



INTRODUÇÃO À ENGENHARIA

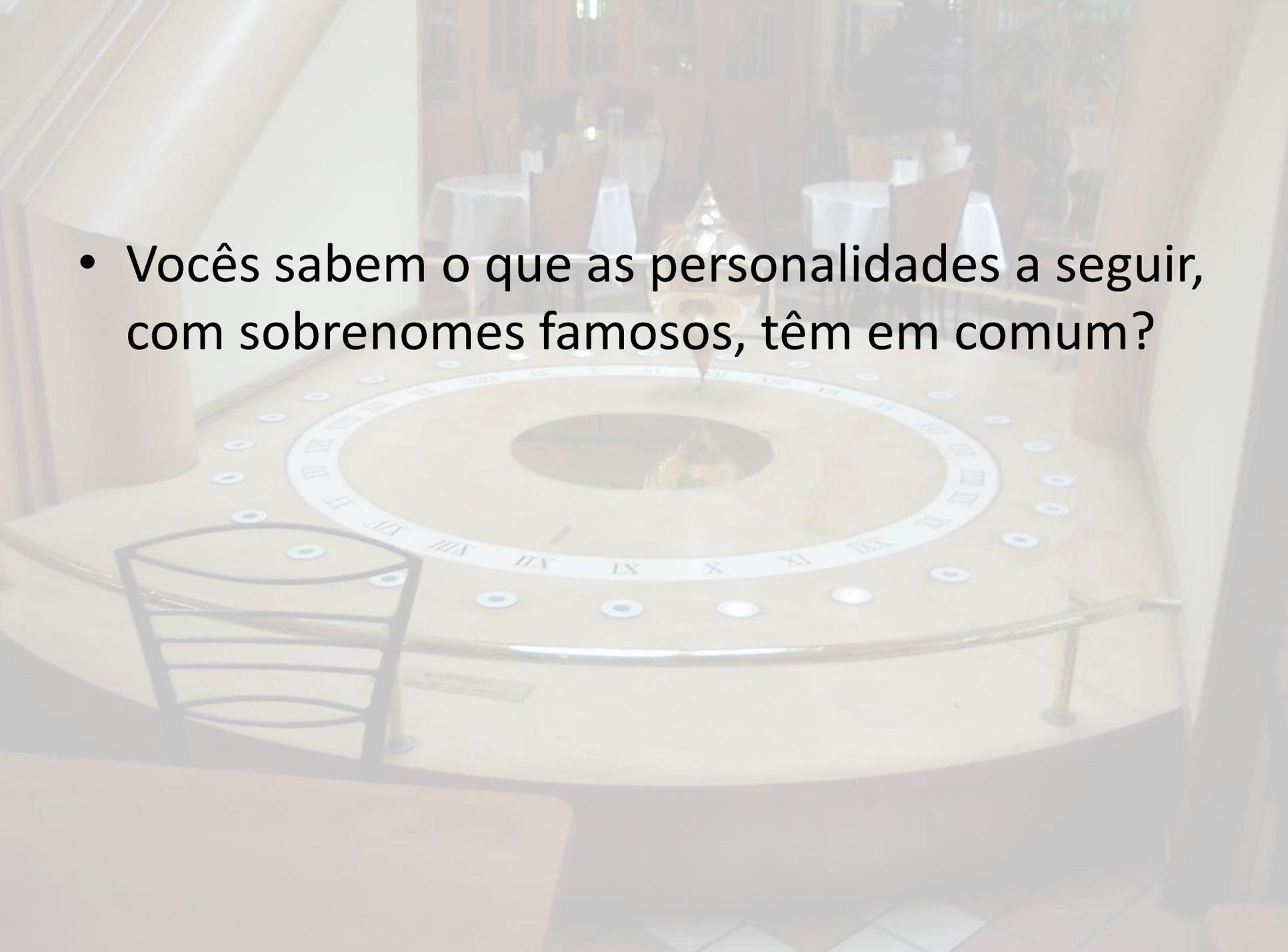
Parte II **COMPETÊNCIAS E HABILITAÇÕES**

1 O Engenheiro

A large, ornate clock face is mounted on a circular table in a restaurant. The clock face is white with black Roman numerals and is surrounded by a gold-colored metal railing. The table is set with a white tablecloth and a gold-colored centerpiece. In the background, there are several round tables with white tablecloths and brown chairs, suggesting a dining area. The overall atmosphere is elegant and sophisticated.

Parte II **COMPETÊNCIAS E HABILITAÇÕES**
1 O Engenheiro

- Vocês sabem o que as personalidades a seguir, com sobrenomes famosos, têm em comum?



- 
- Yasser Arafat, Alexandre Gustave Eiffel, Osama Bin Laden, Boris Yeltsin,
 - Henry Laurence Gantt, Henry Ford, Alfred Hitchcock, Karl Benz, Jimmy Carter
 - Joseph Bombardier, Jacques Cousteau, Rudolf Diesel, Ferdinand Porsche, Alexander Graham Bell
 - Scott Adams, Edwin Armstrong, Rowan Atkinson, Ray Dolby, Michael Bloomberg,
 - Thomas Edison, William Hewlett, David Packard, Guglielmo Marconi,
 - Nikola Tesla e George Westinghouse

Segundo Holtzapple e Reece (2006, p.1):

“Engenheiros são indivíduos que combinam conhecimentos da ciência, da matemática e da economia para solucionar problemas técnicos com os quais a sociedade se depara. É o conhecimento prático que distingue os engenheiros dos cientistas, que também são mestres da ciência e da matemática.

Essa ênfase na praticidade foi eloquentemente relatada pelo engenheiro A. M. Wellington (1847 – 1895) que descreveu a engenharia como

“ a arte de fazer...bem, com um dólar, aquilo que qualquer outro pode fazer com dois”.



Parte II **COMPETÊNCIAS E HABILITAÇÕES**
2 A Engenharia

Engenharia

“Aplicação de conhecimentos científicos e empíricos, e certas habilitações específicas, à criação de estruturas, dispositivos e processos para:

converter recursos naturais em formas adequadas ao atendimento das necessidades humanas”.

Engenharia

“Aplicação de conhecimentos científicos e empíricos, e certas habilitações específicas, à criação de estruturas, dispositivos e processos para:

converter recursos naturais em formas adequadas ao atendimento das necessidades humanas”.

Competências e habilitações dos engenheiros

Aplicar conhecimentos científicos, matemáticos, tecnológicos e instrumentais.	Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços técnicos.
Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos.	Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados.
Identificar, formular e resolver problemas.	Desenvolver e utilizar novas ferramentas e técnicas.
Assumir uma postura de permanente atualização profissional.	Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas.
Comunicar-se eficientemente na forma escrita, oral e gráfica.	Avaliar os impactos sociais e ambientais de suas atividades.
Avaliar a viabilidade econômica de projetos.	Atuar em equipes multidisciplinares.
Trabalhar com ética e responsabilidade profissional.	Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas.

