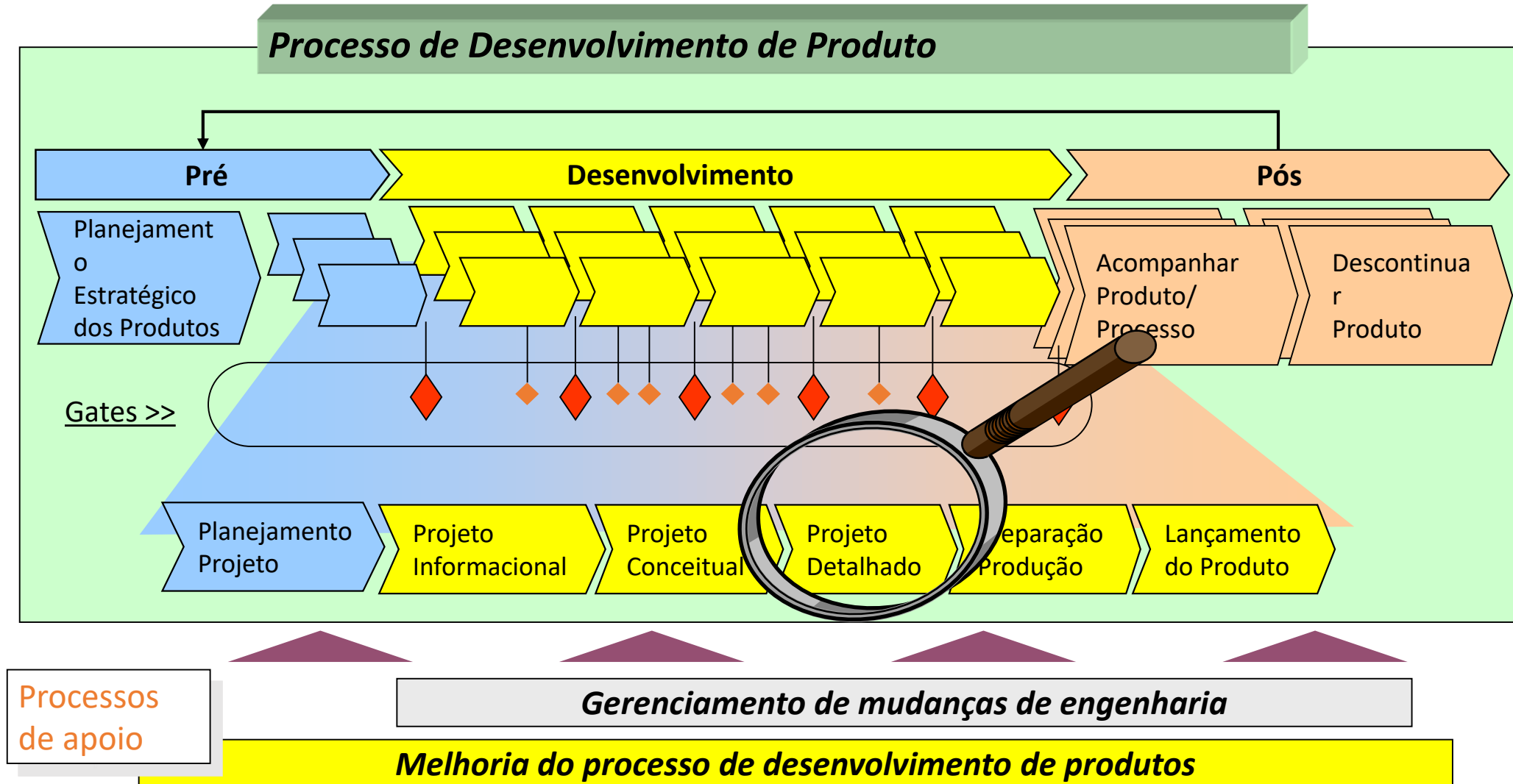




Projeto Detalhado

Universidade Estadual de Maringá
Curso de Graduação em Engenharia de Produção
Prof. Me. Juliana Adrian

