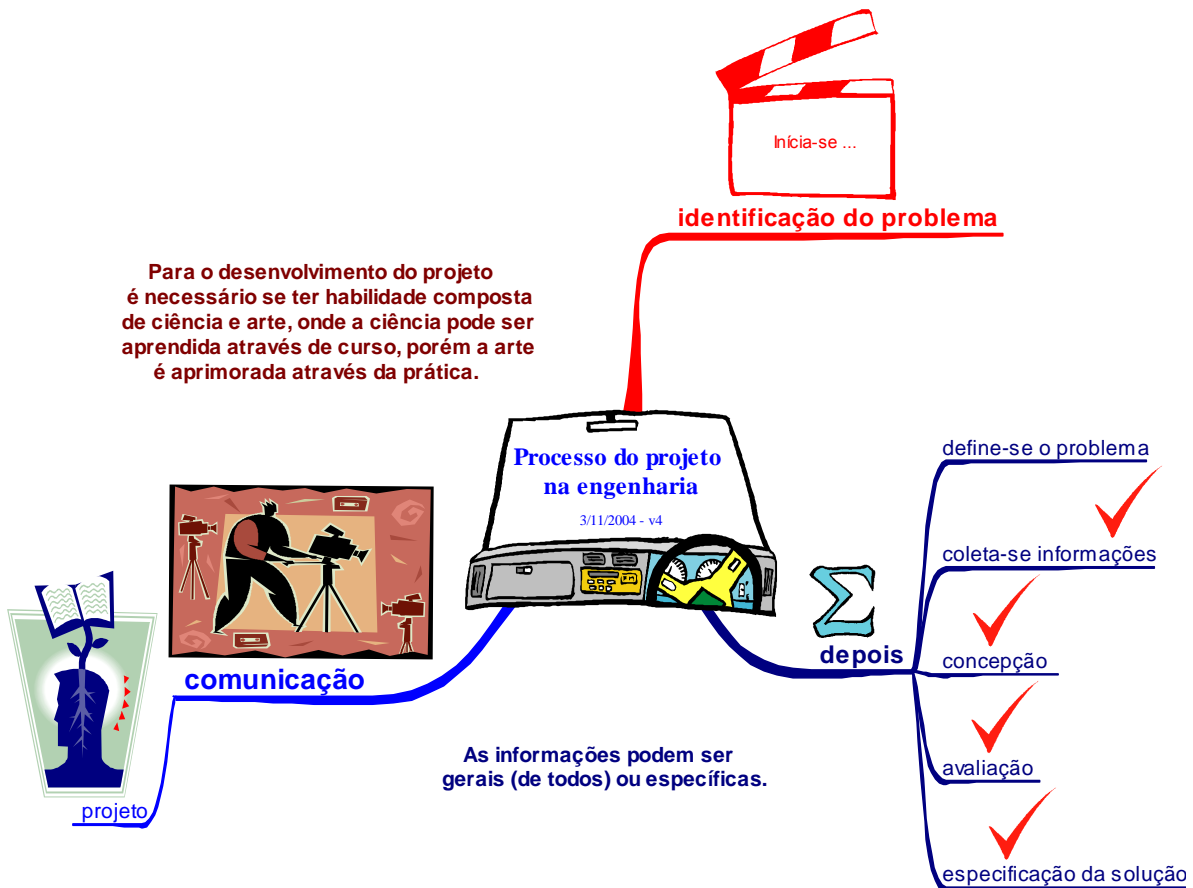


O projeto deve ser realmente assimilado e desenvolvido e para que isto aconteça é necessário que se tenha: **dedicação + disciplina + persistência**, já que representa a aplicação específica de uma **metodologia de pesquisa** na solução de problemas ou criação de oportunidades.

Para desenvolver o projeto é preciso se ter a capacidade da **análise e síntese**, através da **análise**, além de se simplificar o sistema físico real estudado, culmina-se na definição de um modelo, já a **síntese** representa o conjunto dos resultados obtidos com a solução do problema ou a criação da oportunidade.

Outro ponto importante a ser ressaltado é que a **solução de problemas em engenharia** geralmente visa à elaboração de um novo produto, sistema<sup>1</sup> ou processo ou à sua melhoria.