Fonte: **BAZZO, W. A; PEREIRA, L. T. V.** Introdução à Engenharia: Conceitos, ferramentas e comportamentos. 2. Ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2208. P. 89

As novas atribuições dos engenheiros

“As mudanças ocorridas na organização do trabalho passaram a utilizar, em maior escala, o componente intelectual do trabalhador, em detrimento do componente físico-manual. Dessa forma, articula-se uma nova base técnica com a lógica sistêmica de organização da produção e formas participativas de atuação. O engenheiro, nesse contexto, ocupa posição estratégica, assumindo responsabilidades de gerenciamento de pessoas e processos que lhe exigem conhecimentos humanos e sociais somados àqueles de cunho puramente técnicos. Os cursos universitários, outrora baseados numa lógica instrumental e tecnicista, vêm discutindo a urgência de um novo modelo que possibilite uma formação mais ampliada do engenheiro, envolvendo questões que incluem as dimensões humana e social, econômica e política”.

EXERCÍCIO

Armazenando texto em um DVD. Uma forma de representar caracteres de texto em um computador é usar o chamado código ASCII, no qual cada caractere utiliza um *byte* de dados. (Um *byte* é uma sequência de 8 *bits*). Quantos DVDs, aproximadamente, seriam necessários para armazenar o texto de todos os livros da biblioteca de sua escola no formato ASCII? Descreva sua solução usando como modelo o exemplo da emissão de CO₂ e NÃO SE ESQUEÇA DE CITAR TODAS AS FONTES CONSULTADAS.

Exercícios

1. Entreviste um engenheiro e escreva um relatório de uma página sobre sua experiência na faculdade e na indústria.
2. Imagine que na próxima semana você fará uma entrevista para emprego. Escreva um relatório de uma página da Empresa que você escolheu, pois isso o ajudará a se preparar para a entrevista.
3. Identifique um problema que exija a cooperação de duas ou mais especialidades da Engenharia.
4. Olhe a sua volta e identifique como os engenheiros estiveram presentes na criação de 10 coisas.
5. Escreva a biografia de uma página de um engenheiro famoso. (sugestões: James Watt, Thomas Edison, Henry Ford, Chales Goodyear).
6. Para as seguintes atividades, liste todas as especialidades da engenharia empregadas. Usina Nuclear, Fabricação de Automóveis, Fabricação de Aviões, Construção de Prédios, Fabricação de Computadores.

A large, ornate clock face is mounted on a circular table in a restaurant. The clock face is white with black Roman numerals and is surrounded by a gold-colored metal railing. A large, ornate, golden chandelier hangs from the ceiling above the table. In the background, there are several round tables with white tablecloths and brown chairs, suggesting a dining area. The overall atmosphere is elegant and sophisticated.

Parte II **COMPETÊNCIAS E HABILITAÇÕES**
3 Produtividade

PRODUTIVIDADE

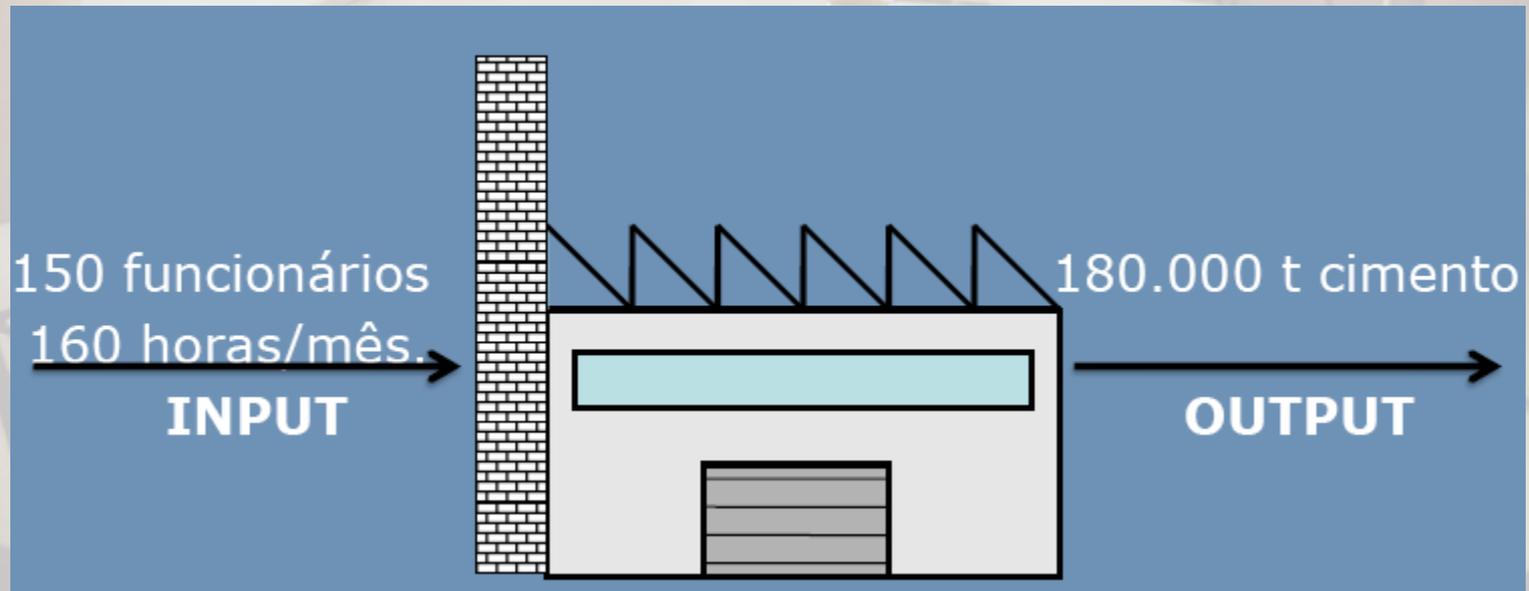


Fonte: MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. Administração da Produção. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2005. P11.

Definição formal de produtividade

“o quociente obtido pela divisão do produzido por um dos fatores de produção”. Desta forma, pode-se falar da produtividade do **capital**, das **matérias-primas**, da **mão-de-obra** e outros. Em outras palavras, produtividade é produzir mais e melhor, em menos tempo e gastando menos com foco no **lucro** e na **competitividade**.

Exemplo 1



A fórmula da produtividade é:

$$P = \text{OUTPUT} / \text{INPUT}$$

Para calcular o INPUT:

$$\text{INPUT: } 150 \text{ Homens} \times 160 \text{ horas/mês} \times 12 \text{ meses/ano} = 288.000 \text{ Homens.hora/ano}$$