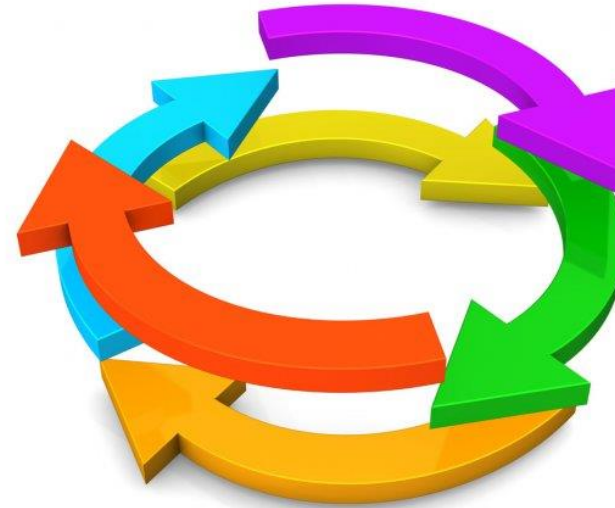
Localização da fase de projeto conceitual



Projeto Detalhado



- Ciclos do projeto detalhado (construir – testar – otimizar)
 - Ciclo de detalhamento
 - Ciclo de aquisição
 - Ciclo de otimização



Projeto Detalhado



- Criar e detalhar itens e documentos
- Decidir fazer ou comprar SSCs
- Desenvolver fornecedores
- Planejar processo de fabricação e montagem
- Projetar recursos de fabricação
- Avaliar itens e documentos
- Otimizar produto e processo
- Criar material de suporte do produto
- Projetar embalagem
- Planejar fim de vida de produto
- Testar e homologar produto

Ciclo de Detalhamento



É o ciclo de desdobramento dos sistemas, subsistemas e componentes e sua integração.

Envolve Criar, reutilizar, procurar e codificar SSCs

Desdobrar SSCs

Calcular e desenhar SSCs

Especificar tolerâncias

Integrar SSCs

Finalizar desenhos

Completar BOM

- a) **Existe idêntico-** reutilizar
- b) **Existe semelhante-** modificar
- c) **Não há nada semelhante-** Desdobrar, criar novos
- d) **Existe no mercado-** desenvolver fornecedores



Ciclo de Detalhamento



É o ciclo de desdobramento dos sistemas, subsistemas e componentes e sua integração.

Envolve Criar, reutilizar, procurar e codificar SSCs

Desdobrar SSCs

Calcular e desenhar SSCs

Especificar tolerâncias

Integrar SSCs

Finalizar desenhos

Completar BOM

Core itens (itens estratégicos)

- A empresa pode decidir fazê-los por diferencial competitivo.
- Caso não domine a tecnologia, deve-se ter um contrato de parceria estratégica.

Ciclo de Detalhamento



É o ciclo de desdobramento dos sistemas, subsistemas e componentes e sua integração.

Envolve Criar, reutilizar, procurar e codificar SSCs

Desdobrar SSCs

Calcular e desenhar SSCs

Especificar tolerâncias

Integrar SSCs

Finalizar desenhos

Completar BOM

Reutilização de itens

- Alguns itens serão produzidos dentro do rol já utilizado na empresa, outros comprados.
- Não se deve inovar totalmente (máximo 20% dos itens de um novo produto)

Ciclo de Detalhamento



É o ciclo de desdobramento dos sistemas, subsistemas e componentes e sua integração.

