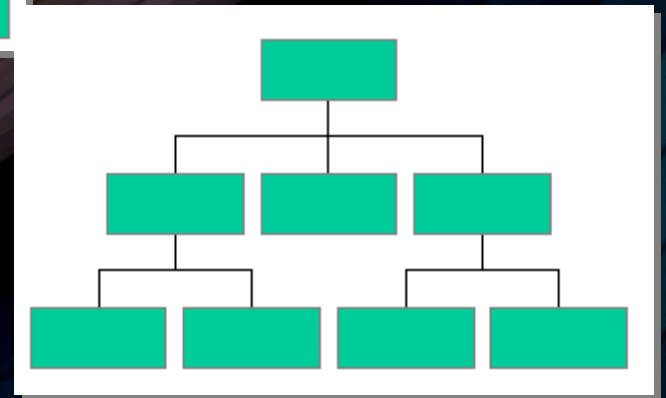
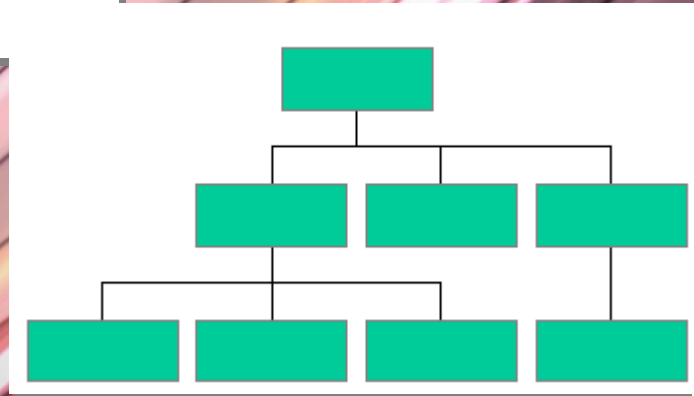
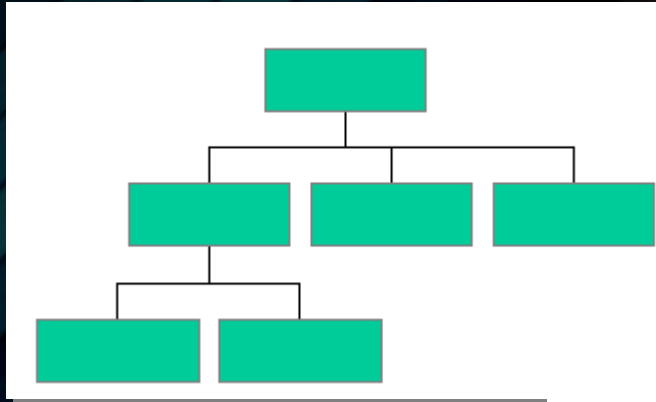
Pequeno risco de erros do operador

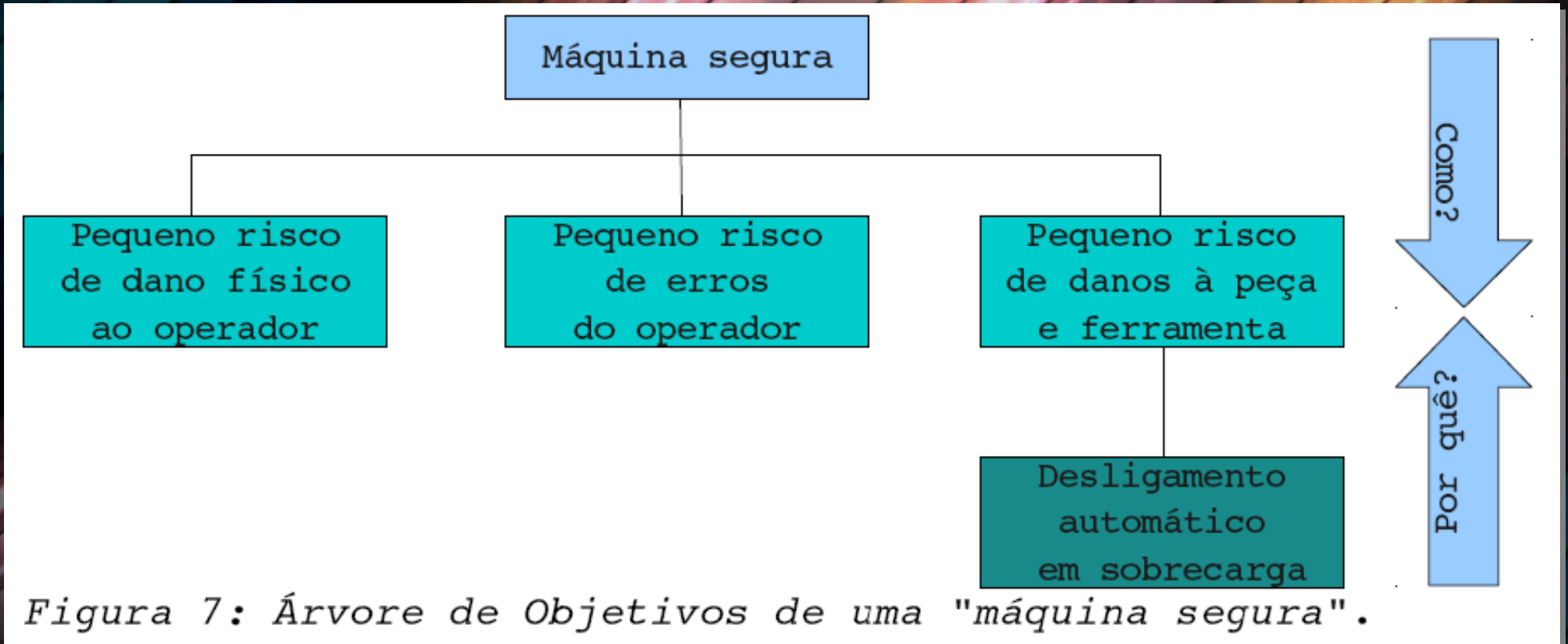
Pequeno risco de danos à peça / ferramenta