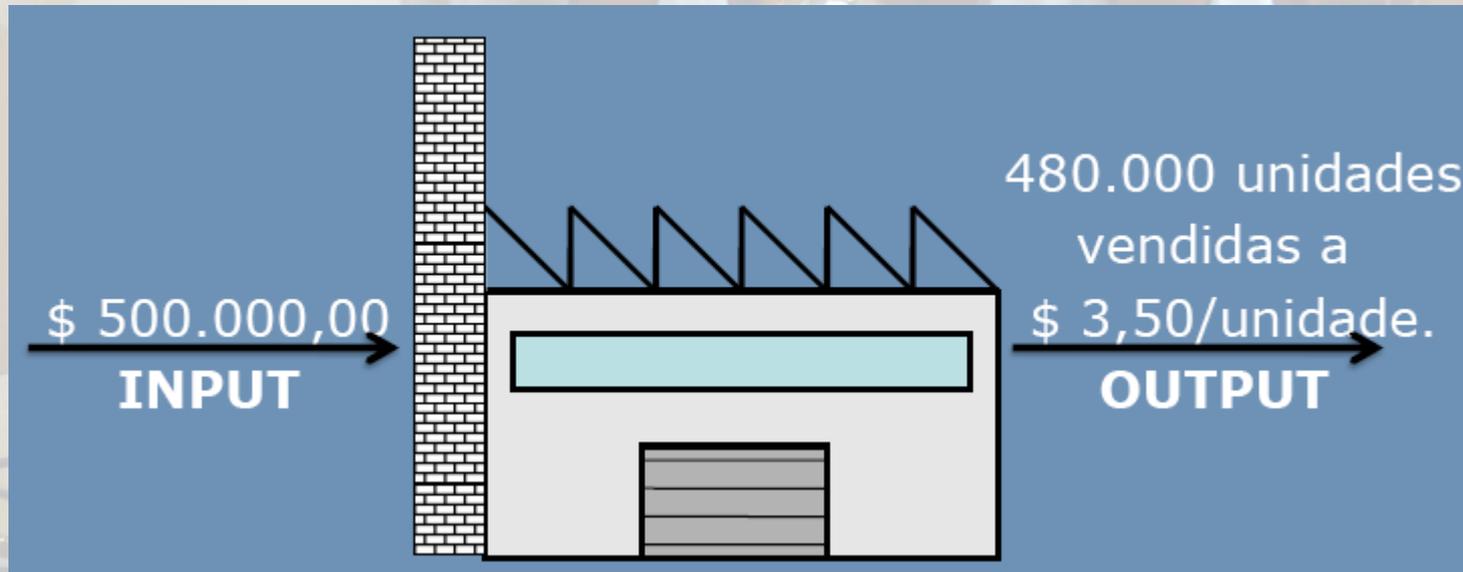
Ou

$$\text{OUTPUT: } 180.000 \text{ toneladas/ano}$$

$$P = \frac{\text{OUTPUT}}{\text{INPUT}} = \frac{180.000 \text{ t/ano}}{288.000 \text{ H.h/ano}} = 0,63 \text{ t/H.h}$$

Resposta: a produtividade é 0,63 t/h.H, que significa que cada homem trabalhando durante uma hora produz para a empresa 0,63 toneladas de cimento, em média.

Exemplo 2



Um fabricante de lâmpadas, em um período de 6 semanas, produziu 480.000 unidades que foram vendidas a \$ 3,50/unidade. Determine a **produtividade total** nesse período, sabendo-se que a empresa gastou \$500.000,00 com todos os insumos utilizados.

Solução:

INPUT: \$500.000,00

OUTPUT: 480.000 unidade x \$ 3,50/unidade = \$1.680.000,00 unidade = \$1.680.000,00
unidade

$$P = \frac{\text{OUTPUT}}{\text{INPUT}} = \frac{\$1.680.000,00}{\$500.000,00} = 3,36$$

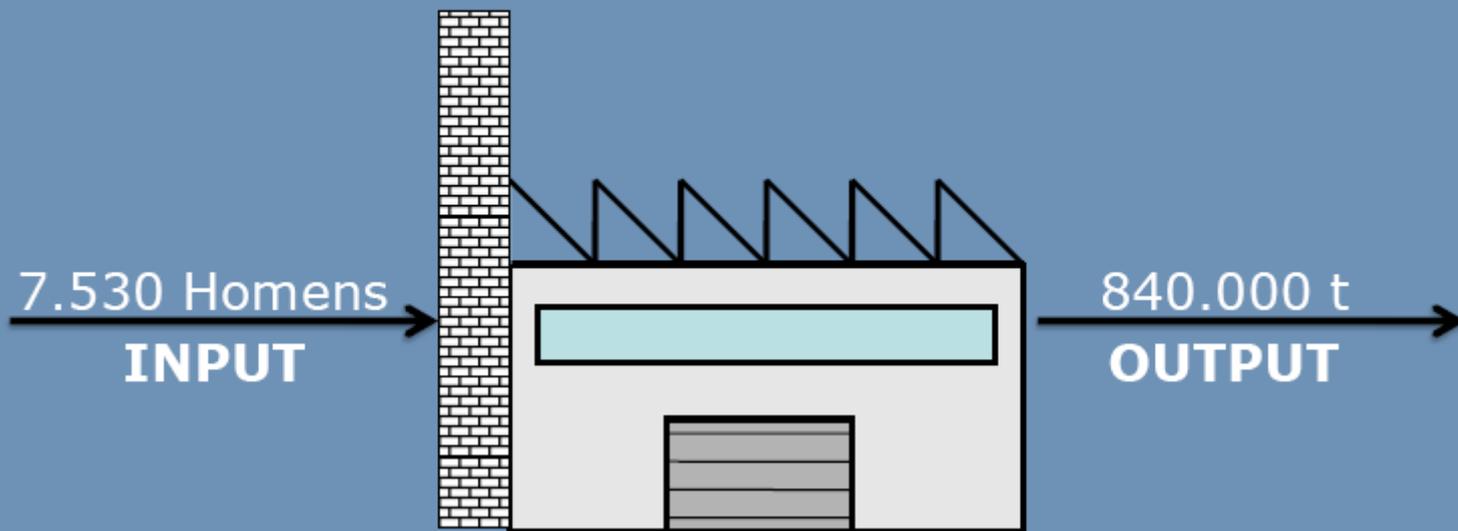
$$3,36 \times 100 = 336\%$$

Resposta: Podemos dizer que produtividade total é 3,36 (ou 336%) e entender que o valor faturado pela empresa é 3,36 vezes maior que o valor investido em todos os insumos.

Exemplo 3

Uma empresa fabricante de alimentos, produziu em 2006, 840.000 toneladas com o emprego de 7.530 colaboradores. Em 2007 sua produção foi de 799.000 toneladas com o emprego de 6.790 colaboradores. Determine as produtividades em 2006 e 2007 e sua variação.

2006:



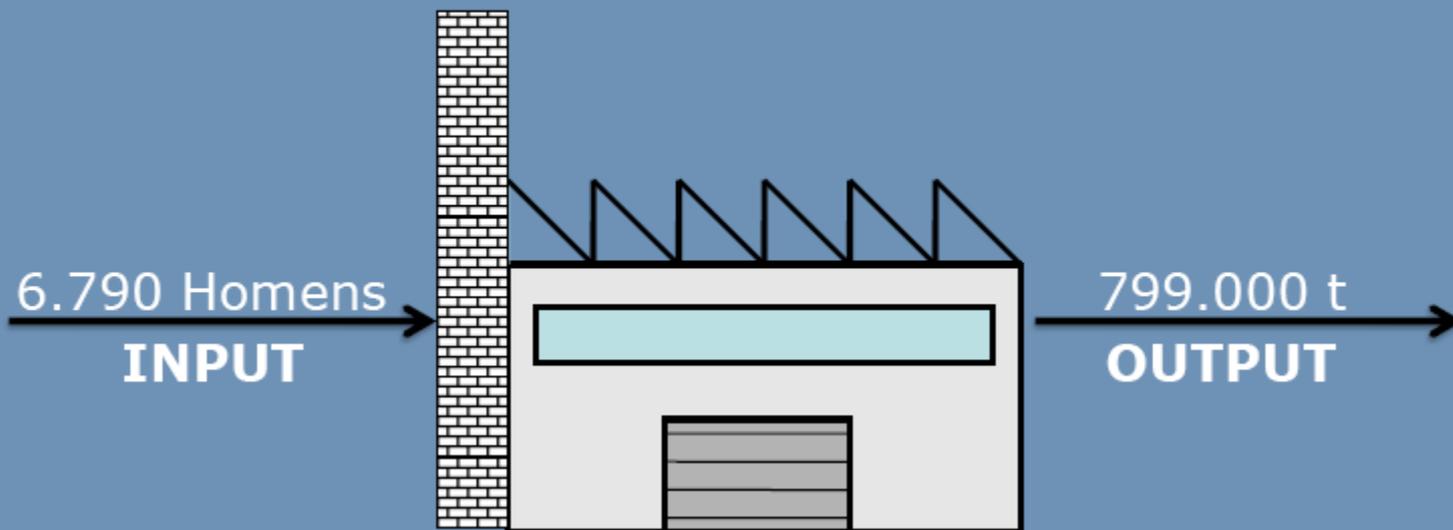
Em 2006:

INPUT: 7.530 homens

OUTPUT: 840.000 toneladas

$$P = \frac{\text{OUTPUT}}{\text{INPUT}} = \frac{840.000 \text{ t}}{7.530 \text{ H}} = 111,55 \text{ t/H}$$

2007:



Em 2007:

INPUT: 6.790 homens

OUTPUT: 799.000 toneladas

$P = \frac{\text{OUTPUT}}{\text{INPUT}} = \frac{799.000 \text{ t}}{6.790 \text{ H}} = 117,67 \text{ t/H}$

INPUT 6.790 H

$$P (2006) = 111,55 \text{ t/H}$$

$$P (2007) = 117,67 \text{ t/H}$$

$$\text{Variação} = \Delta P = \frac{P \text{ depois}}{P \text{ antes}}$$

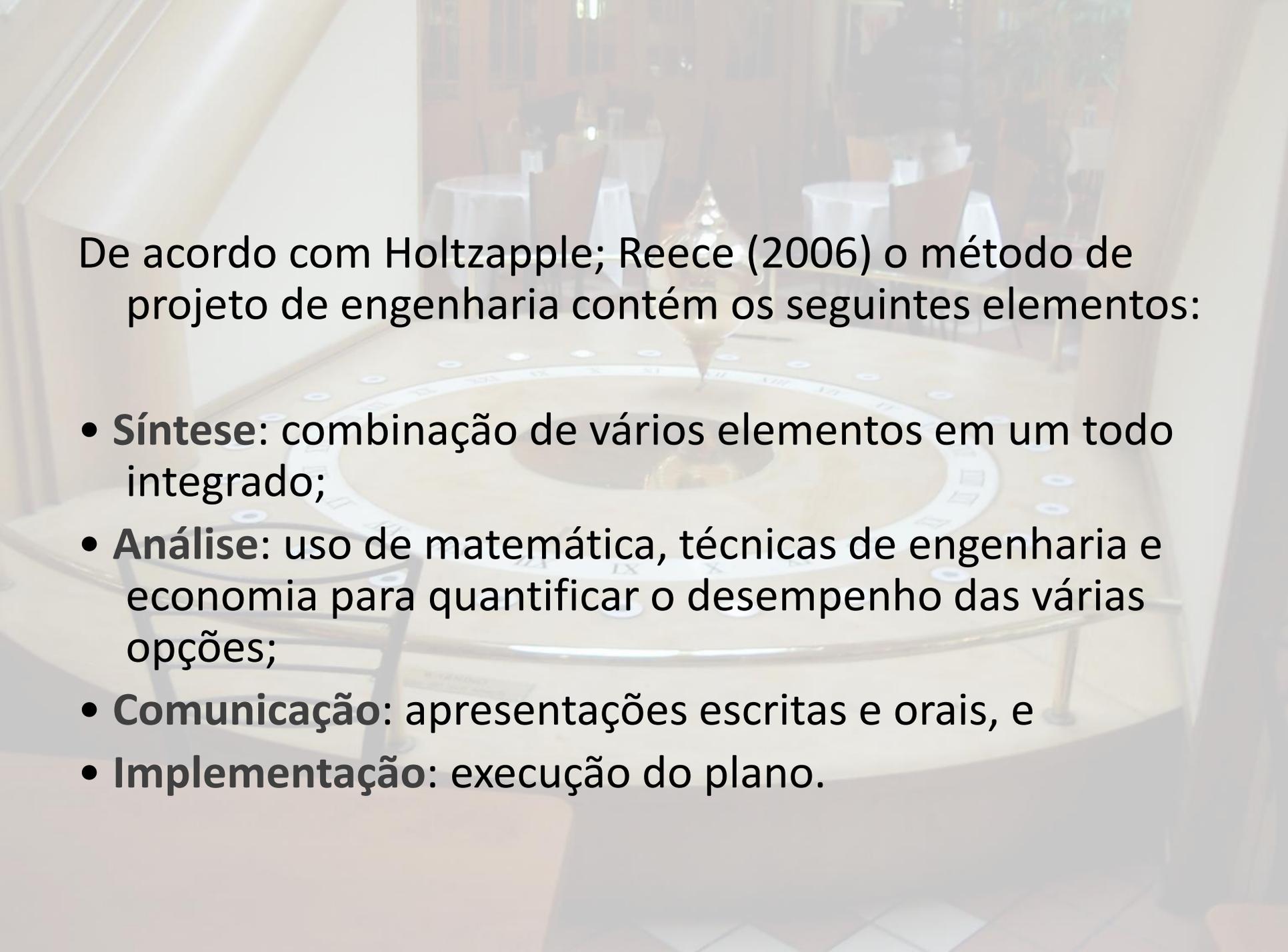
Onde:

$$\Delta P = \frac{117,67}{111,55} = 1,05 \text{ ou } \times 100 = 105\%$$

Resposta: A produtividade aumentou 5%.