Desdobrar SSCs

Calcular e desenhar SSCs

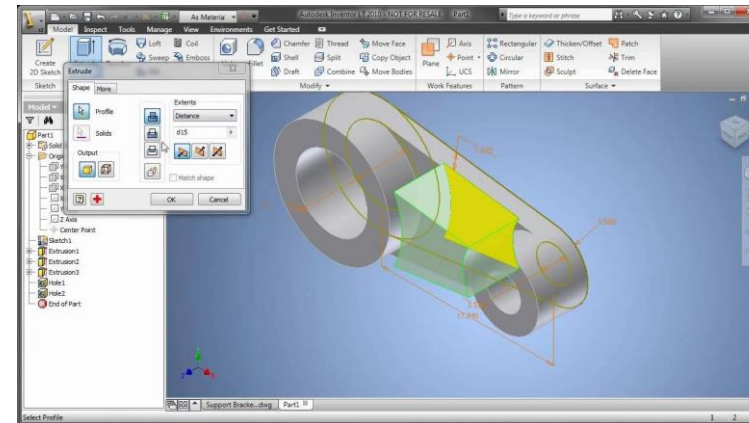
Especificar tolerâncias

Integrar SSCs

Finalizar desenhos

Completar BOM

- Desenhar os itens que serão novos e modificados.
- Realizar os cálculos necessários conforme o item.
- Força, temperatura, dimensões, etc...



Ciclo de Detalhamento



É o ciclo de desdobramento dos sistemas, subsistemas e componentes e sua integração.

Todo processo contém variações e os projetos de produtos devem contemplar isso.

Desdobrar SSCs

Calcular e desenhar SSCs

Especificar tolerâncias

Integrar SSCs

Finalizar desenhos

Completar BOM

- Podem se destacar dois grandes grupos: métodos **analíticos** e **experimentais**.

Analíticos

- Tabelas, normas, tolerância padrão
- Cálculos
- Exemplos e experiências passadas
- Conhecimentos acumulados

Ciclo de Detalhamento



É o ciclo de desdobramento dos sistemas, subsistemas e componentes e sua integração.

Desdobrar SSCs

Calcular e desenhar SSCs

Especificar tolerâncias

Integrar SSCs

Finalizar desenhos

Completar BOM

Todo processo contém variações e os projetos de produtos devem contemplar isso.

- Podem se destacar dois grandes grupos: métodos **analíticos** e **experimentais**.

Ensaio e Experimentos

Métodos experimentais, nos quais são realizados ensaios de diversos tipos para determinar os valores.

Ciclo de Detalhamento



É o ciclo de desdobramento dos sistemas, subsistemas e componentes e sua integração.

Desdobrar SSCs

Calcular e desenhar SSCs

Especificar tolerâncias

Integrar SSCs

Finalizar desenhos

Completar BOM

- Aqui o fluxo *bottom up*, para avaliação e integração do produto (das partes para o todo).
- O conteúdo principal desta tarefa é a análise das interfaces.

Ciclo de Detalhamento



É o ciclo de desdobramento dos sistemas, subsistemas e componentes e sua integração.

Desdobrar SSCs

Calcular e desenhar SSCs

Especificar tolerâncias

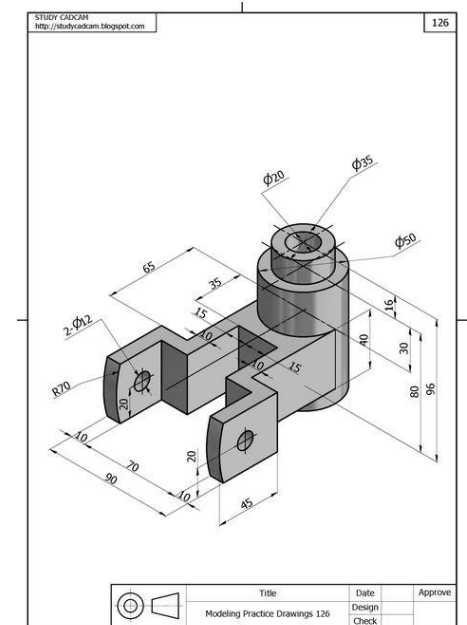
Integrar SSCs

Finalizar desenhos

Completar BOM

A especificação de tolerância, realizada anteriormente, fornece os subsídios para a obtenção dos **desenhos finais dos componentes** (principalmente daqueles que serão fabricados pela empresa).