Desligamento automático em sobrecarga

3) Diagrama da árvore de objetivos: O diagrama da árvore permite organizar e hierarquizar os diversos aspectos a serem levados em conta quando da avaliação das ações , além de proporcionar uma percepção pessoal da estruturação do problema.

Pessoas diferentes geram árvores de objetivos também diferentes, assim o resultado final da aplicação do método que é a árvore de objetivos é de menor importância que a própria aplicação do método porque este gera o entendimento do problema através de discussões e interações para a sua resolução.





3) Diagrama da árvore de objetivos: O diagrama da árvore permite organizar e hierarquizar os diversos aspectos a serem levados em conta quando da avaliação das ações , além de proporcionar uma percepção pessoal da estruturação do problema.

Pessoas diferentes geram árvores de objetivos também diferentes, assim o resultado final da aplicação do método que é a árvore de objetivos é de menor importância que a própria aplicação do método porque este gera o entendimento do problema através de discussões e interações para a sua resolução.

Exemplo geral: o cliente deseja uma máquina para rebitar chapas em alumínio utilizada na fuselagem de avião. Ele quer que a máquina seja Versátil e Eficiente.

Lista de objetivos:

- (1) versátil (tem qualidades variadas) e
- (2) eficiente (produz bom resultado).

Lista ordenada dos objetivos.

- (1) Máquina versátil (tem qualidades variadas)
 - rápida
 - de fácil programação
 - de fácil configuração
 - de fácil operação
 - de fácil manutenção
 - de fácil posicionamento
 - componentes modulares;
 - de fácil posicionamento;
- (2) Máquina eficiente (produz bom resultado)
 - precisa;
 - repetibilidade;
 - confiável