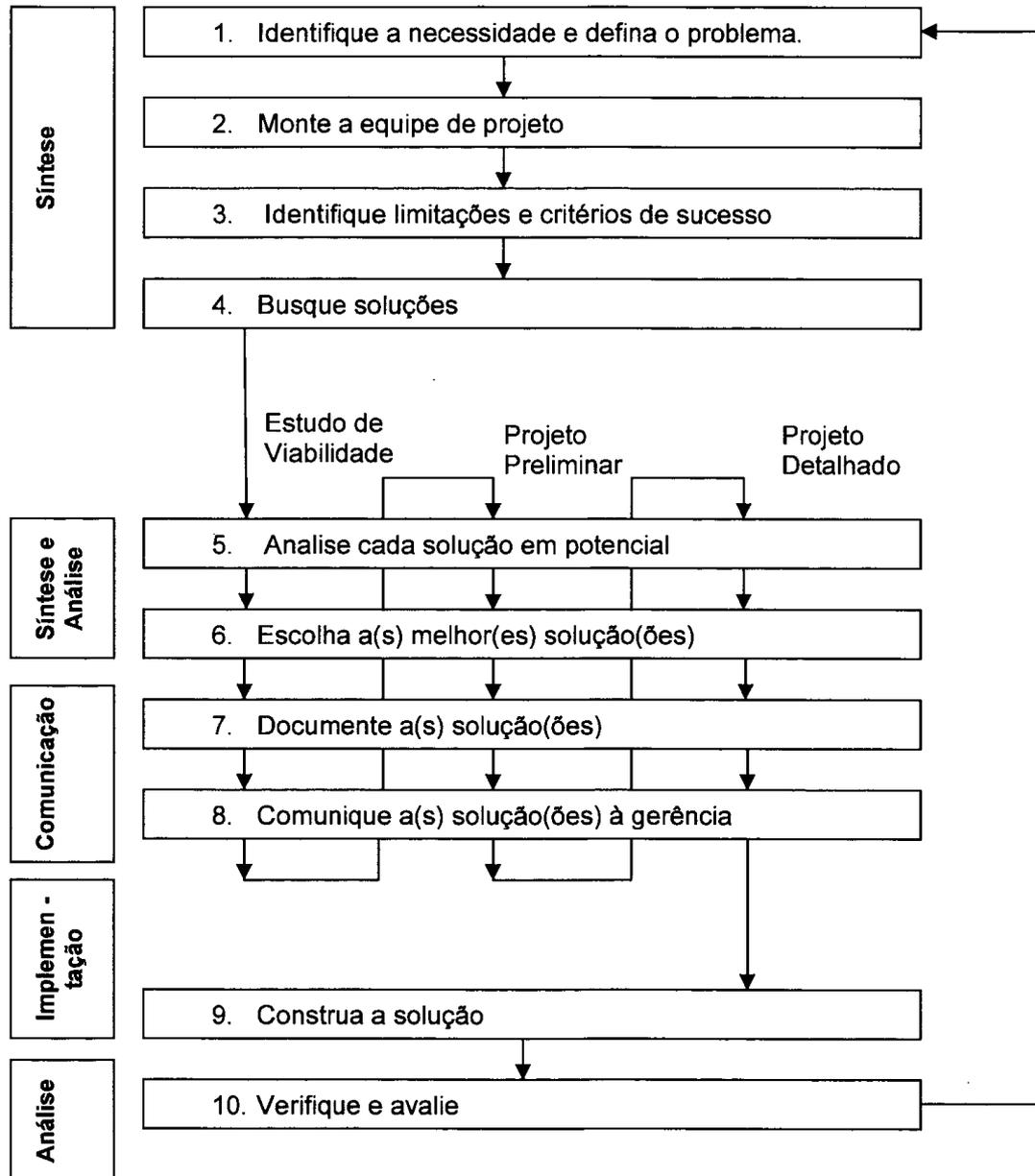


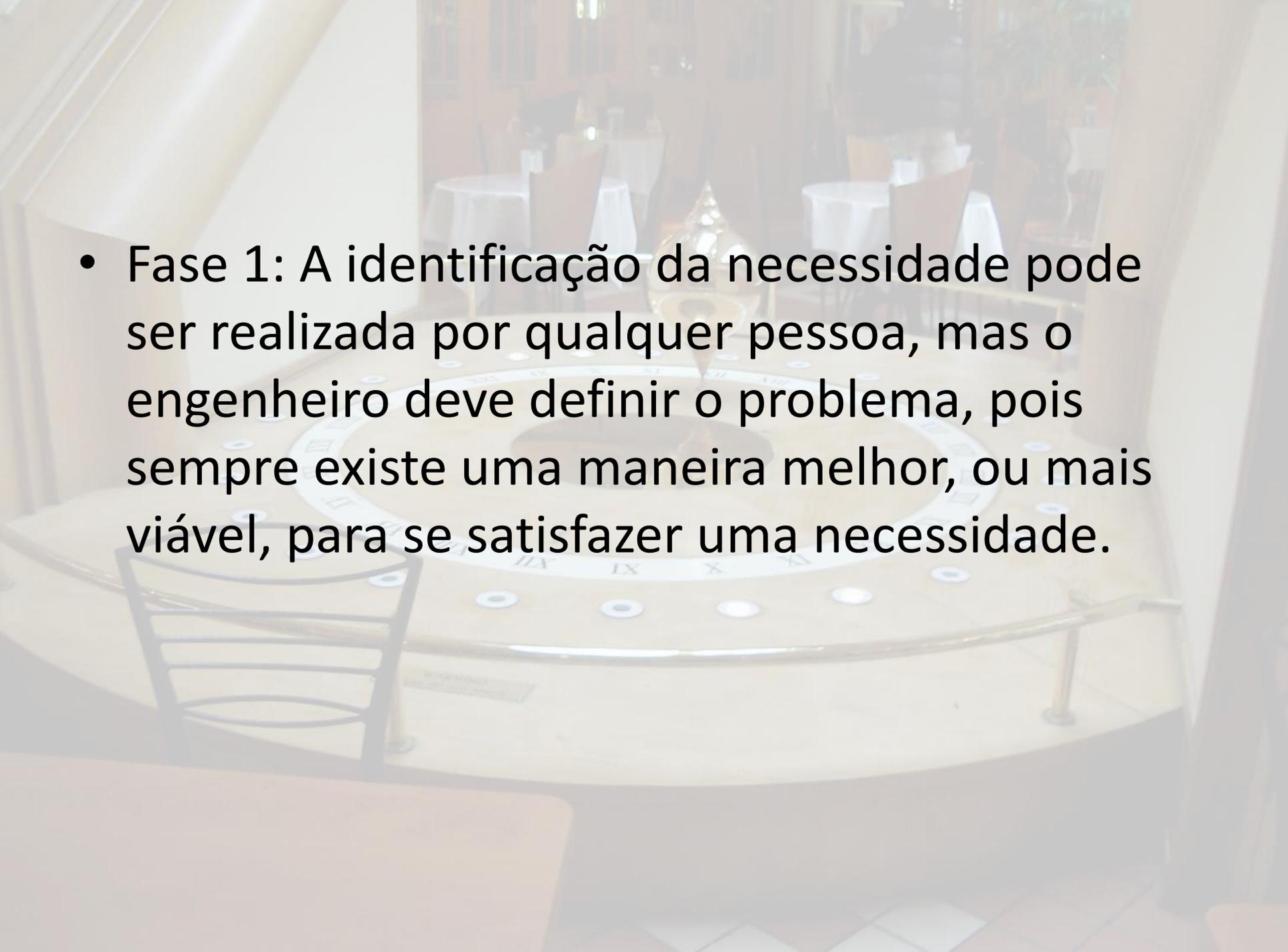
Parte II **COMPETÊNCIAS E HABILITAÇÕES**
4 **Desenvolvimento de Projetos**