O projeto é o produto de um plano e de um trabalho deliberadamente realizado para satisfazer alguma necessidade<sup>2</sup>, de uma maneira geral podem-se distinguir dois tipos de projetos:

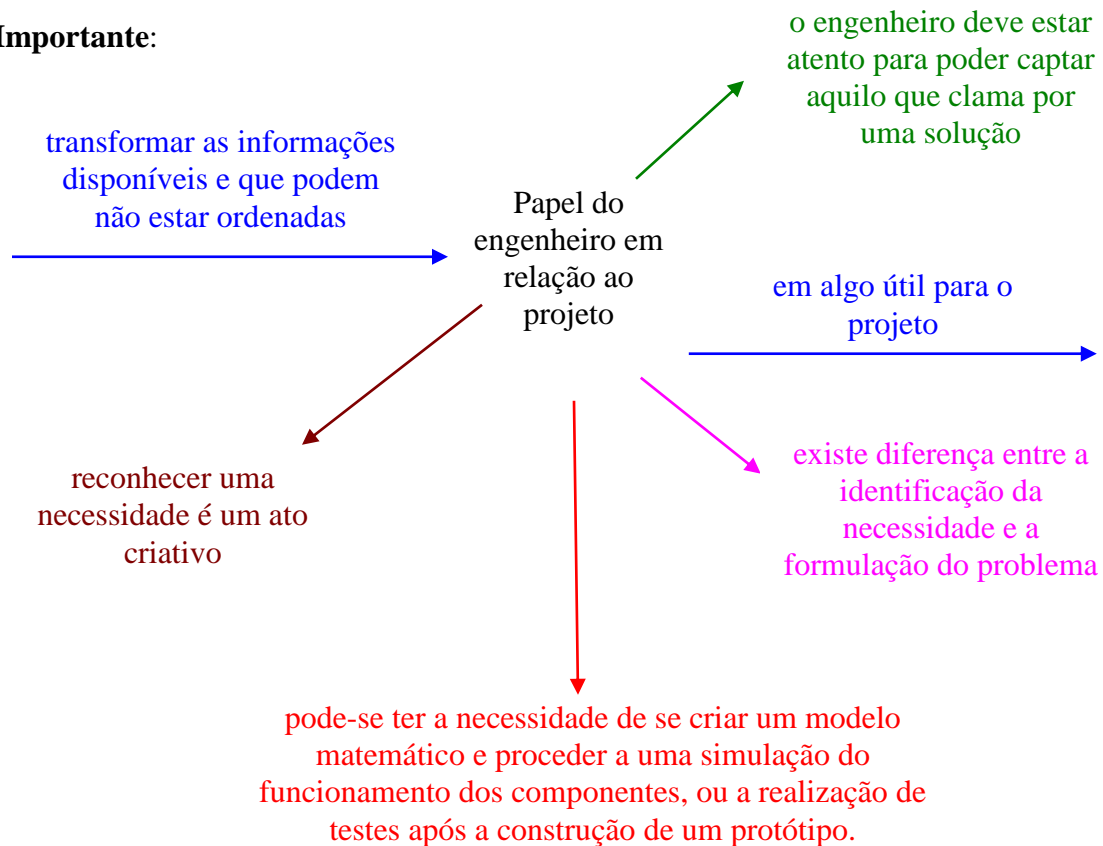
1. **projeto por evolução**, ou seja, surge da adaptação ou variação de um projeto anterior que visa melhorar aquilo que já existia;
2. **projeto por inovação**, surge da aplicação de conhecimentos anteriormente não experimentados, o que implica que pode resultar em novos produtos.

<sup>1</sup> Entende-se por sistema a combinação completa de equipamentos, materiais, energia, informações e pessoal necessários para alcançar alguma meta específica.

<sup>2</sup> Geralmente representa a insatisfação com a situação presente, ou com a solução atual.

**Nota:** É importante distinguir a **ação científica** da **ação tecnológica**, a ação científica é originada dos **conhecimentos + curiosidade + hipótese + análise + prova**, já a **ação tecnológica** é constituída pelo **estado da arte**<sup>3</sup> + **necessidade**<sup>4</sup> + **concepção + viabilidade + produção**.