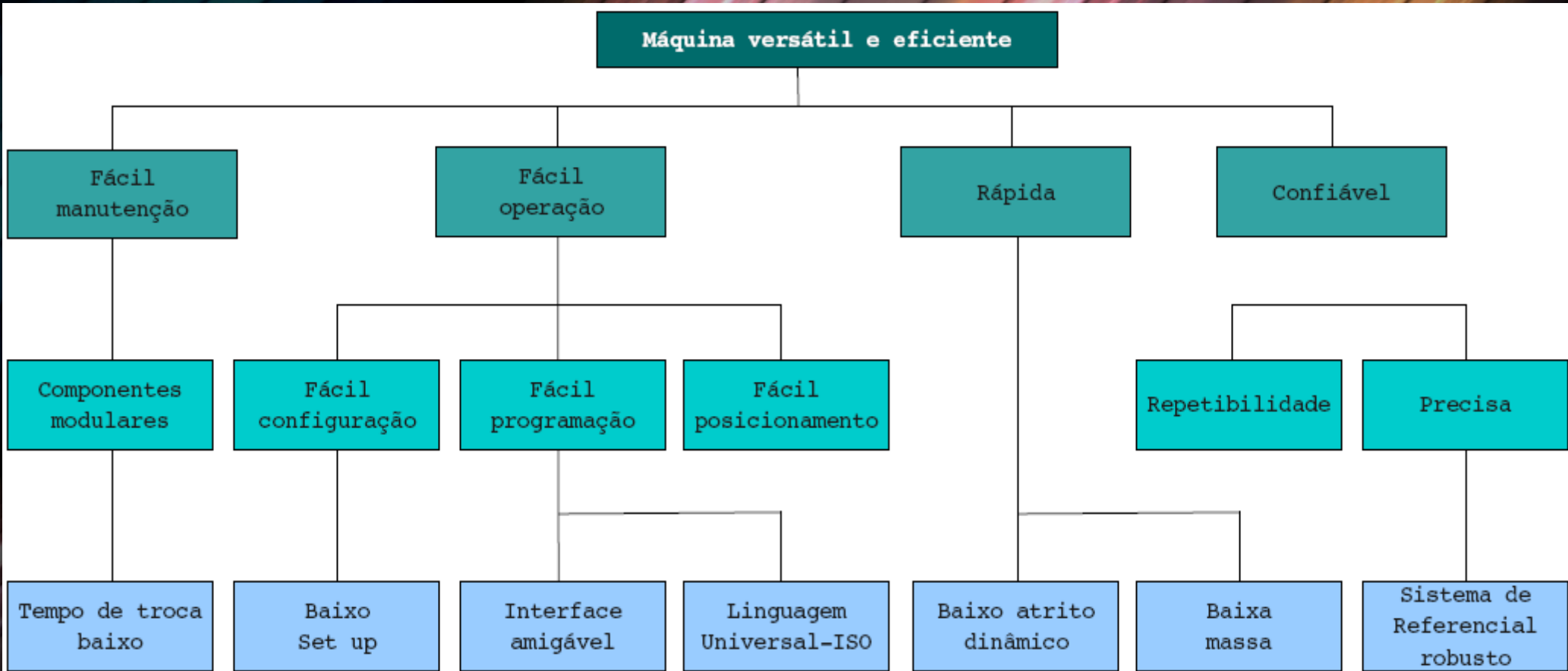
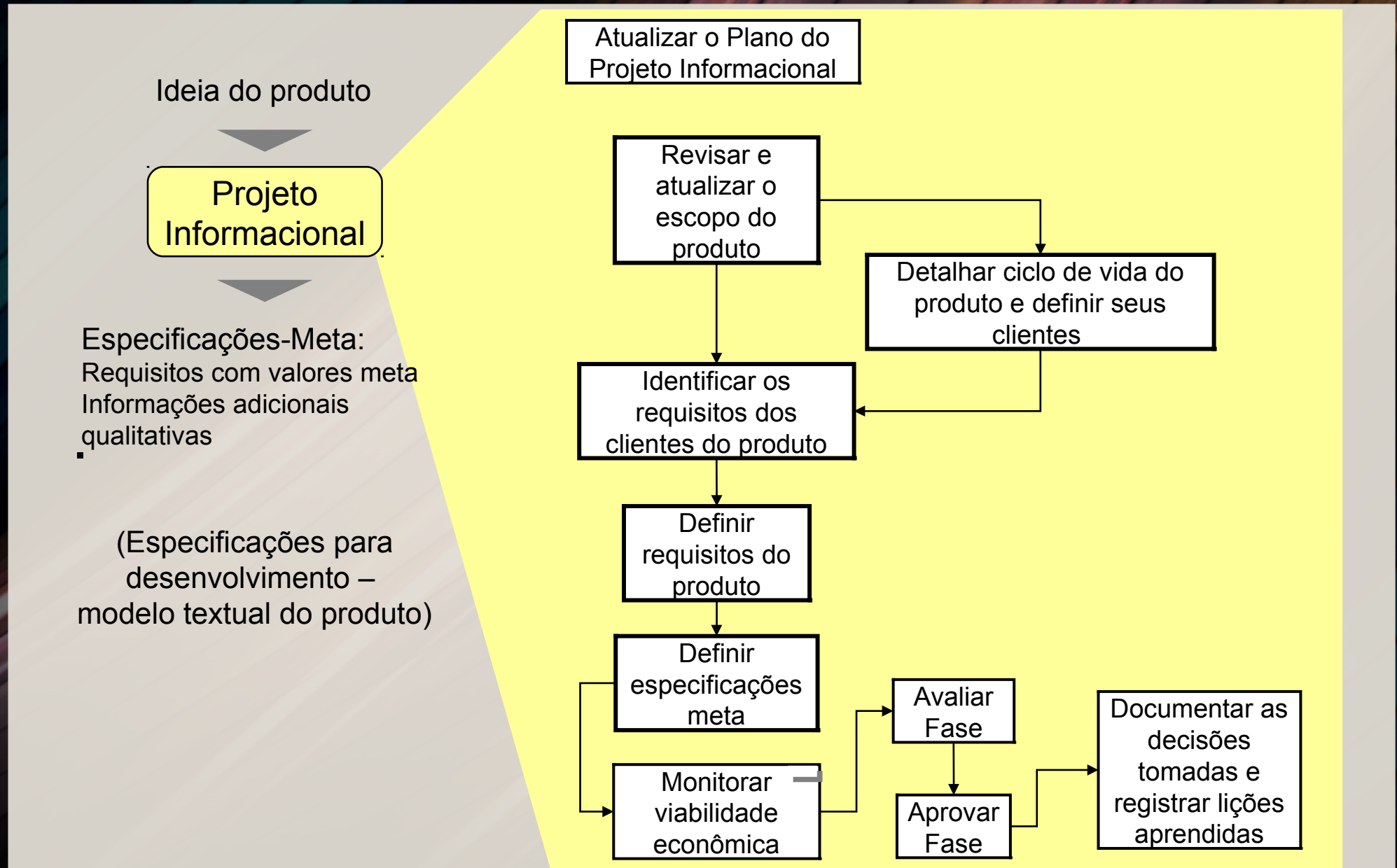
