

PMR 3103

Laboratório de Projetos

Aula 03

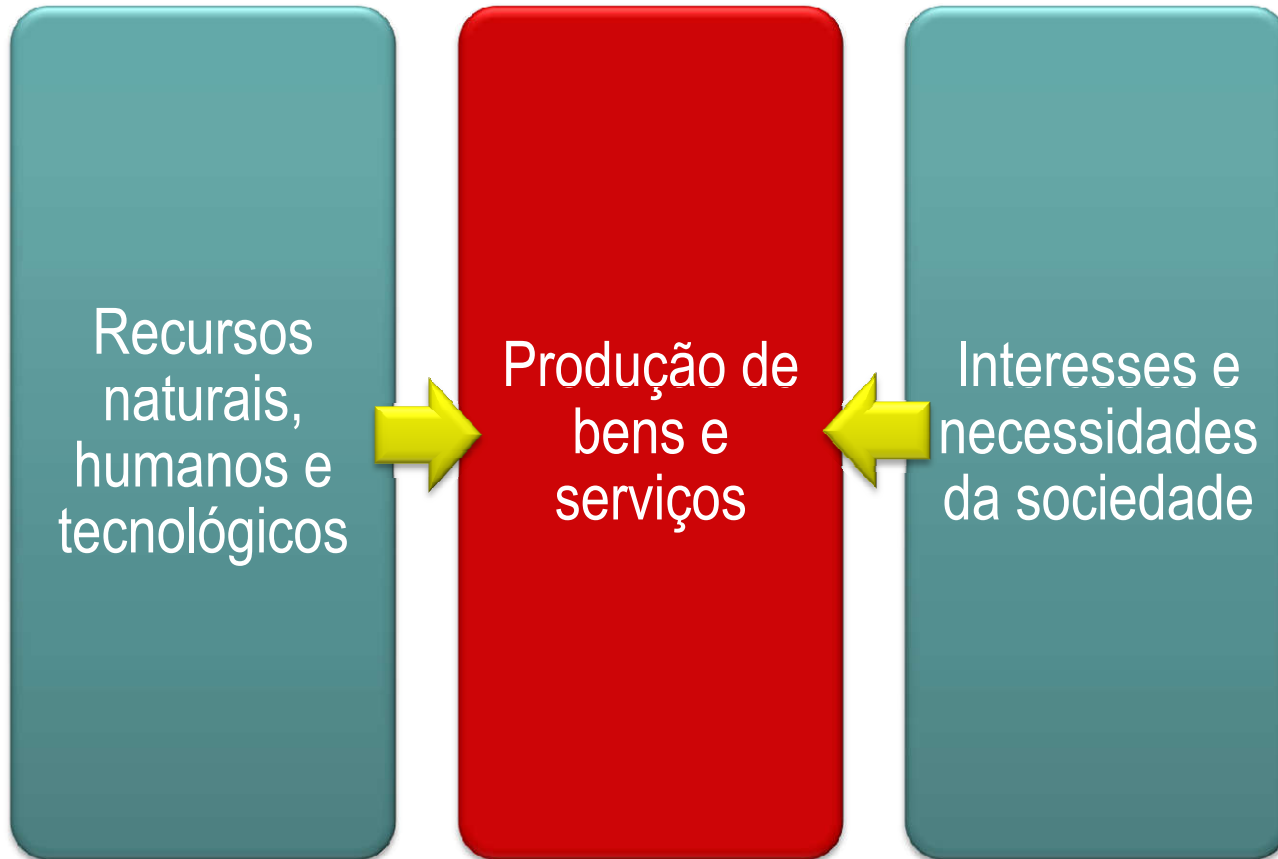
Metodologia de Projetos



Definições de Projeto

- *“Um projeto é um empreendimento **planejado** que consiste num conjunto de atividades inter-relacionadas e coordenadas, com o fim de alcançar **objetivos** específicos dentro dos **limites de um orçamento** e de um período de **tempo** dados.” (ONU, 1984)*
- *Um projeto é um esforço **temporário** empreendido para criar um produto ou serviço singular. Em se tratando de um esforço temporário, um projeto possui **início, meio e fim** bem definidos. (Dinsmore, 1993)*
- Independente de sua natureza, são indicadores de sucesso: execução dentro de **prazo e orçamento** previstos, atender à **qualidade** especificada e satisfazer às expectativas da organização responsável. (Dinsmore, 1992)

Na engenharia a produção de bens e serviços só é alcançada quando se tem:



O que o engenheiro precisa ter?