Vamos então concluir os documentos, identificá-los e classificá-los para reuso futuro.



Ciclo de Detalhamento



É o ciclo de desdobramento dos sistemas, subsistemas e componentes e sua integração.

Desdobrar SSCs

Calcular e desenhar SSCs

Especificar tolerâncias

Integrar SSCs

Finalizar desenhos

Completar BOM

Completar a estrutura do produto

- Apesar de estar listada como última tarefa do ciclo, acontece continuamente durante o detalhamento do produto.
- A cada vez que se cria um item, deve-se inseri-lo na estrutura de produto.
- As **tarefas finais desta atividade** ocorrem após a conclusão do ciclo de otimização.

Bill of materials (**BOM**) ou lista de **materiais**

Ciclo de Aquisição



Acionado durante ciclo de detalhamento, sendo comparados os custos:
comprar X fazer

Decidir Comprar ou Fazer

- Os produtos são compostos por itens estratégicos, commodities e comuns
 - Informações de custos, tempo, capacidade e competências internas.
 - O nível de detalhe deve ser suficiente para determinar os custos.
 - Assim, quanto mais novo um SSC mais detalhar.

Levantar informações dos SSC

Orçar SSCs dos fornecedores

Tomar decisão: comprar ou fazer

Ciclo de Aquisição



Acionado durante ciclo de detalhamento, sendo comparados os custos: comprar X fazer

Decidir Comprar ou Fazer

- Os produtos são compostos por itens estratégicos, commodities e comuns

Levantar informações dos SSC

Orçar SSCs dos fornecedores

Tomar decisão: comprar ou fazer

- Paralelamente, devem ser contatados fornecedores potenciais
- Solicitar orçamentos
- Considerar o custo do ciclo de vida (transporte, armazenamento, manutenção e descarte)

Ciclo de Aquisição



Acionado durante ciclo de detalhamento, sendo comparados os custos: comprar X fazer

Decidir Comprar ou Fazer

- Os produtos são compostos por itens estratégicos, commodities e comuns
- Analisar os valores monetários levantados anteriormente para tomar a melhor decisão
- O custo do ciclo de vida deve ter um maior peso na decisão

Levantar informações dos SSC

Orçar SSCs dos fornecedores

Tomar decisão: comprar ou fazer

Ciclo de Aquisição



Planejar processo de fabricação e montagem

- O plano macro, feito no projeto conceitual é revisado, melhorado e, depois, detalhado em operações.

PLANEJAMENTO MACRO

Níveis de planejamento

- Sequência de operações
- Especificações de máquinas, equipamentos
- Tempos utilizados pelo PCP

Ciclo de Aquisição



Planejar processo de fabricação e montagem

- O plano macro, feito no projeto conceitual é revisado, melhorado e, depois, detalhado em operações.

DETALHAMENTO DAS OPERAÇÕES

Níveis de planejamento

- Informações colocadas ao lado do posto de trabalho
- Instruções de trabalho e padrão de qualidade