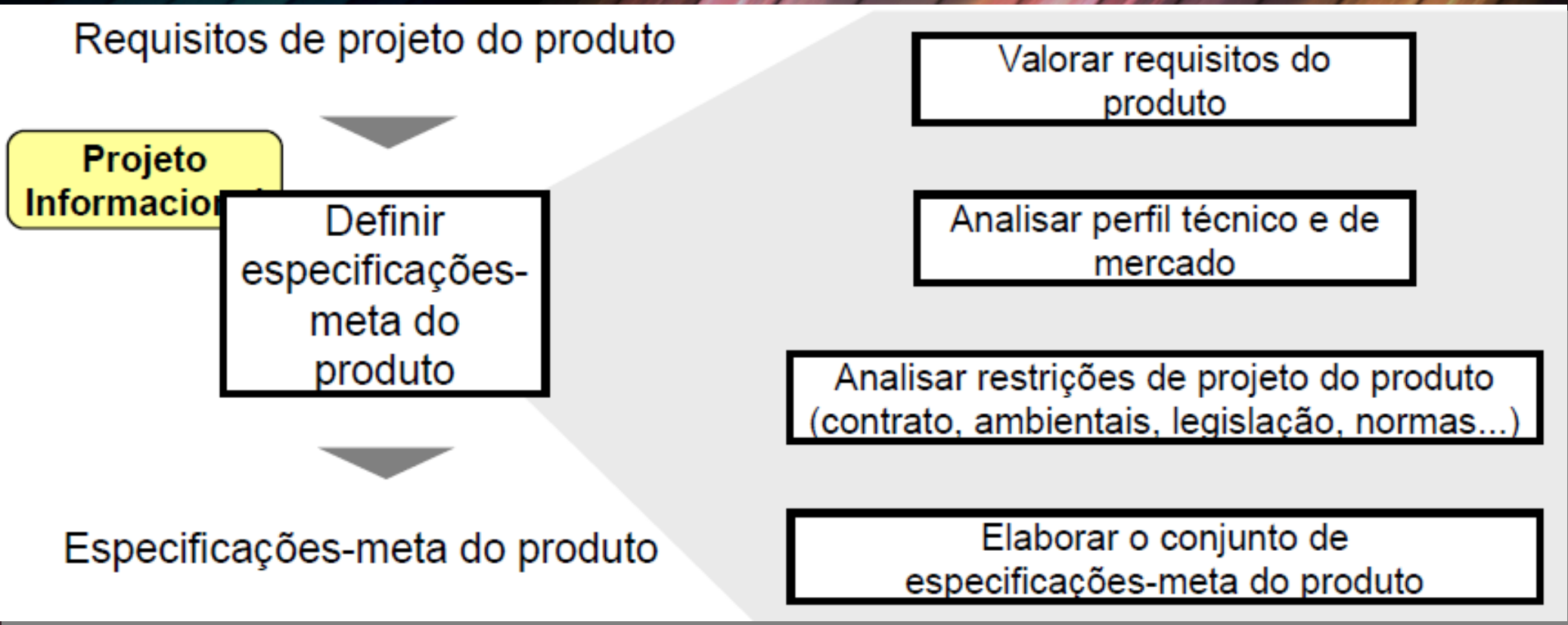
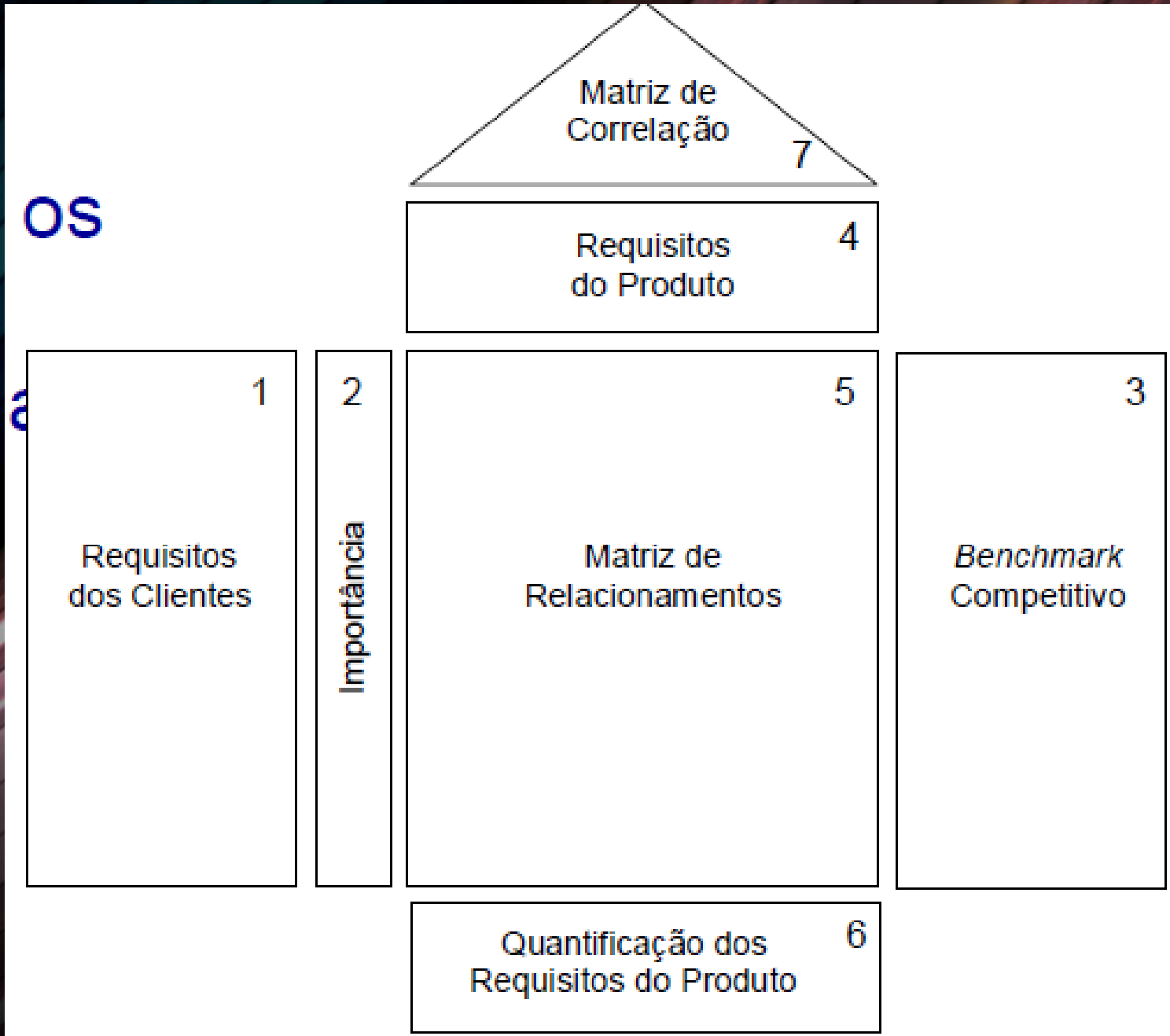