Talento, Criatividade, Engenhosidade e Intuição

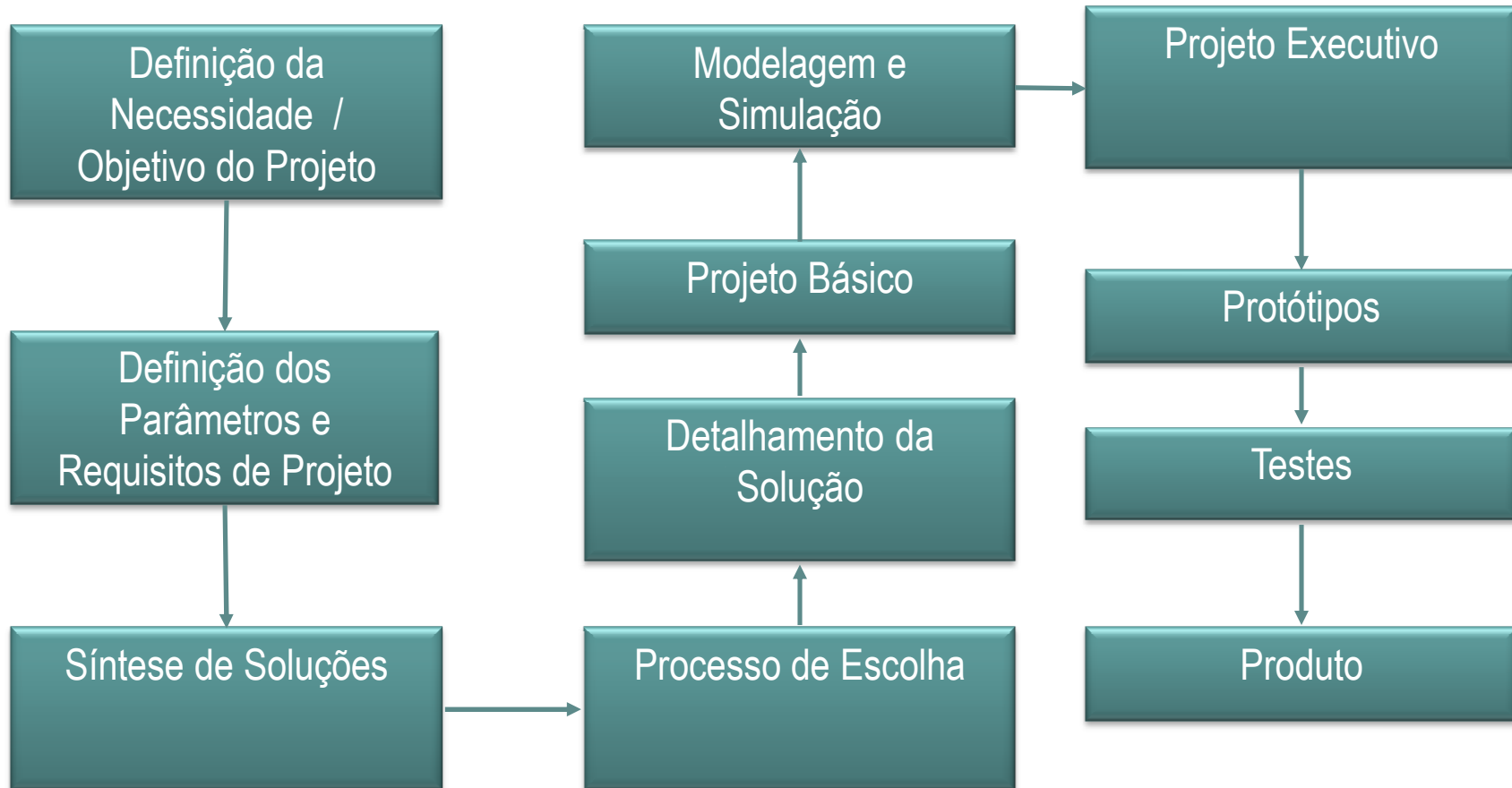
Conhecimento

Atitude e
comportamento
profissional

Habilidade

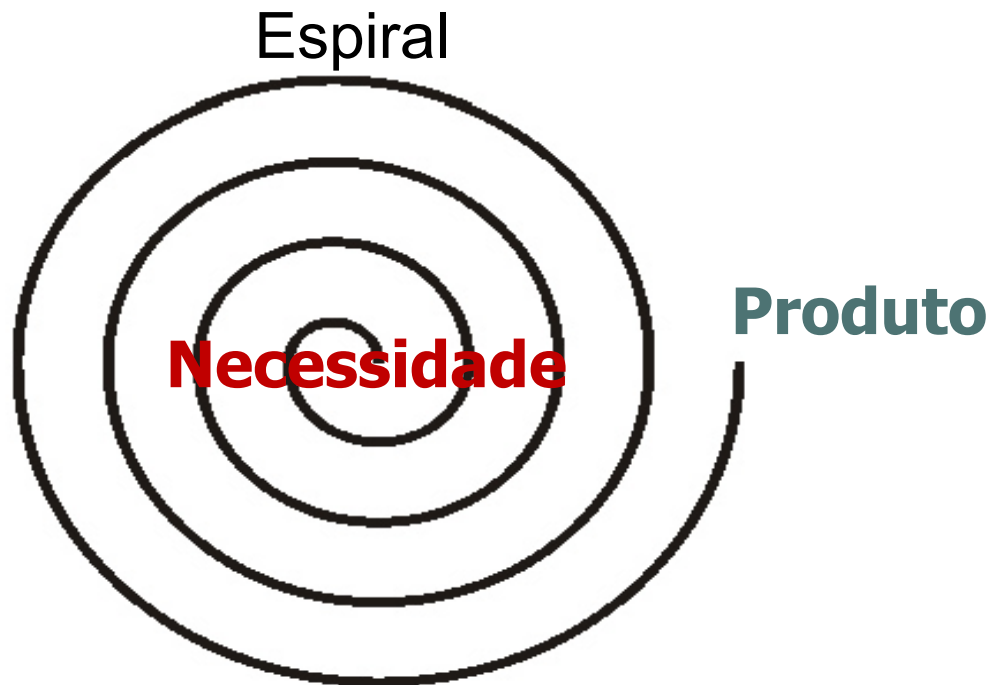
$$\textit{Sucesso} = (\textit{Conhecimento} \times \textit{Habilidade})^{\textit{Atitude}}$$

Método da análise de parâmetros.



Vídeo: carrinho de compras

Metodologia do Projeto



O projeto de uma máquina pode ser considerado como uma arte.

- Portanto, não há procedimento que possa ser considerado o *correto*. Vários métodos são empregados, consciente ou inconscientemente, pelos projetistas de máquinas.
- A criatividade é um talento que todos têm em menor ou maior grau. Porém, esse talento pode ser melhorado através da prática. O projeto proposto neste curso visa fornecer ao aluno um pouco dessa prática.

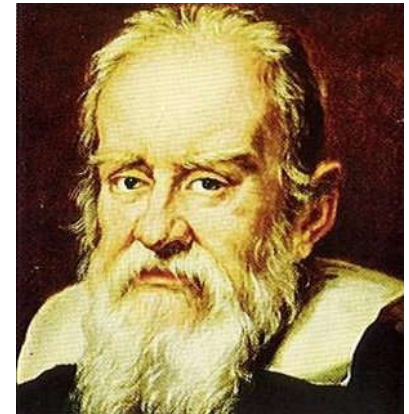
Existem técnicas que ajudam um projetista a ser mais criativo.

Observação tecnológica

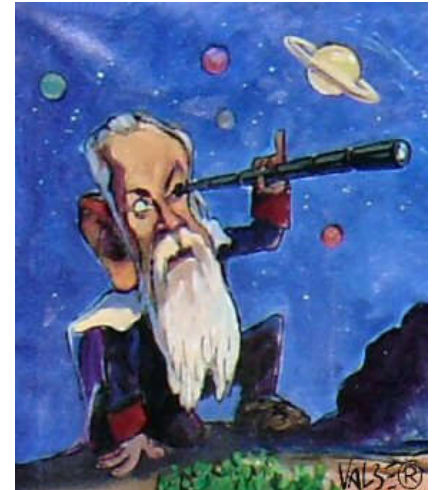
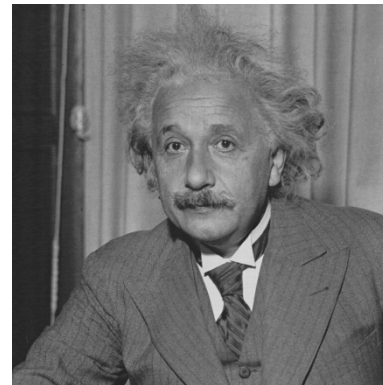
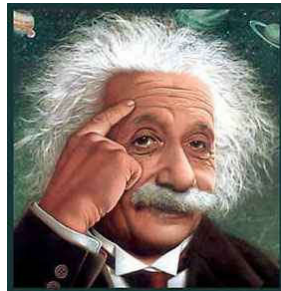
“Um homem que deseja projetar....



que inicialmente OBSERVE,



e PENSE!”