**Importante:**



**Importante:** o resultado de um projeto não tem vida infinita.

Provavelmente o passo mais crítico da solução do problema seja a **definição do problema**. É sempre vantajoso definir o problema da maneira mais ampla possível. Se a definição é ampla, tem-se mais probabilidade de encontrar soluções não convencionais ou não usuais. A definição do problema envolve descrevê-lo pormenorizadamente, especificando os seus estados formais – dados iniciais e características finais do sistema – e os objetivos a serem alcançados. A definição também deve identificar os principais termos técnicos e, em especial, as restrições impostas – condicionantes – além dos critérios que serão utilizados

<sup>3</sup> Estado da arte inclui o conhecimento científico atual + conjunto de inventos + componentes + materiais + métodos de fabricação dominados + condições econômicas e mercadológicas

<sup>4</sup> É identificada e em seguida deve ser conceitualizada como um modelo de pensamento

para avaliar o resultado final. Talvez o melhor procedimento nesta fase seja estabelecer uma definição prévia do problema e, numa segunda iteração, depois que várias informações forem reunidas, definí-lo mais precisamente, portanto, deve-se inicialmente caracterizar os estados inicial e final.

A partir deste ponto é fundamental se coletar informações referentes:

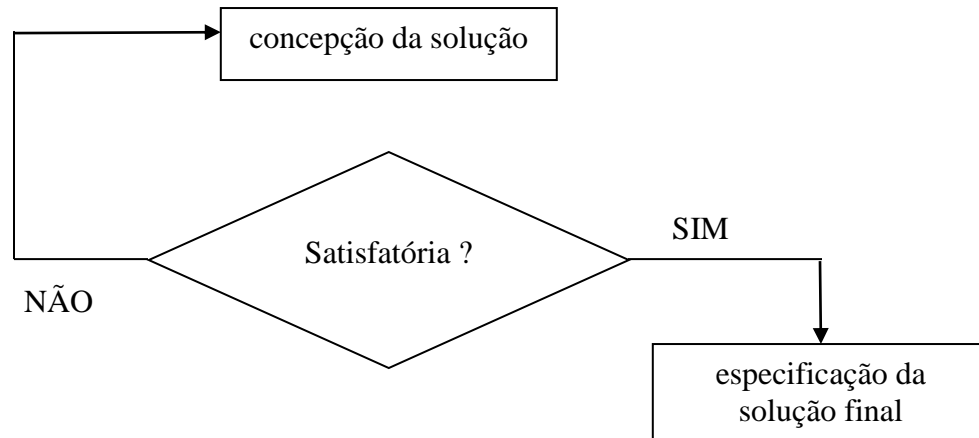
- dados de entrada e saída;
- condicionantes de entrada e saída;
- critérios de avaliação;
- utilização;
- volume de produção

Em seguida parte-se para a **concepção da solução**, aqui uma boa revisão bibliográfica e o uso de **métodos que estimulem a criatividade**, são de grande valia para a concepção de soluções do problema em análise. Em muitos casos, a fase de concepção envolve a formulação de um modelo, que pode ser analítico ou experimental.

É importante notar que aqui se tem soluções parciais, cujas combinações futuras podem resultar na solução final, portanto a síntese da solução final só poderá ser concluída após a fase de avaliação, quando será otimizada e, posteriormente, detalhada para a especificação final.