Figura 8: Árvore de Objetivos de uma máquina de rebitar.





- **Valorar requisitos do produto**
 - Definir unidade de medida e valor / faixa de tolerância
- **Analisar perfil técnico e de mercado**
 - Benchmarking de produto (clínica de produto – desmontar e analisar produtos / características da concorrência)
- **Analisar restrições de projeto do produto (contrato, ambientais, legislação, normas...)**
- **Elaborar o conjunto de especificações-meta do produto**
 - Avaliar a correlação entre requisitos (positiva e negativa)



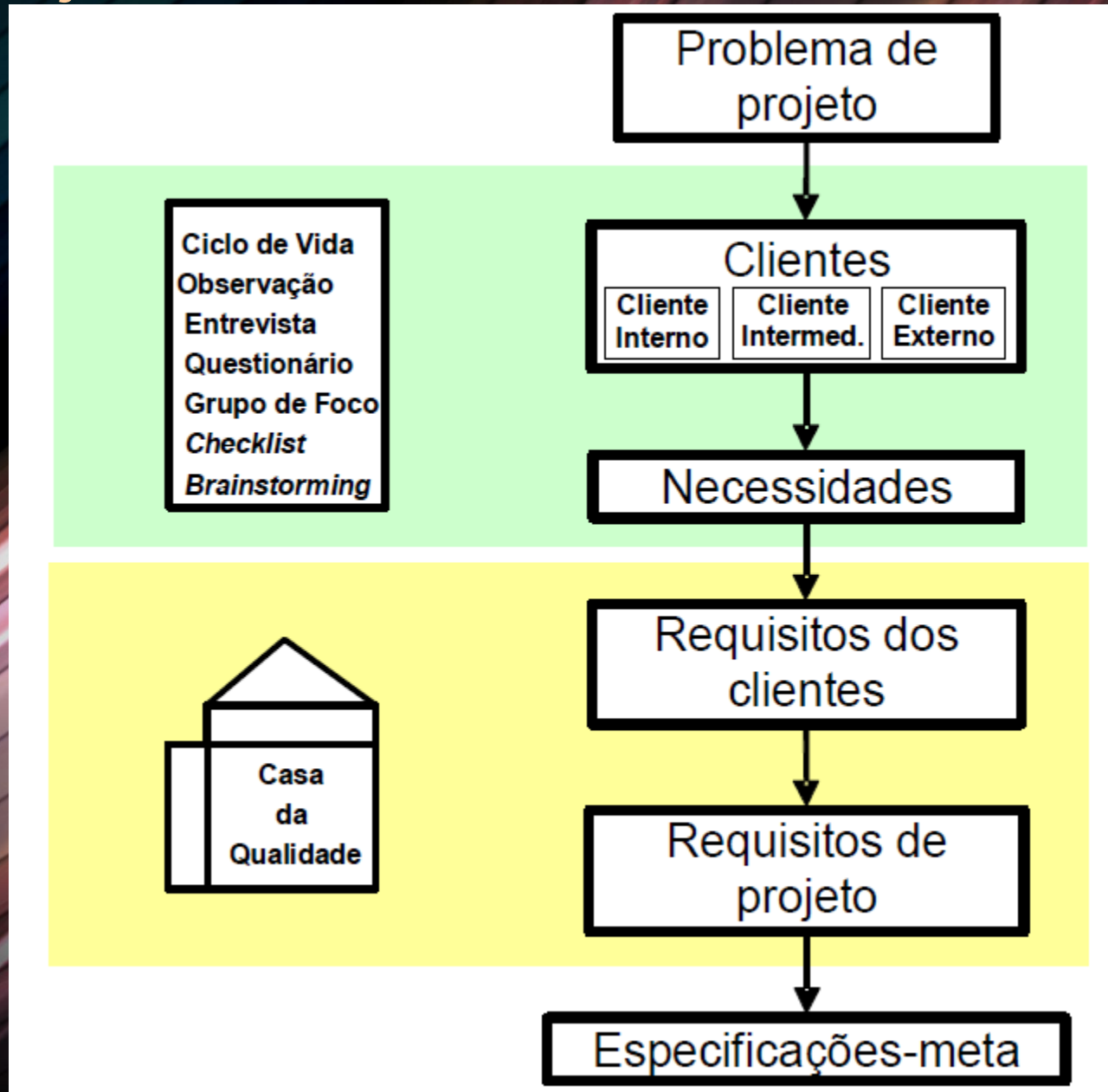
Estrutura de uma lista de especificações-meta do produto