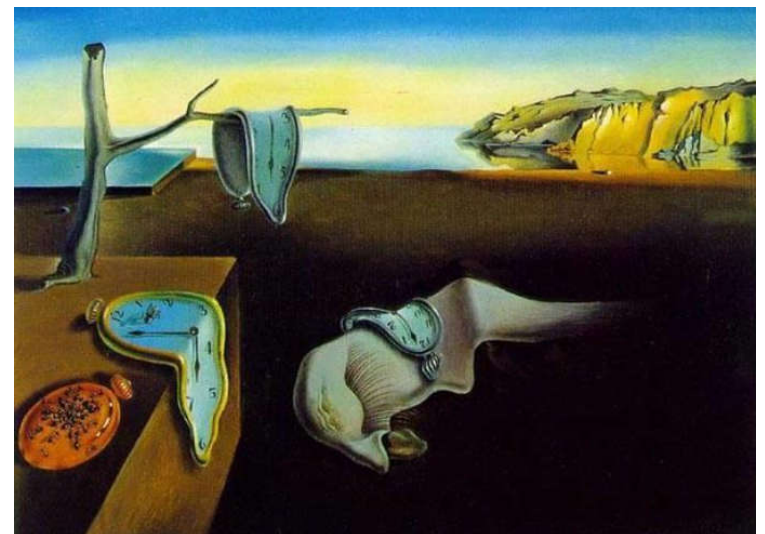


(G. Niemann, Elementos de Máquinas pg. 1 vol. 1
Ed. Edgard Blucher Ltda. 1950)

Identificação de parâmetros

Identificação de parâmetros

- Temos que lembrar que estamos pensando em um trabalho de engenharia e não em uma obra de Picasso ou Dali. Portanto, para nos governarmos em nossa **síntese criativa** primeiramente identificaremos fatores, ou parâmetros, primordiais do projeto. Entre os fatores mais importantes, encontram-se aqueles relacionados com exequibilidade física e viabilidade financeira.

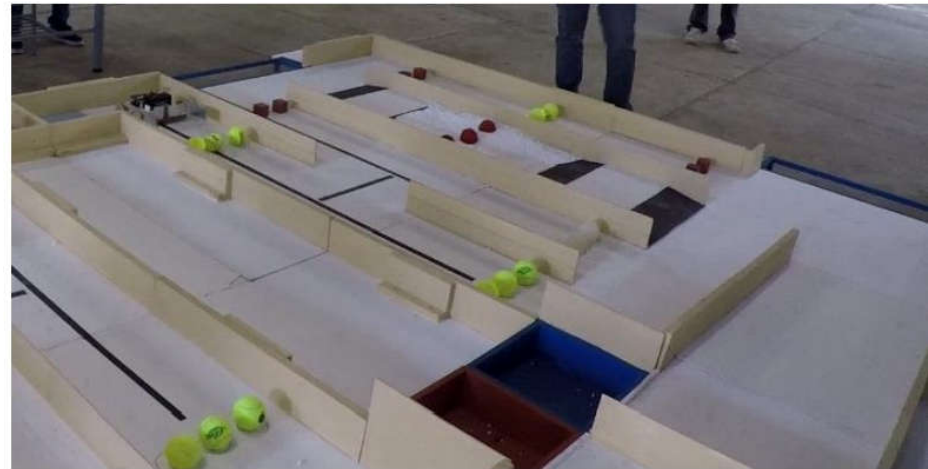


Exemplo prático: PMR3202

2012



2015



Requisitos

- Objetivo: coletar diferentes objetos ao longo de um percurso e depositá-los em cestos, em um tempo máximo de 180 segundos.
- Requisitos foram escolhidos tendo em vista os objetivos e restrições (de dimensões, tempo e materiais) do projeto.

Exemplo prático: PMR3202 (2015)

A máquina deve ter, no máximo, 15 peças e deve ser construída em uma oficina com máquinas similares às existentes no *Laboratório de Máquinas e Operatrizes* do PMR.

Parâmetros

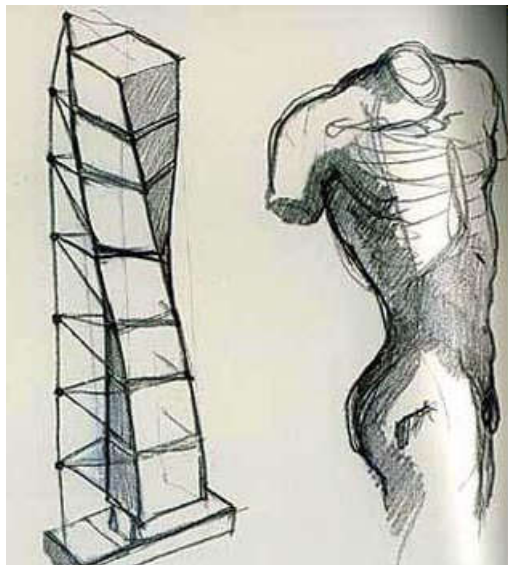
Os parâmetros ordem crescente de importância, foram:

- facilidade de manobrar;
- estabilidade;
- facilidade de manutenção;
- capacidade de carga;
- velocidade de descarga;
- segurança de descarga;
- facilidade de fabricação;
- facilidade de montagem;
- peso;
- velocidade;

Síntese de soluções

Síntese de Soluções

Conhecendo os parâmetros cruciais, pode-se então idealizar uma máquina para resolver o problema. A síntese é baseada na experiência anterior e depende muito das observações tecnológicas que uma pessoa fez durante sua vida.