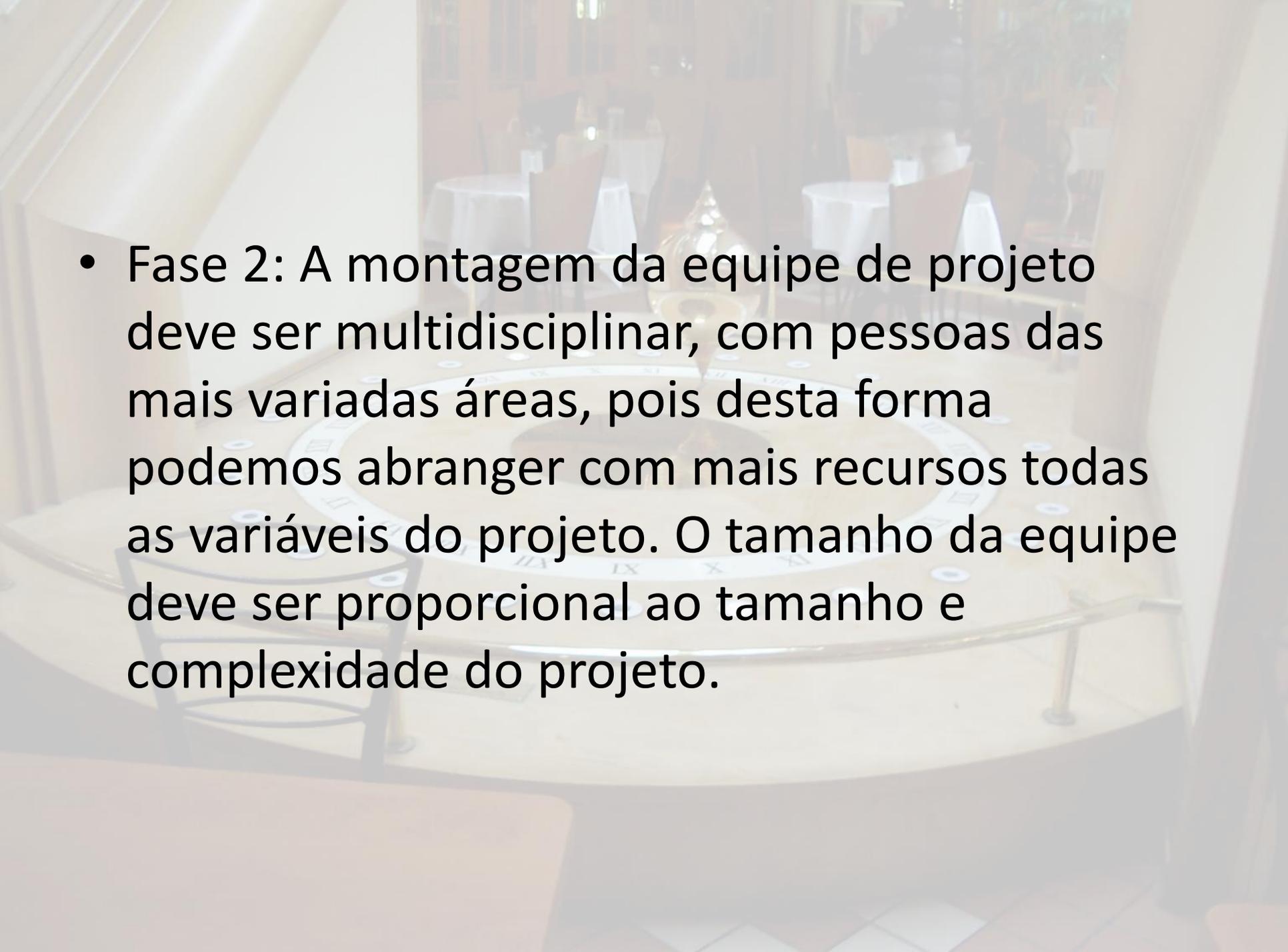


De acordo com Holtzapple; Reece (2006) o método de projeto de engenharia contém os seguintes elementos:

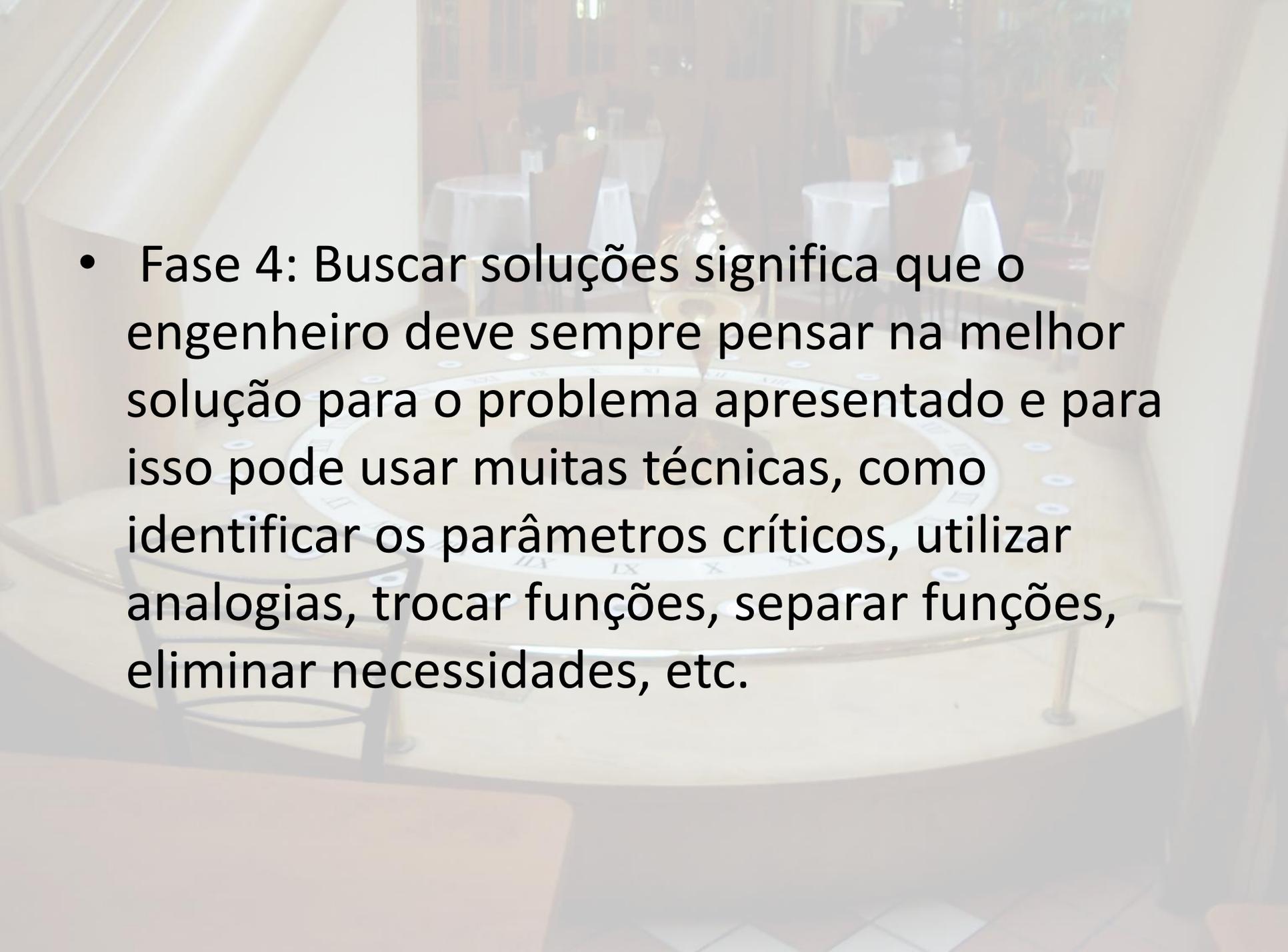
- **Síntese:** combinação de vários elementos em um todo integrado;
- **Análise:** uso de matemática, técnicas de engenharia e economia para quantificar o desempenho das várias opções;
- **Comunicação:** apresentações escritas e orais, e
- **Implementação:** execução do plano.