Ciclo de Aquisição

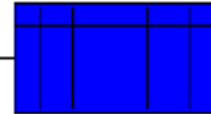


Plano Macro

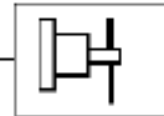
Cabeçalho				
Seq	Máq	Descrição	Tempos	

Para cada operação

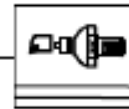
Detalhamento de operação



Folha de instruções



Plano de inspeção



Montagem de ferramental

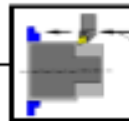


Ilustração de operação



Programa CN



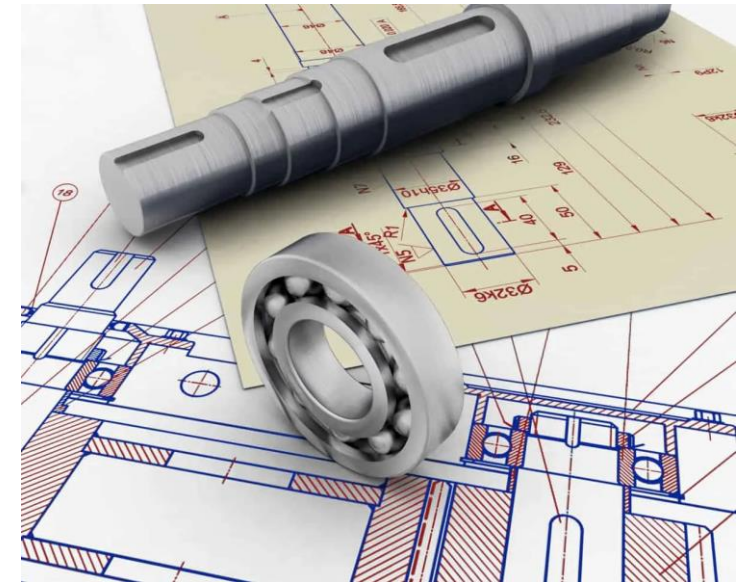
Fotos e filmes de processo

Ciclo de Aquisição



Projetar recursos de fabricação

- Compreendem máquinas, ferramentas e instalações
- Esses elementos podem ser comprados ou fabricados, se for a última opção, devem ser projetados
- Até mesmo um projeto de uma nova fábrica pode ser necessária



Ciclo de Otimização



Acontece paralelo à atividade de criação e detalhamento dos SSCs, sempre verificando se existe algum problema no item, na sua integração no produto...

Analisar Falhas

Planejar os testes

Desenvolver modelos

Avaliar resultados

Consonância normas

- A análise de falhas pode ser realizada durante toda a fase de projeto detalhado e, às vezes, durante o projeto conceitual.
- Prever possíveis falhas, muito antes de construir os protótipos.
- Análise de modo de falha e efeito (FMEA).

Ciclo de Otimização



Analisar Falhas

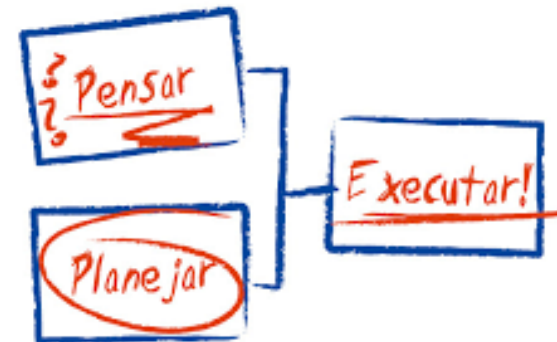
Planejar os testes

Desenvolver modelos

Avaliar resultados

Consonância normas

- Primeiro, deve-se **definir se serão feitos testes em protótipos virtuais ou reais.**
- Existem sistemas computacionais que permitem representar SSCs mais complexos de forma virtual e fazer simulações de diversos tipos.



Ciclo de Otimização



Analisar Falhas

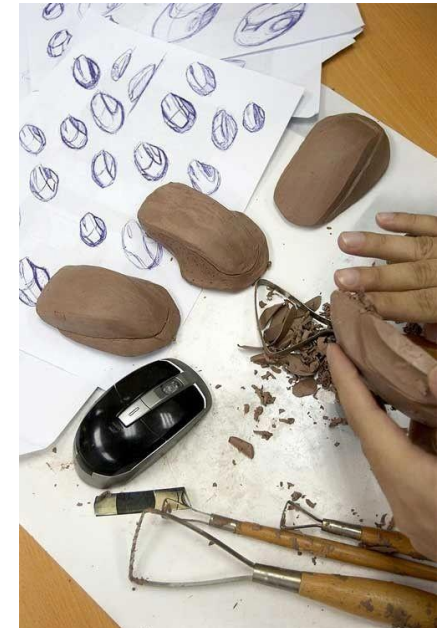
Planejar os testes

Desenvolver modelos

Avaliar resultados

Consonância normas

- Esta tarefa compreende a **confeção dos modelos físicos (protótipos), virtuais e até matemáticos**, necessários para a realização de ensaios e simulações.