Esboço primitivo

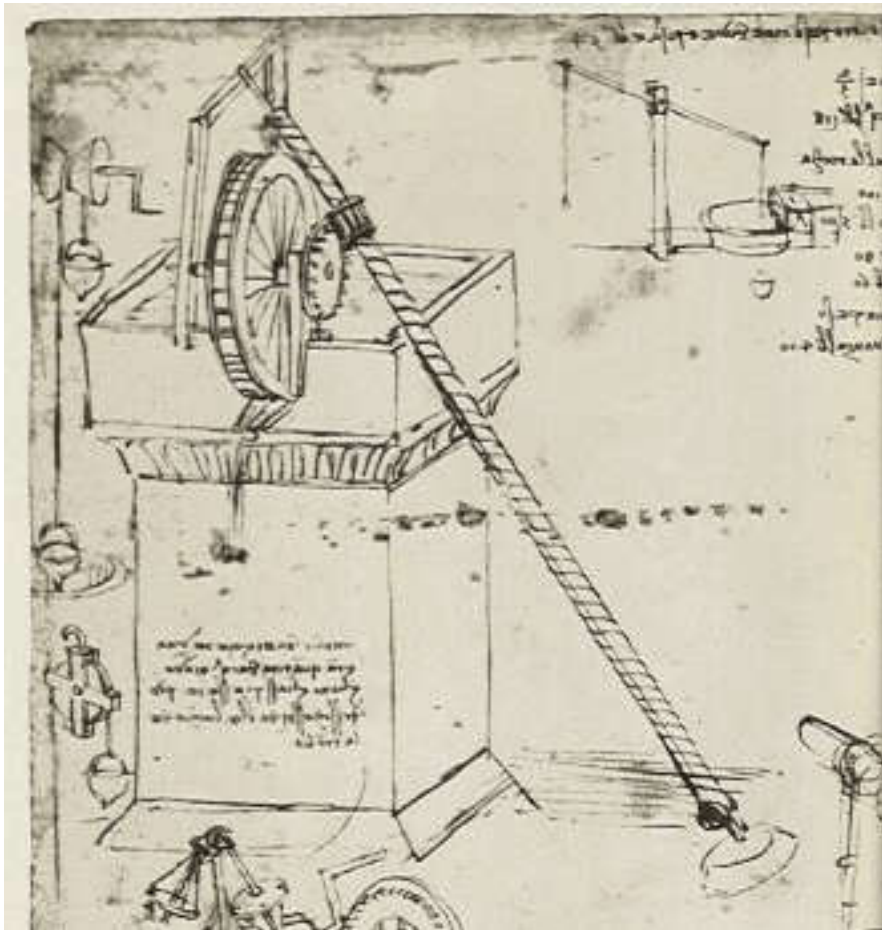


Síntese de Soluções

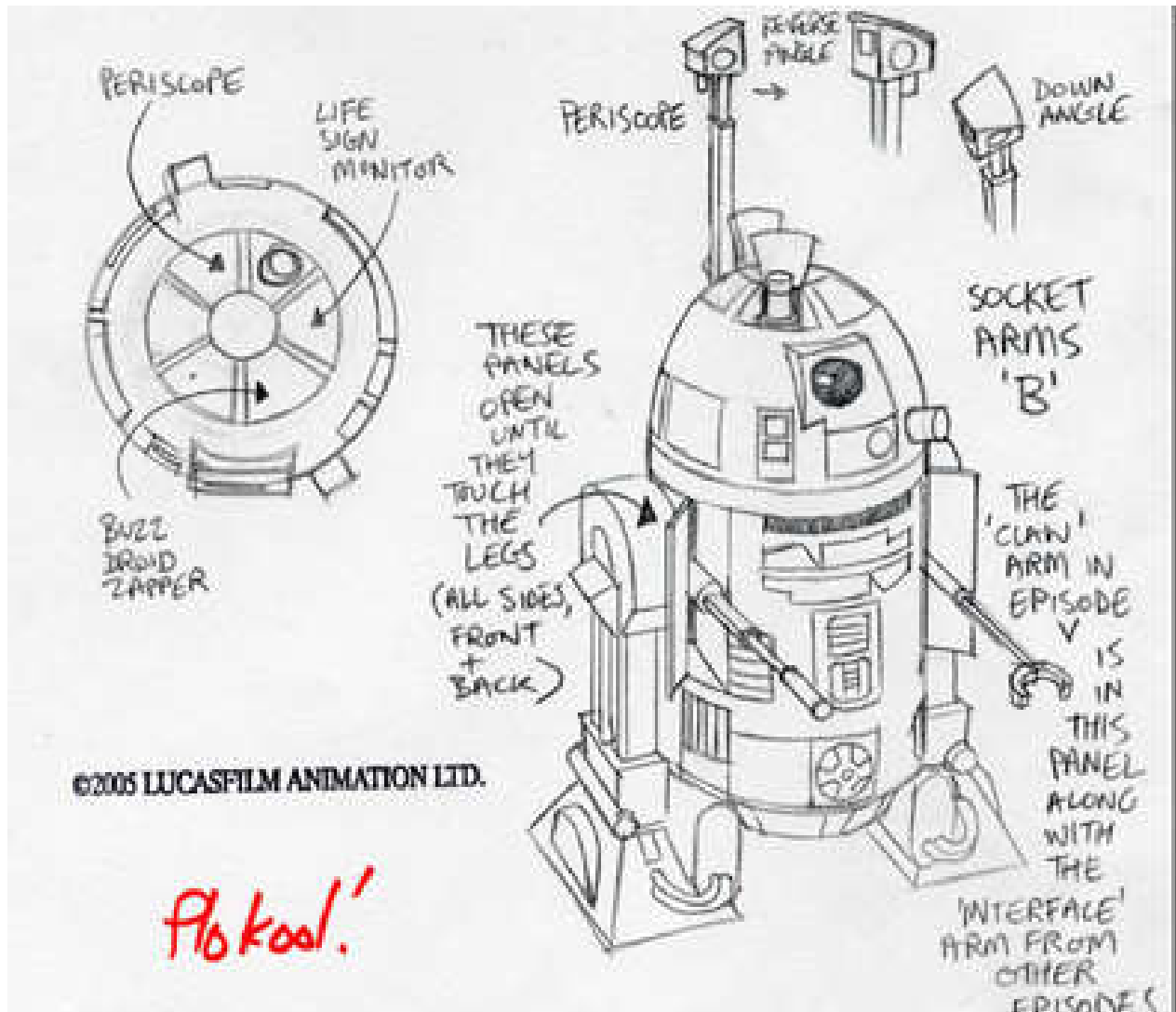
- Na fase de **projeto preliminar** são elaboradas uma série de concepções para o produto, as quais atendem em maior ou menor grau, os requisitos ou parâmetros de projeto do produto.
- Nesta fase empregam-se os **esboços** para representar as idéias, os quais são normalmente executados à mão.
- Os esboços tem por objetivo transmitir as principais características do produto, sendo apresentados em **forma de perspectiva**.