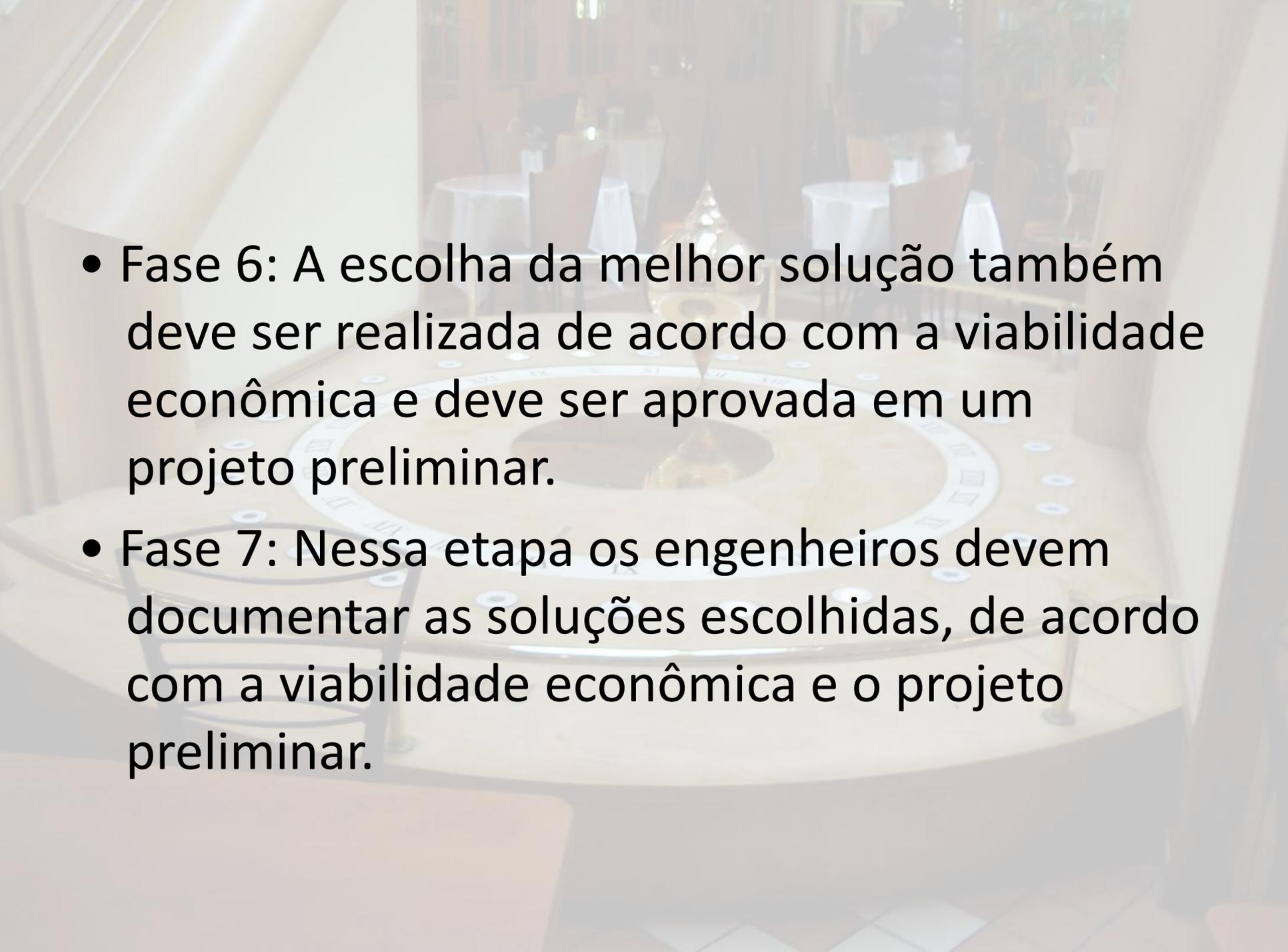
- 
- Fase 1: A identificação da necessidade pode ser realizada por qualquer pessoa, mas o engenheiro deve definir o problema, pois sempre existe uma maneira melhor, ou mais viável, para se satisfazer uma necessidade.

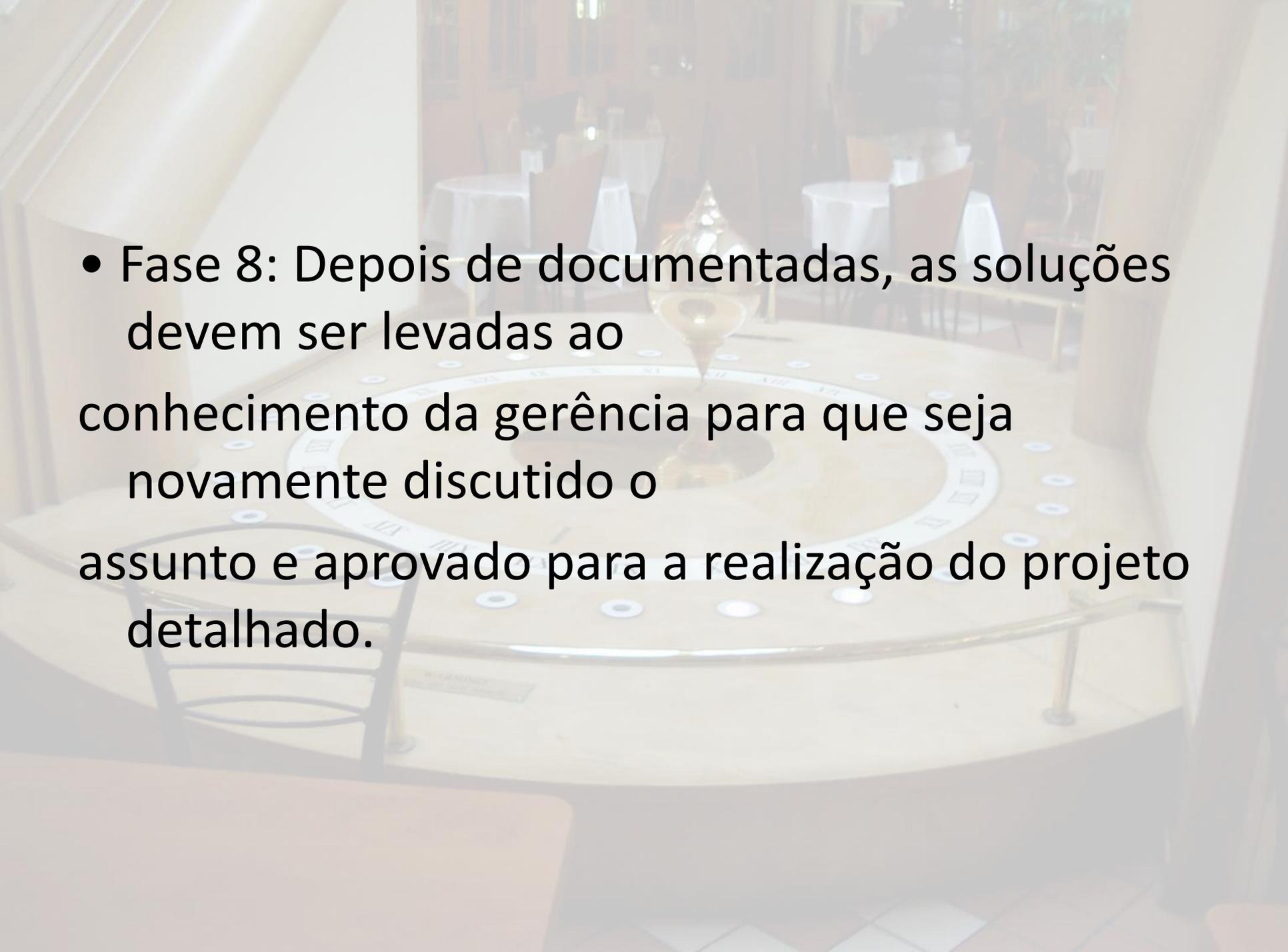
- 
- Fase 2: A montagem da equipe de projeto deve ser multidisciplinar, com pessoas das mais variadas áreas, pois desta forma podemos abranger com mais recursos todas as variáveis do projeto. O tamanho da equipe deve ser proporcional ao tamanho e complexidade do projeto.