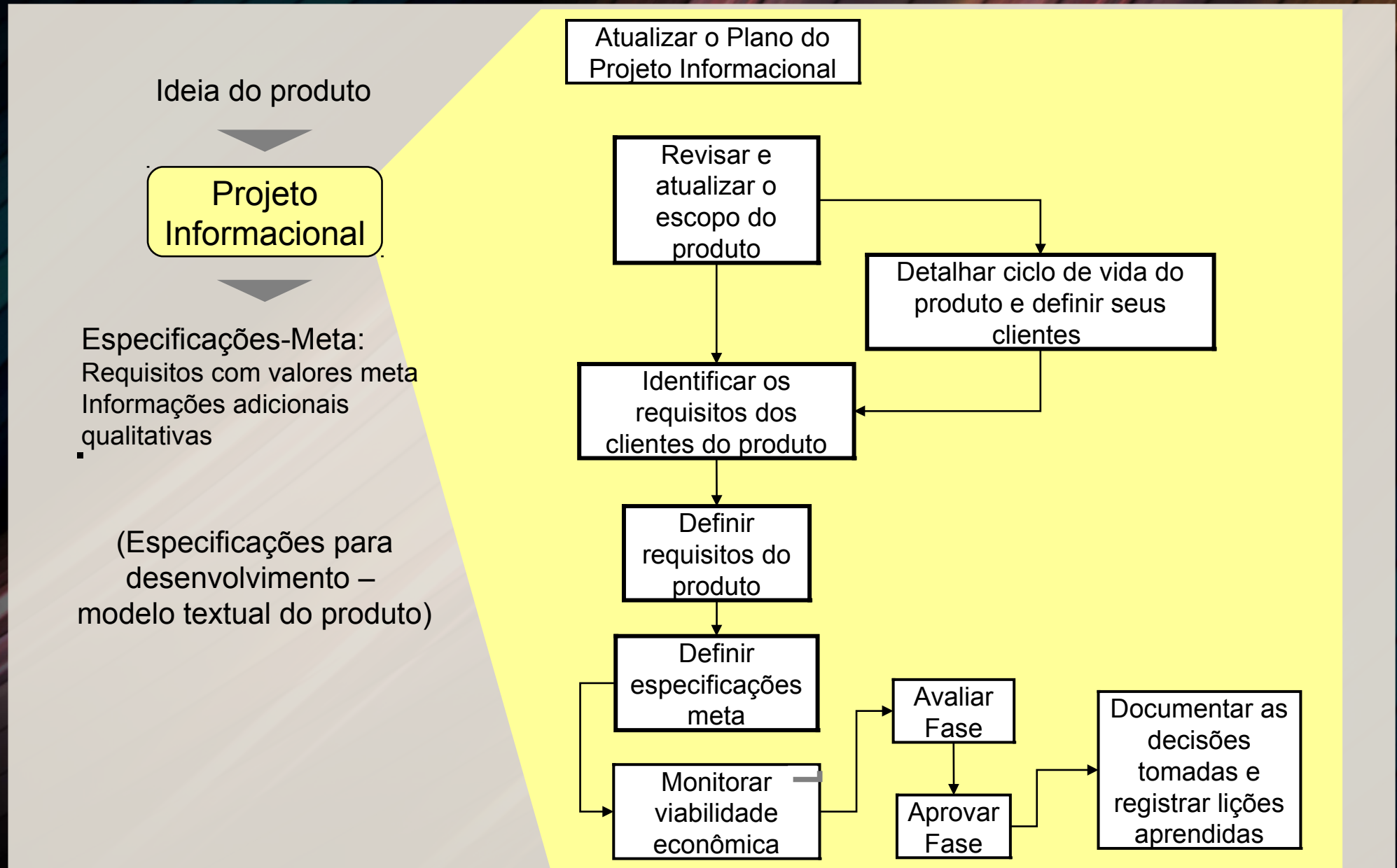
Nome:

Data:

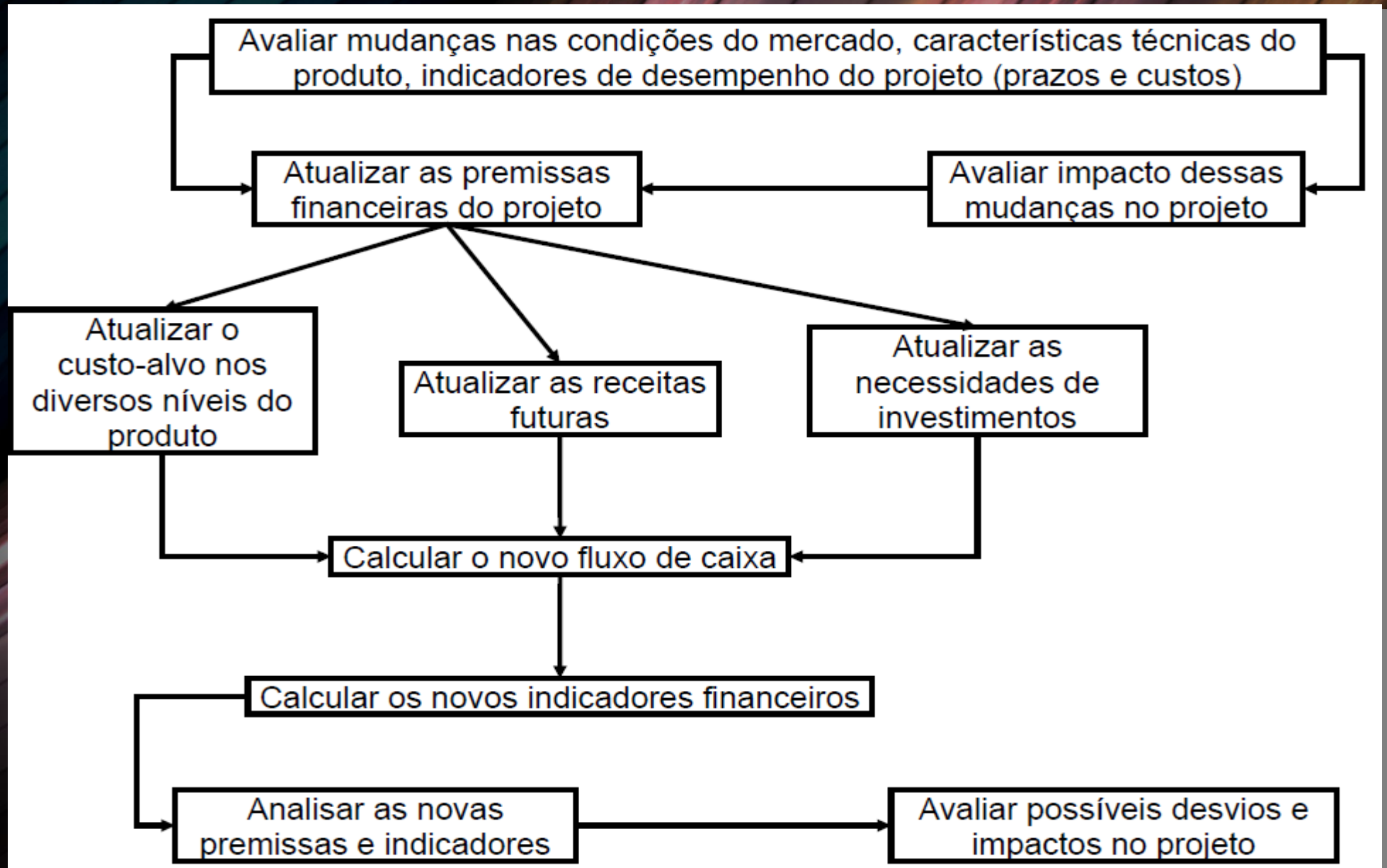
Classif.	N ^o	Especificação	D	O	Unidade Medição	Objetivo	Sensores	Saídas indesejáveis	Comentários