Exemplos de Esboços: Roda d'água e Elevatória d'água, de Da Vinci

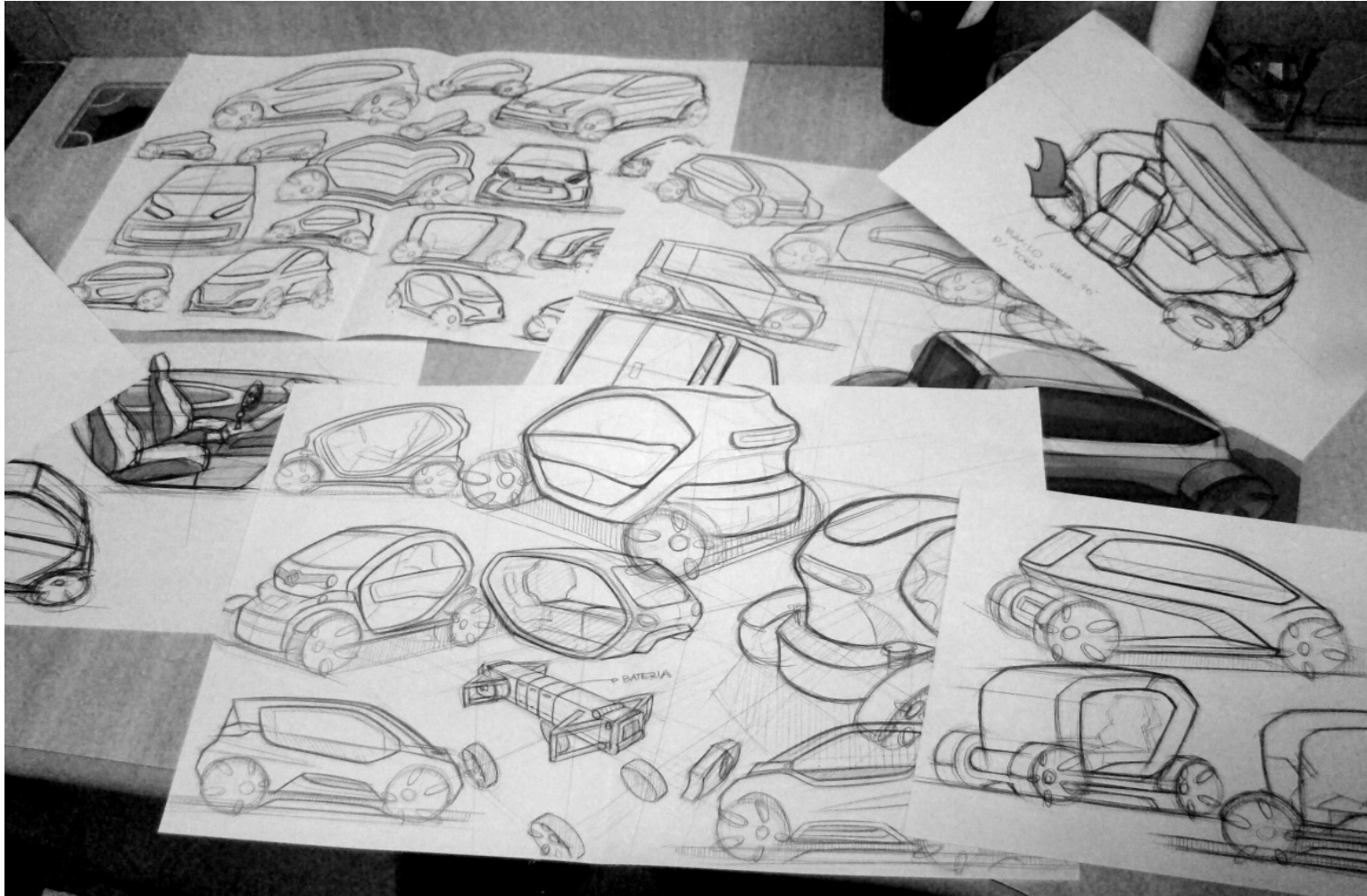


Exemplos de Esboços



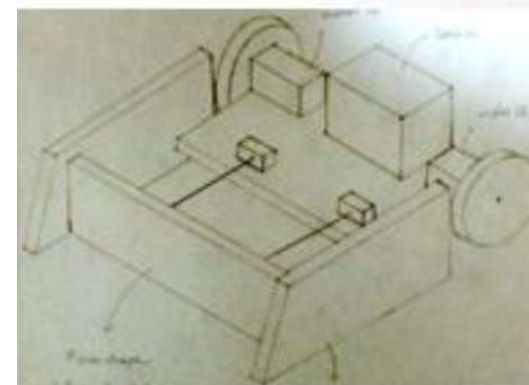
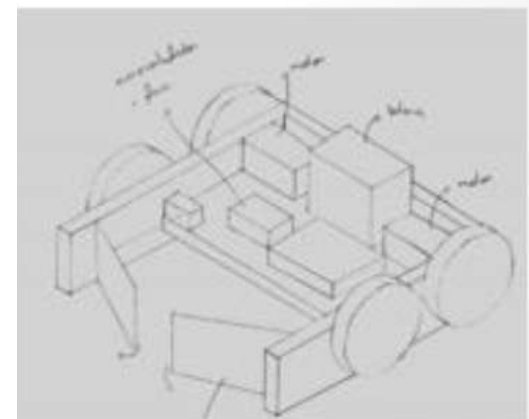
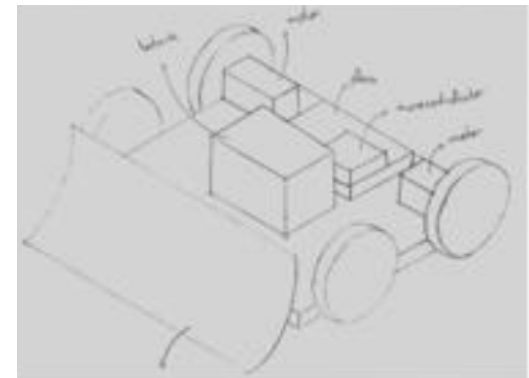
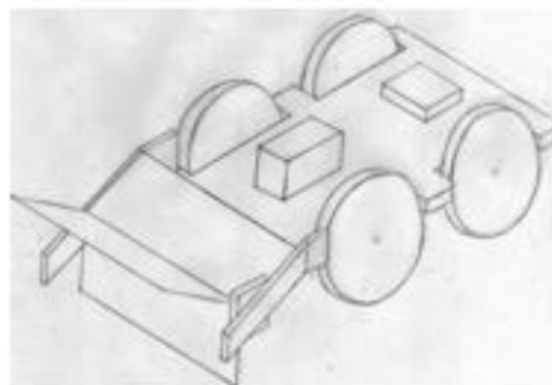
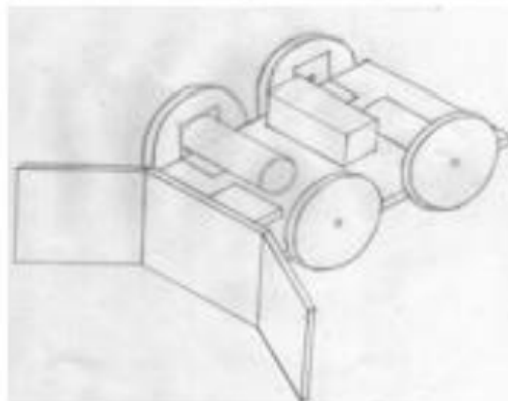
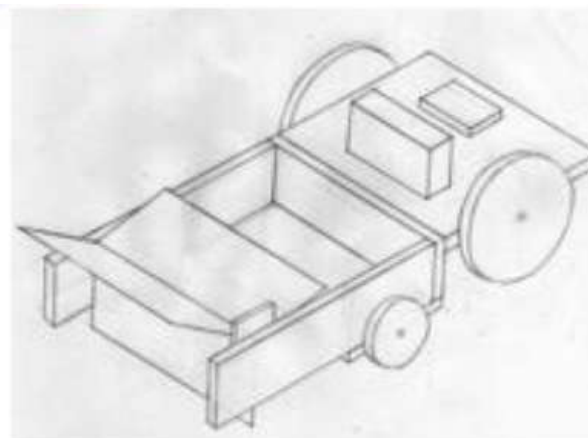
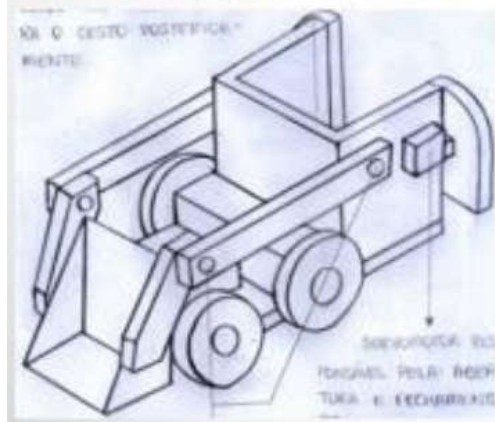
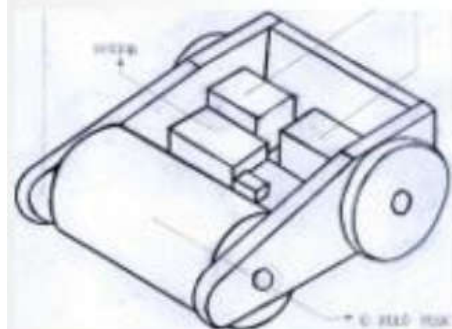
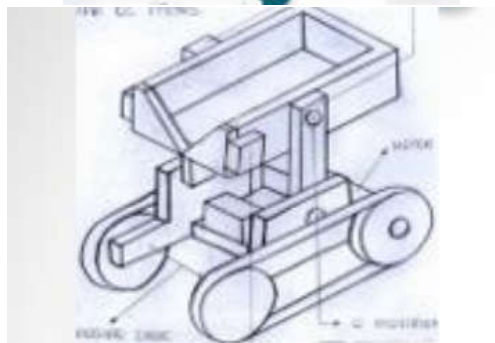
O esboço pode conter texto explicativo.

