

Fundamentos de Projeto

Prof. Durval J. De Barba Jr.
debarbajr@sapucaia.ifsul.edu.br

Projeto: Desenvolver todas as etapas de projeto de uma determinado produto.

Etapas: Projeto Informacional, Projeto Conceitual e Projeto Detalhado.

Trabalho 1

O **Projeto Informacional** é a etapa onde é realizada a introdução ao projeto, assim como o levantamento de informações, a definição dos requisitos e a especificação do produto. Nesta etapa são identificadas as seguintes atividades (ROZENFELD, *et al.* 2006):

- **Definir os Interessados no Projeto:** Qual serão os clientes e qual a classe social deles, qual a vida útil deste produto, qual o objetivo do produto, quais suas funções, como será utilizado pelo cliente, como o cliente não pode utilizá-lo, qual a melhoria que será implantada, qual as vantagens e desvantagens desse produto+melhoria frente aos produtos similares do mercado;
- **Definir as Necessidades do Cliente:** falar com pessoas não ligadas à engenharia e perguntar o que essas pessoas esperam do produto (mínimo 7 necessidades);
- **Definir os Requisitos do Cliente:** transformar as necessidades em requisitos do cliente (tradução de uma linguagem comum para uma linguagem de engenharia);
- **Valorar os Requisitos do Cliente:** classificar e determinar os pesos de cada critério (requisito) com a utilização do Diagrama de Mudge;
- **Definir os Requisitos do Produto:** converter os requisitos do cliente em expressões mensuráveis;
- **Valorar os Requisitos de Projeto:** classificar e determinar os pesos de cada critério (requisito) com a utilização do QFD (**TRABALHO 2**); e
- **Definir as Especificações Meta do produto:** quantificar os requisitos do produto na forma de uma Tabela. Esta deve conter: Requisito, objetivo, sensor, saída indesejável e restrição.

Todas as etapas devem ser **descritas** (o que e como devem ser realizadas), sempre citando as fontes de pesquisa.

O documento final deve ser entregue na forma de **PDF** e nomeado como segue:

Nome 1 e Nome 2 – Trabalho 1.pdf

Trabalho 2

QFD (*Quality Function Deployment* – Desdobramento da Função Qualidade)

QFD é a conversão dos requisitos do consumidor em características de qualidade do produto e o desenvolvimento da qualidade de projeto para o produto acabado por meio de desdobramentos sistemáticos das relações entre os requisitos do consumidor e as características do produto. Esses desdobramentos iniciam com cada mecanismo e se estendem para cada componente ou processo. A qualidade global do produto será formada com o uso desta rede de relações (AKAO, 1990).

A aplicação do QFD, dentro da etapa de Projeto Informacional, abrange as seguintes etapas:

- Configurar e documentar produto e processo;
- Identificar os requisitos dos clientes do produto;
- Identificar os Requisitos do Produto;
- Definir a relação entre Requisitos do Cliente com Requisitos do Produto;
- Definir a correlação entre os Requisitos do Produto; e
- Valorar os Requisitos do Produto

Acessar o site:

<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/Conteudo/QFD-Quality-Function-Deployment>

Ler, baixar e preencher a planilha.

Todas as etapas devem ser **descritas** (o que e como devem ser realizadas), sempre citando as fontes de pesquisa.

O documento final deve ser entregue na forma de **PDF** e nomeado como segue:

Nome 1 e Nome 2 – Trabalho 2.pdf

Trabalho 3

No **Projeto Conceitual** é feita a transformação da visão de mercado obtida da fase do projeto informacional, em um conceito tecnicamente e mercadologicamente atrativo. Para tanto, várias alternativas de projeto devem ser avaliadas e para isso se utiliza as seguintes etapas (ROZENFELD, *et al.* 2006):

- **Modelar funcionalmente o produto:** estabelecer a estrutura funcional do produto;
- **Construir a Matriz Morfológica:** desenvolver princípios de soluções para as funções previamente estabelecidas utilizando de um determinado "método de criatividade" e para apresentar as soluções a matriz morfológica;
- **Determinar alternativas de soluções** (mínimo de 3): construir uma nova matriz morfológica com 3 combinações de soluções;
- **Definir a arquitetura inicial** (das 3 alternativas): criar um esboço do produto mostrando suas principais partes relacionado-as aos princípios de soluções;
- **Desenvolver e analisar uma lista inicial dos Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSCs) principais** (das 3 alternativas): listar e descrever as principais partes para cada uma das 3 alternativas;
- **Desenvolver o DfX** (design for X): analisar um determinado *design* e implementá-lo no projeto (esta etapa será desenvolvida como **TRABALHO 4**);
- **Selecionar materiais para os SSCs principais** (das 3 alternativas): para a lista de partes escolher o material das quais serão produzidas;
- **Definir fornecedores:** quais os possíveis fornecedores dos materiais das partes que serão produzidas na empresa e quais os possíveis fornecedores das partes que serão compradas (3 de cada);
- **Selecionar a concepção do produto:** escolher, dentre as 3 concepções geradas a mais adequada para seu projeto. Para isso utilizar a Matriz de decisão com pesos; e
- **Definir o plano macro de processo:** definir os possíveis processos de fabricação e o ferramental necessário para os SSCs **principais** da concepção selecionada.

Todas as etapas devem ser **descritas** (o que e como devem ser realizadas), sempre citando as fontes de pesquisa.