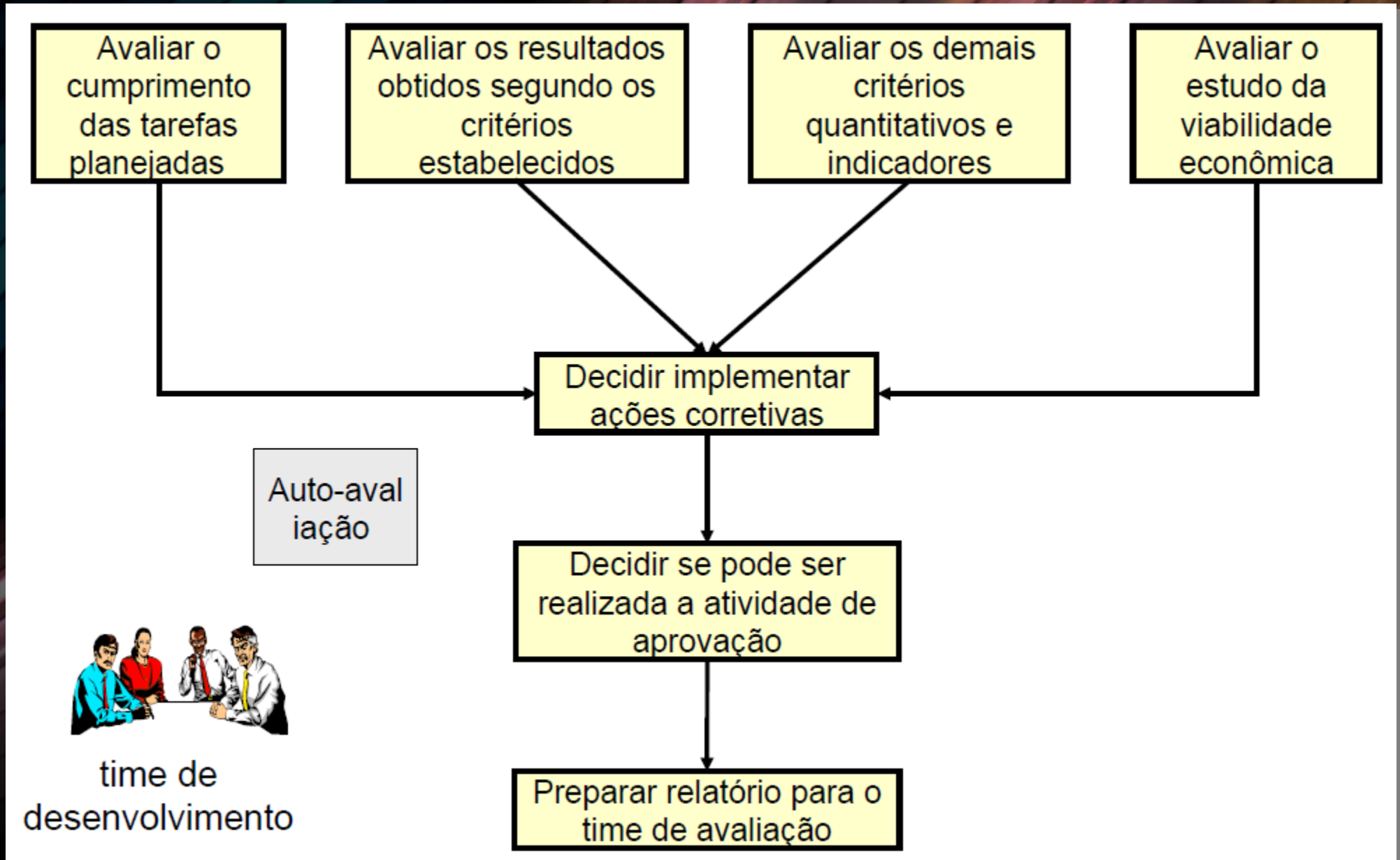
<i>Requisito</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Sensor</i>	<i>Saídas Indesejáveis</i>	<i>Observações/ Restrições</i>
1. Conjunto de lentes adequado	Imagem 100 % nítida	Escala	Imagem com regiões desfocadas	
2. Temperatura externa da carcaça	25° C (máximo)	Termo par	Comprometimento da segurança	Operador tem contato físico c/ o aparelho
3. Peso	3 Kg (máximo)	Balança	Dificuldades de transporte e manipulação	O transporte é manual
4. Cantos vivos	Inexistência	Inspeção visual	Comprometimento da segurança	Operador tem contato físico c/ o aparelho
5. Nível de ruído	20 dB (máximo)	Medidor NPS	Ruído excessivo perturbando a operação e / ou meio	
etc.				