Exemplos de Esboços



Exemplo prático: PMR3202 (2015)

Soluções



Escolha da Solução

- Na fase de projeto preliminar, define-se qual concepção do produto será desenvolvida na sequência do projeto, selecionada a partir de um critério de tomada de decisão, como por exemplo a **Matriz de Decisão**.
- Nesta fase devem ser desenvolvidos desenhos mais elaborados (em perspectiva ou 2D) para definir os subsistemas do produto bem como permitir a fabricação de protótipos funcionais.

Matriz de decisão

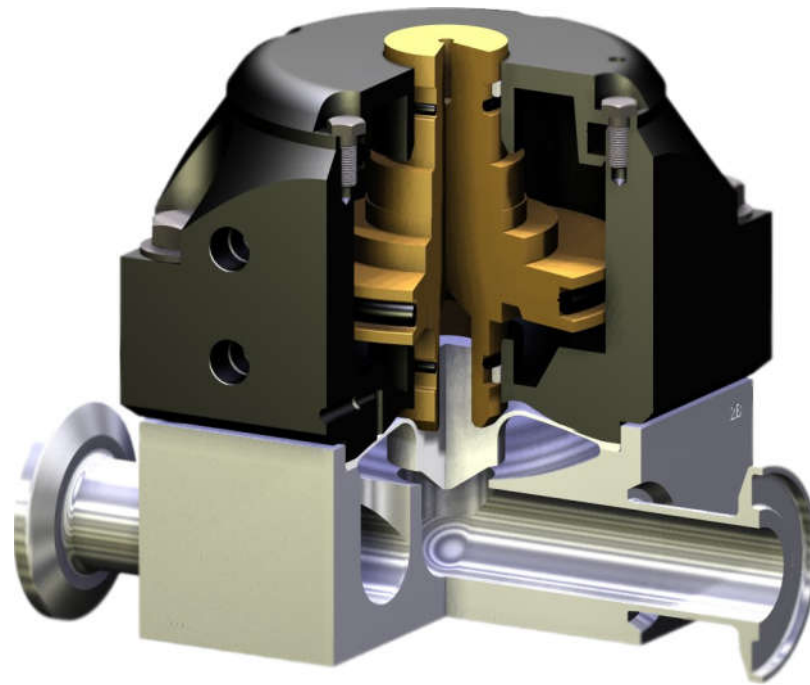
Parâmetro	Peso	PROJETO 1	PROJETO 2	PROJETO 3
A	1-4	Peso do parâmetro A x Nota do parâmetro A para o Projeto 1		
B	1-4			
C	1-4		Peso do parâmetro C x Nota do parâmetro A para o Projeto 2	
D	1-4			
...
Nota Final Ponderada:		Σ Notas ponderadas para Projeto 1		

Projeto Básico (detalhamento da solução)

Projeto Básico (detalhamento da solução)