O documento final deve ser entregue na forma de **PDF** e nomeado como segue:

Nome 1 e Nome 2 – Trabalho 3.pdf

Trabalho 4

Design for X – DfX – Projeto para “algo”

A letra X, em DfX, pode ser substituída por uma inicial para o que se deseja projetar, seja Manufatura, Desmontagem, Reciclagem, Meio Ambiente etc. O uso destas ferramentas pode auxiliar no projeto e conferir a um novo produto aspectos que facilitem estas características pretendidas (montagem – DfA, desmontagem – DfD, reciclagem – DfR dentre muitas):

- Design for Assembly – DfA ou Projeto para Montagem;
- Design for Manufacturing – DFM ou Projeto para Manufatura;
- Design for Disassembly – DfD ou Projeto para Desmontagem;
- Design for Environment – DfE ou Projeto para o Meio Ambiente;
- Design for Recycling – DfR ou Projeto para Reciclagem;
- Design for Remanufacturing – DfRem ou Projeto para Ramanufatura;
- Design for Retirement – DfRet ou Projeto para Retirada;
- Design for Sustainability – DfS ou Projeto para a Sustentabilidade.

“Pasta Professores → debarbajr” abrir e ler o artigo:

[11 - DfE - EcoDesign and The Ten Golden Rules \(2006\).pdf](#)

Respondendo, uma por uma, como você poderia aplicar as *Ten Golden Rules* em seu projeto. Em caso negativo, explicar o por quê.

“Pasta Professores → debarbajr” abrir e ler o artigo:

[27 - DfS - Design for sustainability \(DFS\) - the intersection of supply chain and environment \(2014\).pdf](#).

Responder quais dessas metodologias poderiam ser utilizadas em seu projeto e o por quê.

Todas as etapas devem ser **descritas** (o que e como devem ser realizadas), sempre citando as fontes de pesquisa.

O documento final deve ser entregue na forma de **PDF** e nomeado como segue:

Nome 1 e Nome 2 – Trabalho 4.pdf

Ficou interessado em DfX? Existem outros artigos em “Pasta Professores → debarbajr” e uma quantidade imensa na *web*. Acesse <http://www.sciencedirect.com> aqui no IFSul e divirta-se.

Trabalho 5

No **Projeto Detalhado** o conceito definido na fase anterior será avaliado e otimizado de forma a ampliar o conhecimento de sua estrutura, manufatura etc. (ROZENFELD, *et al.* 2006).

- **Criar e detalhar Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSCs):** criar, detalhar e desenhar todos os SSCs;
- **Padronizar os SSCs:** procurar pelo menos uma norma que um dos SSCs do produto deve cumprir;
- **Identificar os SSCs:** identificar e classificar os SSCs;
- **Planejar o processo de fabricação e montagem:** determinar os materiais, processos de fabricação e ferramental de todos os SSCs detalhados na etapa anterior;
- **Especificar tolerâncias:** especificar pelo menos um SSCs com tolerância geométrica;
- **Decidir fazer ou comprar SSCs:** determinar quais SSCs serão comprados e quais serão produzidas na empresa. Lembre-se que itens estratégicos, essenciais e importantes para manter a qualidade do produto devem ser fabricados na empresa;
- **Otimizar o produto e o processo:** refazer, se necessário, os desenho, especificações, planejamento dos processos de fabricação e montagem;
- **Avaliar os Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSCs):** verificar se existe algum problema no item, na sua integração SSCs ou na sua aplicação;
- **Configurar e documentação do produto e processo:** não é necessário realizar esta etapa;
- **Criar manual de utilização;** criar um guia de utilização rápida para seu produto;
- **Projetar a embalagem:** descrever como este produto será embalagem e quais os materiais e dimensões dessas embalagens; e
- **Planejar o fim de vida do produto e embalagem:** qual a estratégia que será utilizada para o descarte, ou outro processo, neste produto.

Todas as etapas devem ser **descritas** (o que e como devem ser realizadas), sempre citando as fontes de pesquisa.

O documento final deve ser entregue na forma de **PDF** e nomeado como segue:

Nome 1 e Nome 2 – Trabalho 5.pdf

Para a disciplina: as entregas dos trabalhos deverão ser executadas nas datas previstas, entregas posteriores terão um fator de desconto na nota: até uma semana 0,8, após 0,6.

Ainda sobre as entregas, estas deverão impreterivelmente ser em um documento em **pdf** designado com os nomes dos componentes (sem acentos) e a qual trabalho está relacionado:

Trabalho 1 – Projeto Informativo

Trabalho 2 – QFD

Trabalho 3 – Projeto Conceitual

Trabalho 4 – Artigo de Dfx e aplicação no projeto

Trabalho 5 – Projeto Detalhado

Final – O Projeto

Ex: **Andre Silva e Joao Souza - Trabalho 1.pdf**

O trabalho **Final** consta de todos os trabalhos (etapas) anteriores, com a descrição do produto, em um único arquivo em pdf (Ex: **Andre Silva e Joao Souza - Final.pdf**).

A nota será computada de seguinte forma:

$$(\mathbf{Tr1} \times 0,2 + \mathbf{Tr2} \times 0,1 + \mathbf{Tr3} \times 0,2 + \mathbf{Tr4} \times 0,1 + \mathbf{Tr5} \times 0,2 + \mathbf{Aa} \times 0,2) \times (\mathbf{Final} \times 0,1) = \text{Nota Final}$$

Aa – Participação em aula do aluno

Uma boa fonte de pesquisa é o livro "Projeto na Engenharia" de Pahl, *et al.* (2005) que se encontra em nossa biblioteca.

Outra é o livro "*Engineering Design Process*" de Haik e Shahin (2011) que posso fornecer aos interessados.

Outra ótima fonte, para quem desejar seguir nessa área, é o livro Gestão de Desenvolvimento de Produtos de Rozenfeld, *et al.* (2006).

Sua presença é de fundamental importância para o bom desenvolvimento do grupo.