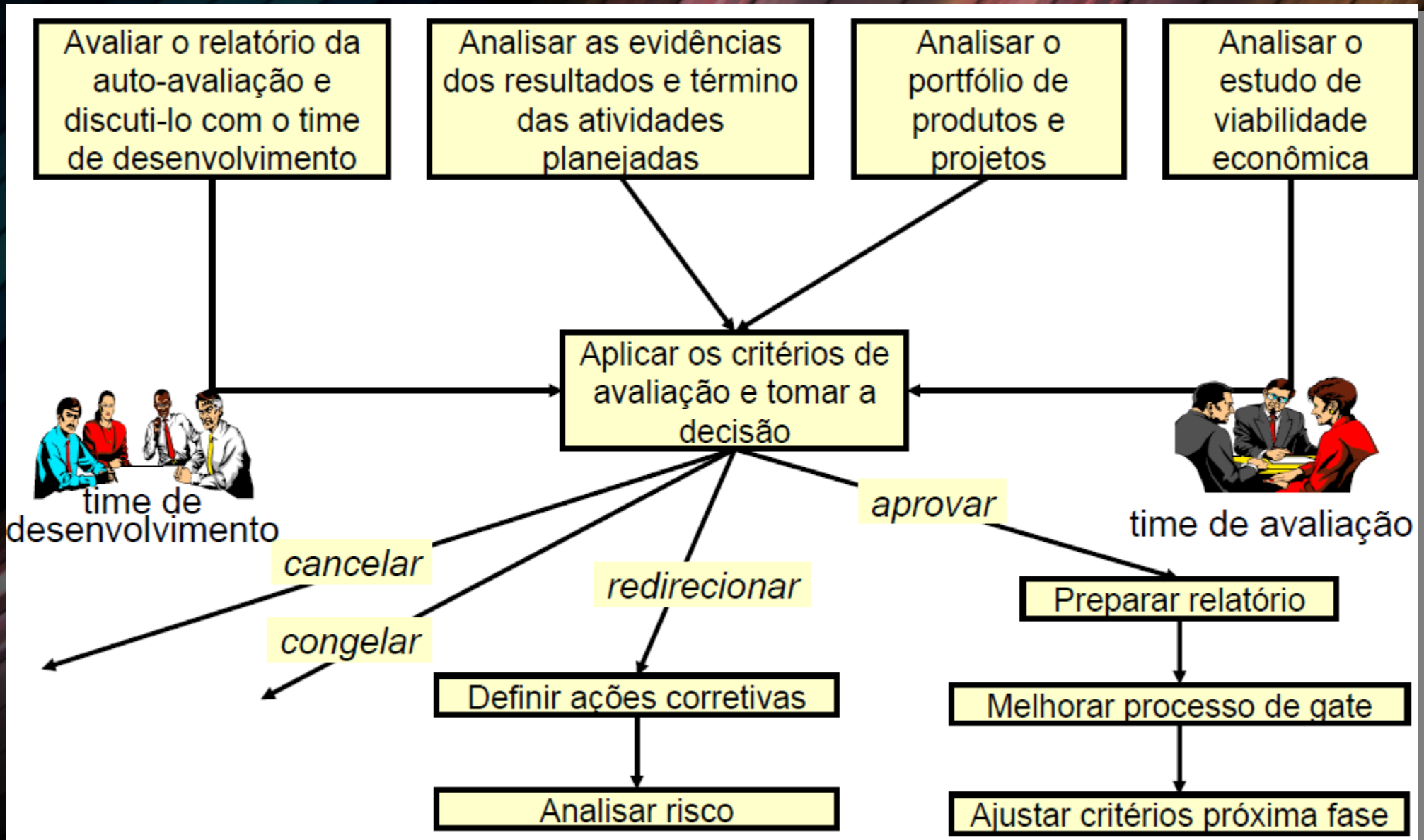




Atividade genérica: monitorar viabilidade econômico-financeira







- Fontes de melhorias
- Se não formalizar, estruturar e sistematizar, pode-se perder a memória e repetir erros do passado
- Simples de registrar, difícil de analisar e aprender
- Registrar a todo o momento
- Momento formal para garantir documentação, logo após o *gate*
- Não existe um conjunto de tarefas específicas
- Hoje existem sistemas que analisam, classificam e ajudam a recuperar informações não estruturadas
- Importante (essencial) praticar a gestão do conhecimento.

<http://www.edrawsoft.com/qfdtool.php>

[http://www.portaldeconhecimentos.org.br/
index.php/por/Conteudo/
QFD-Quality-Function-Deployment](http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/Conteudo/QFD-Quality-Function-Deployment)

<http://www.qfdonline.com/>

Necessidades do cliente
Requisitos do cliente
Valoração dos requisitos do cliente
Requisitos de projeto
Valoração dos requisitos de projeto
Especificações de projeto