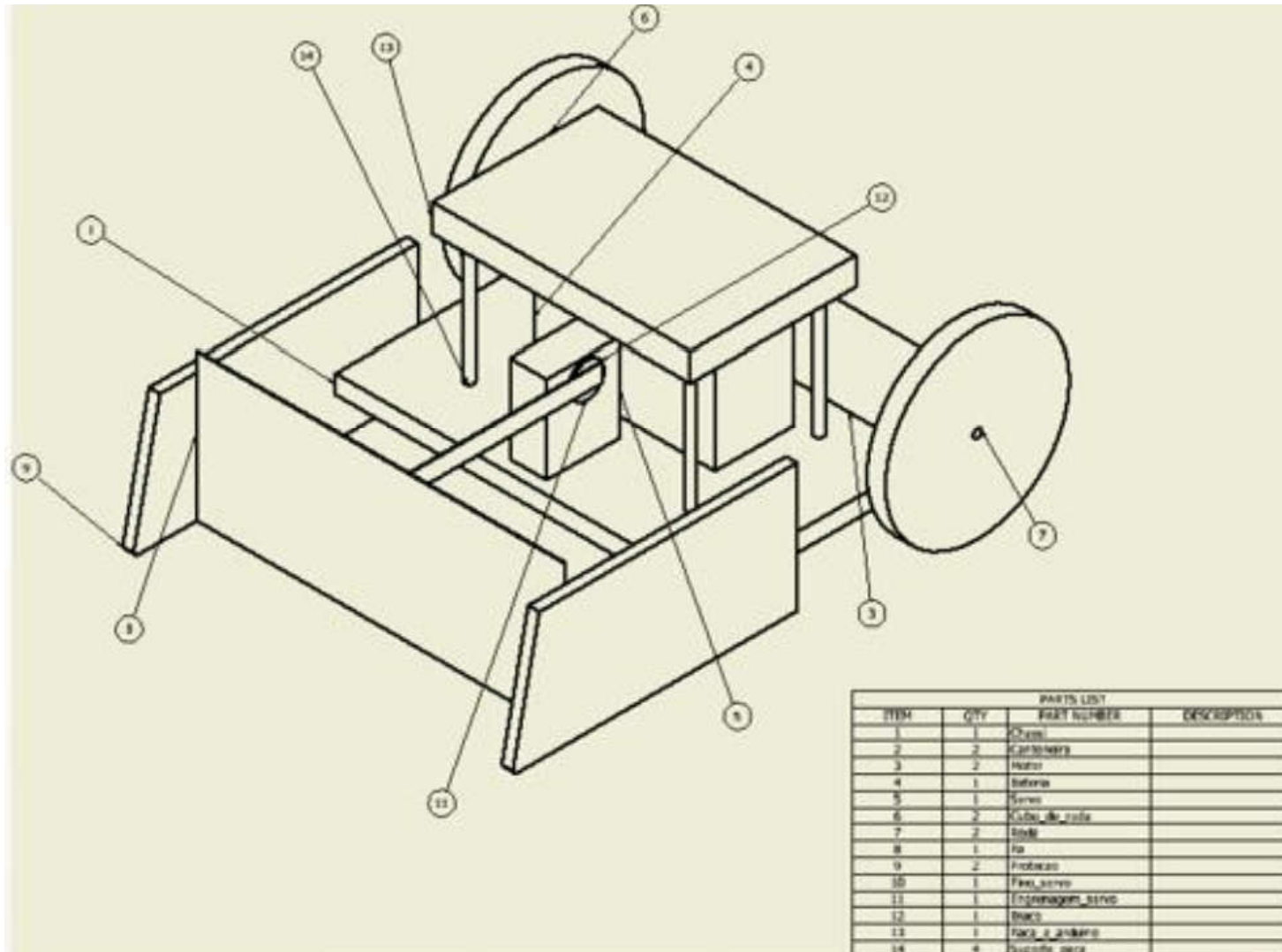
- Nesta etapa são desenvolvidos todos os desenhos do produto (subsistemas e componentes), incluindo **modelos em CAD 3D** (para estudos de resistência mecânica, para verificação do layout e estudos de sequência de montagem).

CAD (modelagem)



Exemplo prático: PMR3202 (2015)

Solução escolhida



Modelagem e Simulação

Modelagem e Simulação

- Habilidade em modelagem é baseada na visualização do problema físico e no relacionamento com o que queremos analisar.
- Se as previsões do modelo não estão de acordo com as respostas reais ou esperadas é necessário refinar o modelo:

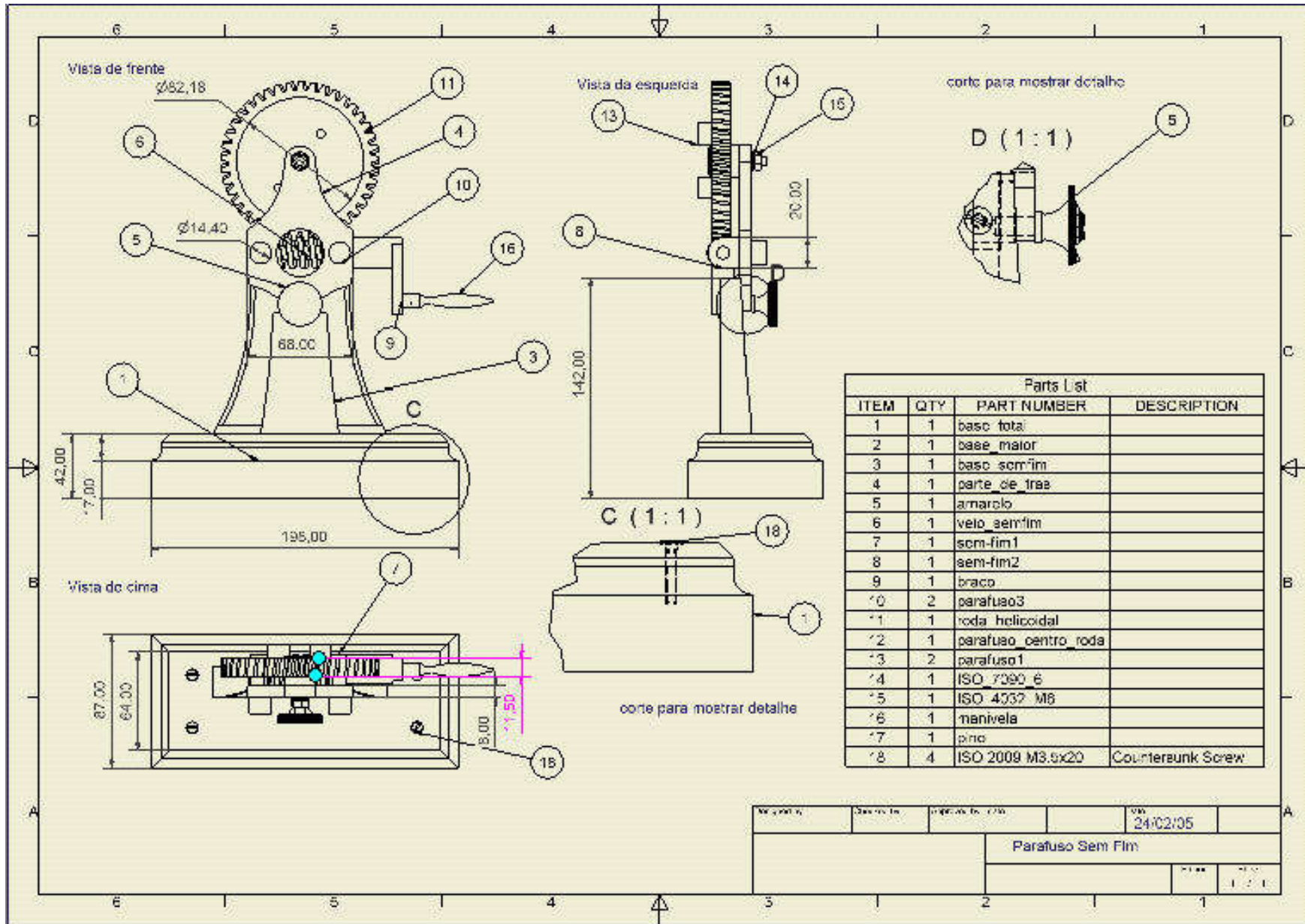
Incluir aspectos inicialmente desprezados.