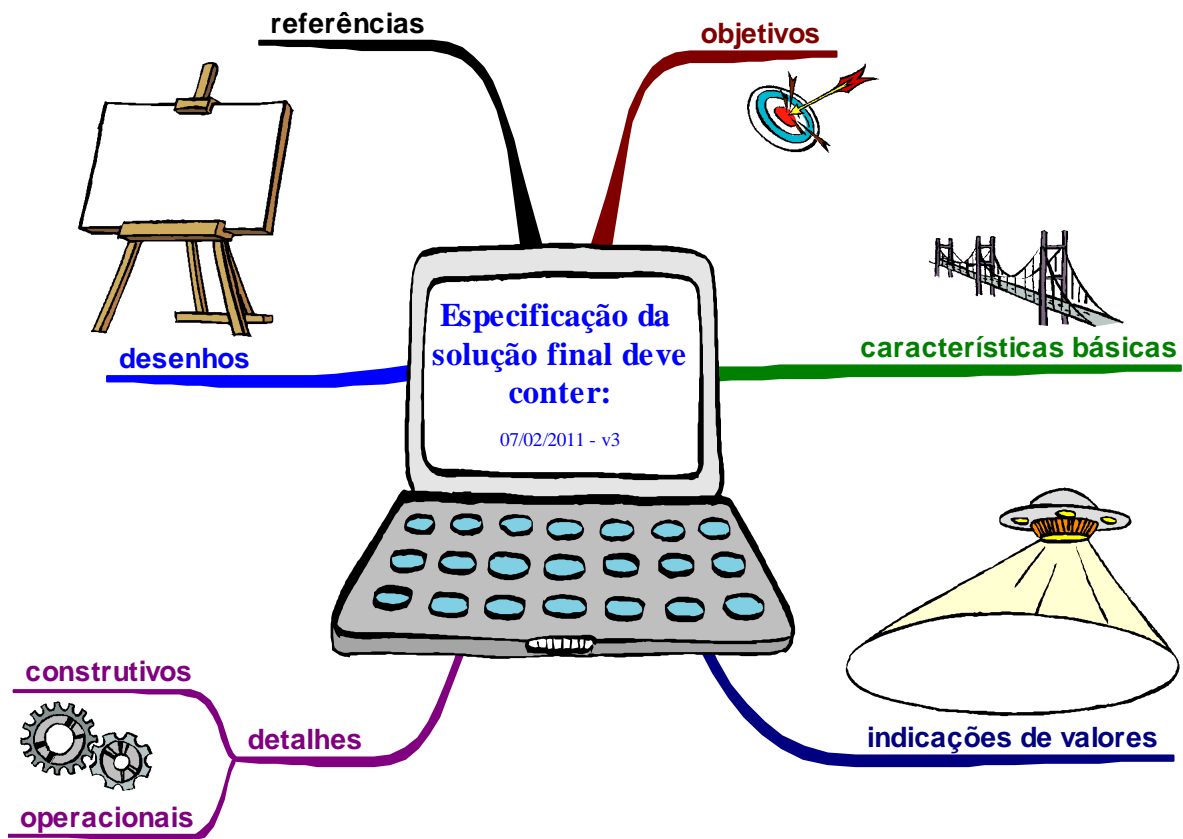
Um aspecto que merece ser ressaltado é a importância das idéias simples, já que são mais econômicas de produzir e de usar.

Passa-se então a se preocupar com a **avaliação do projeto**, a qual pode ser assim sintetizada:

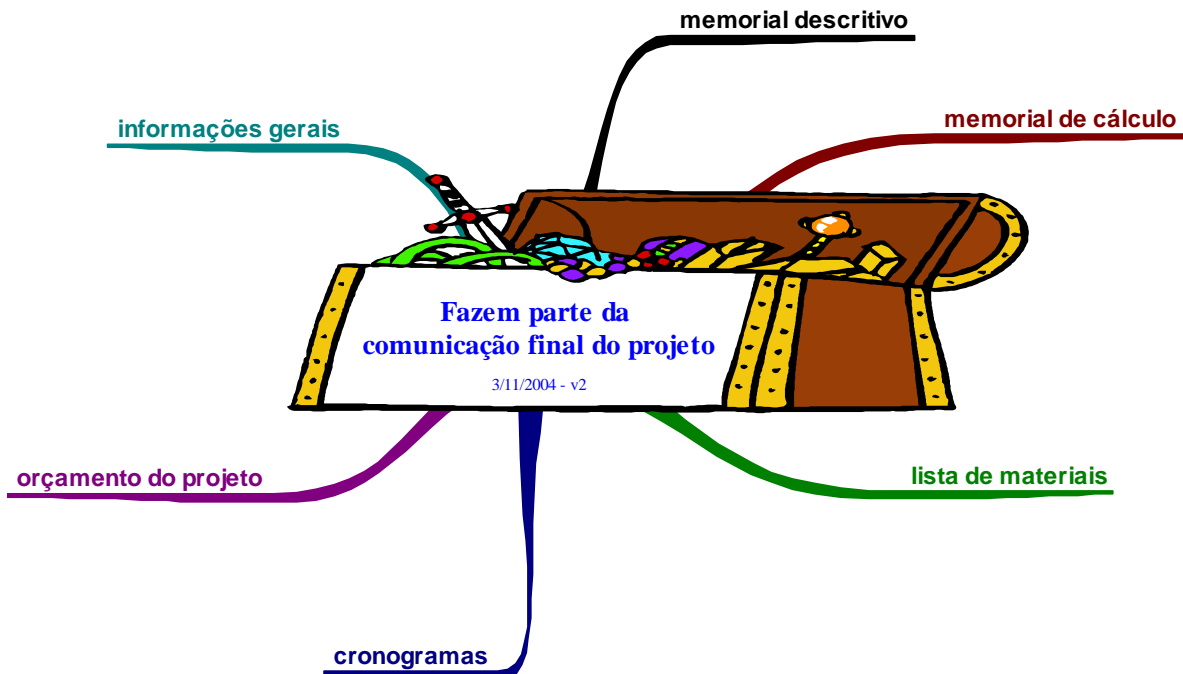


**Importante:** muitas vezes erros cometidos são uma boa fonte de dados para projetos futuros, por isto, devem ser devidamente registrados para consultas posteriores. Num processo de projeto cada etapa requer uma avaliação, sendo comum que, para se considerar cumprida uma determinada fase, se recorra a um procedimento repetitivo de tentativas ou iterações. A necessidade de voltar de uma fase para a anterior, e tentar outra vez, não deve ser considerada uma falha, pois o projeto é um ato criativo e, como tal, é também o resultado de um processo de maturação. Então, deve o projetista adquirir uma alta tolerância para falhas, além de dedicação, persistência e disciplina para levar seu trabalho até o êxito (PDCA).

Feita esta caminhada pode-se pensar na **especificação da solução final**, onde se prepara o memorial descritivo do projeto, que consiste na descrição detalhada das suas partes constituintes.



Especial atenção deve ser dada a **comunicação do projeto**, pois, na maioria das vezes, é apenas esse resultado final o que ficará de um trabalho, e le precisa historiar com precisão e clareza tudo o que foi realizado.



#### Algumas informações importantes:

1. O erro mais comum do engenheiro inexperiente é partir para as análises antes de definir perfeitamente o problema a ser resolvido. O que é conhecido, o que se deseja conhecer e todos os parâmetros envolvidos devem ser analisados para que uma idéia geral do processo seja dominada com precisão. Lembre o imediatismo geralmente conduz a caminhos errados.
2. O projeto, apesar de ser confundido por muitos como a apresentação escrita, gráfica e esquemática dos resultados, na realidade constitui a abordagem completa de um problema de engenharia. O que se confunde como “projeto” é apenas o passo final do processo geral.
3. Para a grande maioria dos problemas de engenharia não se espera uma solução original.
4. Dificilmente os problemas encontrados na prática poderão ser resolvidos apenas com adaptações rápidas dos problemas acadêmicos que são repassados durante o curso universitário. Porém, é certo que as ferramentas utilizadas para buscar as informações disponíveis e os conhecimentos necessários, para serem transformados em possíveis soluções, são sedimentados em disciplinas ensinadas nos diferentes campos de atuação da engenharia.

5. Na solução dos problemas deve-se lembrar de:
- a. listar todas as informações dadas no enunciado do problema – anotá-las, de preferência com as próprias palavras;
  - b. listar o que deve ser determinado pela solução;
  - c. elaborar esquemas que ajudem a visualização física da situação;
  - d. relacionar as leis básicas que regem o fenômeno e procurar associar o formulário matemático que auxilie na solução do problema;
  - e. aplicar as hipóteses simplificadoras;
  - f. antes de trabalhar valores numéricos, resolver o problema algebricamente para evitar erros de cálculo;
  - g. verificar a coerências adimensionais;
  - h. conferir as respostas e revisar as hipóteses simplificadoras;
  - i. relacionar as respostas de acordo com as exigências do problema.



**Cada um é responsável pela construção de seus caminhos...**