Ciclo de Otimização



Analisar Falhas

Planejar os testes

Desenvolver modelos

Avaliar resultados

Consonância normas

- Após “rodar” alguns experimentos, pode-se verificar se as respostas estão **dentro dos valores** dos parâmetros críticos desejados e também quais são **as especificações críticas que devem ser controladas**.
- Já que, nos experimentos, são percebidos os fatores que contribuem para as variações do produto.

Ciclo de Otimização



Analisar Falhas

Planejar os testes

Desenvolver modelos

Avaliar resultados

Consonância normas

- Por fim, deve-se verificar se as especificações finais do projeto detalhado (desenhos, instruções, etc.) atendem a **normas específicas**, que **possam ser necessárias no ramo** em que se atua.
- Pode haver **mercados específicos**, que possuem **regulamentações especiais** a serem seguidas pelo processo de desenvolvimento.

Criar Material de Suporte do Produto



- São informações necessárias para diferentes públicos.

Manual de Operação

Manual de descontinuidade

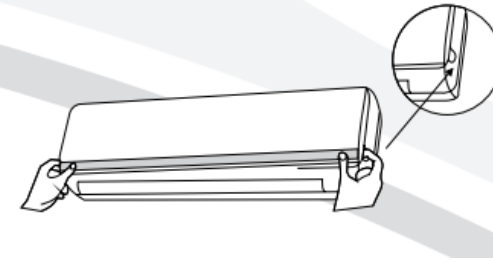
5. COMO ABRIR / FECHAR A GRADE DA UNIDADE INTERNA

COMO ABRIR

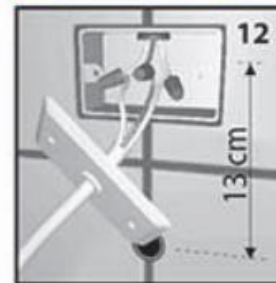
- Puxe a tampa frontal a partir dos rebaixos nos cantos laterais inferiores até destravá-la. Em seguida, levante-a com cuidado para abrir.

COMO FECHAR

- Desça a tampa frontal e pressione-a nas laterais inferiores e depois, no meio.



9 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA



- No caso de construções novas, providencie a caixa de derivação a 13 cm de distância, acima da saída de água (Fig. 12).
- Certifique-se que a chave geral ou o disjuntor do circuito que alimentará seu Produto esteja desligado.
- Conecte os cabos de ligação do Produto aos fios da rede elétrica, utilizando conector adequado (não acompanha o produto).

IMPORTANTE: Não use nenhum tipo de plugue ou tomada para a instalação do produto.

Criar Material de Suporte do Produto

- São informações necessárias para diferentes públicos.

Manual do usuário

Manual de Operação

Manual de descontinuidade



Projetar Embalagem

Qualquer produto é transportado, armazenado e comercializado em embalagens.



Planejar o Fim de Vida



- As possíveis estratégias de descontinuidade já devem ter sido pensadas.
- Aspectos voltados ao meio-ambiente, descontinuação e finalização do suporte.
 - Reciclagem
 - Reutilização
 - Desmontagem e descarte

Formalizar-
documentar o
que já foi
pensado

Testar e Homologar o Produto



O que significa

Atividades realizadas



- É a verificação e validação do projeto
- Busca-se garantir o atendimento dos requisitos do produto
- A versão final do produto é aprovada

Testar e Homologar o Produto



O que significa

Atividades realizadas

- Verificar documentação
- Verificar funcionalidade do produto
- Verificar atendimento de requisitos
- Verificar o atendimento a normas
- Obter certificado de homologação



Referências



Rozenfeld et. Al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma Referência para melhoria de processos. Editora Saraiva 2006.
Capítulo 8