Projeto Executivo

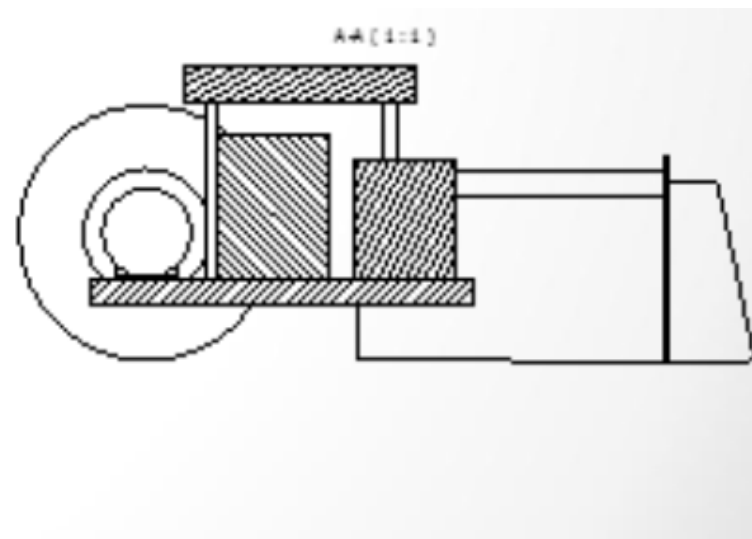
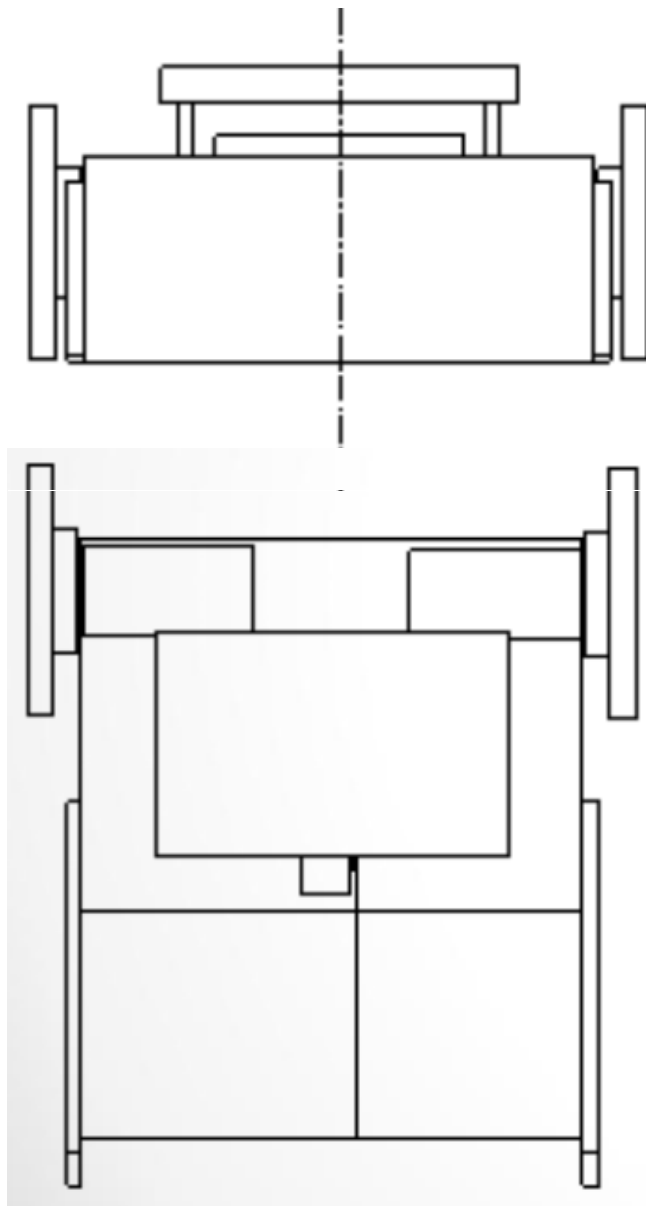
Projeto Executivo

- Nesta etapa, são desenvolvidos o desenho de conjunto e os desenhos de fabricação de todos os componentes, respeitando rigorosamente as normas de desenho técnico vigentes.
- Esses desenhos são utilizados para elaborar os processos de fabricação do produto. Elabora-se também os manuais de montagem, instalação, operação e manutenção.

Desenho de conjunto



Exemplo prático: PMR3202 (2015)



Desenho de conjunto

Protótipos e Testes

Protótipos e Testes

- Nesta etapa, são feitos os testes com os protótipos do produto, utilizando os materiais e processos de fabricação mais próximos possíveis das especificações de projeto.
- Alterações nesta fase do projeto tem custo muito elevado. Dessa forma, muitas vezes se utilizam os **protótipos digitais** na especificação do processo de montagem e/ou mesmo para execução de avaliações preliminares de resistência mecânica.

Documentação:

Durante o processo de projeto são produzidos documentos que registram todas as suas fases. Os tipos de documentos produzidos durante esse processo podem ser divididos em três categorias:

- * registros de desenvolvimento do produto;
- * relatórios para gerência;
- * documentos finais do produto (fabricação, assistência técnica etc.)

Um **livro de projeto** (ou **memorial**), sequencialmente numerado e indexado, geralmente serve como uma boa documentação sobre o surgimento de um novo produto. Esses registros podem ser atualizados diariamente e devem conter todos os esboços, anotações e cálculos relativos ao projeto.

Documentação:

A documentação mais evidente de um processo de projeto é o material que descreve o produto final. Esse material é composto por:

- * desenhos de conjunto,
- * desenhos de fabricação,
- * desenhos de montagem,
- * documentos escritos – para instalação, montagem, inspeção, manutenção e controle de qualidade.

Método KISS:



Projeto - 2020:

Lançamento de Dardo Balístico

Aula de hoje (3ª. aula)

- Definição dos parâmetros de projeto (características operacionais do projeto);
- Elaboração de pelo menos três soluções para o problema, apresentando um breve texto explicativo;
- Elaborar a matriz de decisão, justificar as notas usadas na matriz e definir a melhor solução.