- Fase 3: Os projetos sempre apresentam limitações. Essas limitações podem ser de orçamento, de tempo (ou prazo), de pessoas, de legislação, de viabilidade de produção, entre outros fatores. Quanto aos critérios de sucesso, podemos citar a estética (ou design), desempenho, qualidade, custo, segurança, manutenção, entre muitos outros critérios.

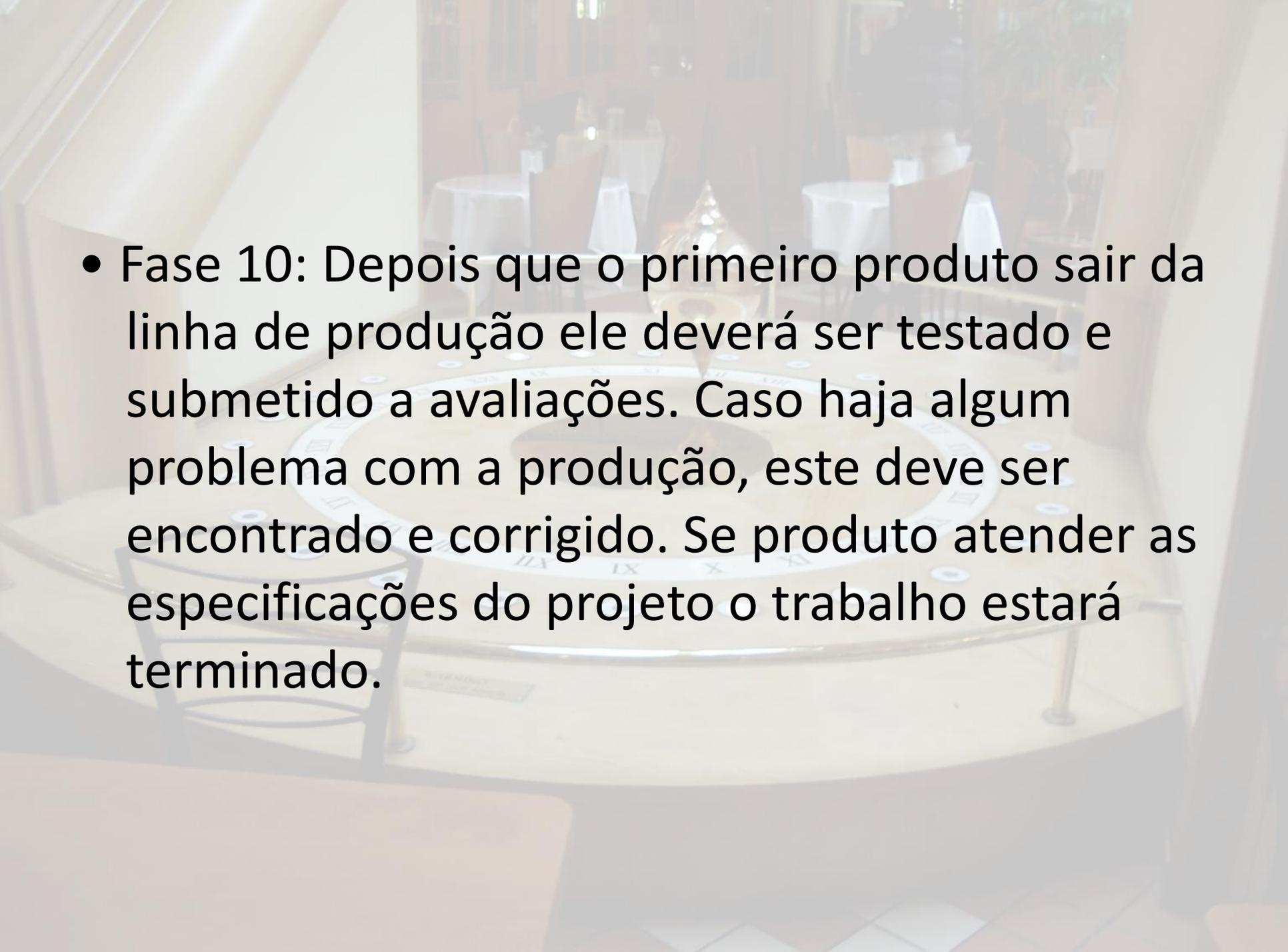
- 
- Fase 4: Buscar soluções significa que o engenheiro deve sempre pensar na melhor solução para o problema apresentado e para isso pode usar muitas técnicas, como identificar os parâmetros críticos, utilizar analogias, trocar funções, separar funções, eliminar necessidades, etc.

- Fase 5 A análise de cada solução em potencial deve ser realizada primeiramente no âmbito da viabilidade econômica. A solução escolhida deverá ser economicamente viável. Depois essa proposta deve ser transformada em um projeto preliminar e obtendo sucesso deverá ser documentado e comunicado á gerência para finalmente ser encaminhado para a realização de um projeto detalhado.

- 
- Fase 6: A escolha da melhor solução também deve ser realizada de acordo com a viabilidade econômica e deve ser aprovada em um projeto preliminar.
 - Fase 7: Nessa etapa os engenheiros devem documentar as soluções escolhidas, de acordo com a viabilidade econômica e o projeto preliminar.

- 
- Fase 8: Depois de documentadas, as soluções devem ser levadas ao conhecimento da gerência para que seja novamente discutido o assunto e aprovado para a realização do projeto detalhado.

- Fase 9: Normalmente nessa fase um protótipo deverá ser construído a partir dos documentos produzidos. Se tudo funcionar bem, de acordo com as expectativas, uma linha de produção deverá ser montada, fornecedores deverão ser desenvolvidos, colaboradores devem ser treinados e o projeto executado.

- 
- Fase 10: Depois que o primeiro produto sair da linha de produção ele deverá ser testado e submetido a avaliações. Caso haja algum problema com a produção, este deve ser encontrado e corrigido. Se produto atender as especificações do projeto o trabalho estará terminado.