

Marcela Avelina Bataghin Costa
Fernando Antônio Bataghin

Desenvolvimento de Produto e Sustentabilidade

Aspectos importantes sobre o processo de desenvolvimento de produtos e a temática de sustentabilidade



**editora
VIENA**

1ª Edição
Bauru/SP
Editora Viena
2021

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS..... | 15 |
| 1. PRODUTOS, SERVIÇOS E A SOCIEDADE DO CONSUMO..... | 17 |
| 1.1. Classificação dos Produtos e Serviços | 21 |
| 1.2. Conceituação de Desenvolvimento de Produto | 22 |
| 1.3. Características do Processo de Desenvolvimento de Produtos e Serviços..... | 23 |
| 1.3.1. Classificação Quanto à Evolução do PDP | 23 |
| 1.3.2. Classificação Quanto à Abordagem do Projeto no PDP | 24 |
| 1.4. Estrutura de um Projeto..... | 24 |
| 1.4.1. Estudo da Viabilidade..... | 25 |
| 1.4.2. Projeto Básico | 25 |
| 1.4.3. Projeto Executivo..... | 26 |
| 1.4.4. Planejamento da Produção..... | 26 |
| 1.4.5. Planejamento de Disponibilização | 27 |
| 1.4.6. Planejamento do Consumo..... | 27 |
| 1.4.7. Planejamento do Abandono ou Descontinuidade | 27 |
| 1.5. Considerações Finais..... | 28 |
| 2. DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E ASPECTOS GLOBAIS..... | 35 |
| 2.1. Dimensões de PDP..... | 40 |
| 2.1.1. Dimensão Estratégica..... | 40 |
| 2.1.2. Dimensão da Organização do Trabalho..... | 41 |
| 2.1.3. Dimensão de Atividades do PDP | 45 |
| 2.1.4. Dimensão da Informação..... | 46 |
| 2.1.5. Dimensão de Recursos | 47 |
| 2.2. Tipos de Projetos de Desenvolvimento de Produtos | 48 |
| 2.3. Considerações Finais..... | 49 |
| 3. PRÉ-DESENVOLVIMENTO | 55 |
| 3.1. Pré-desenvolvimento de Produtos | 58 |
| 3.2. Conceituação do Pré-desenvolvimento..... | 60 |
| 3.3. Modelos de Referência para as Atividades de Pré-desenvolvimento... | 63 |
| 3.3.1. Modelo para Gestão das Atividades de Pré-desenvolvimento de Cooper (1988) | 64 |
| 3.3.2. Modelo para Gestão das Atividades de Pré-desenvolvimento de Murphy e Kumar (1997)..... | 66 |
| 3.3.3. Modelo para Gestão das Atividades de Pré-desenvolvimento de Khurana e Rosenthal (1998) | 67 |
| 3.3.4. Modelo para Gestão das Atividades de Pré-desenvolvimento de Koen <i>et al.</i> (2001) | 68 |
| 3.3.5. Modelo de Flynn <i>et al.</i> (2003)..... | 71 |
| 3.3.6. Modelo para a Gestão de Ideias no Pré-desenvolvimento de Boeddrich (2004)..... | 73 |
| 3.3.7. Modelo de Atividades e Ferramentas para o Pré-desenvolvimento de Whitney (2007) | 75 |
| 3.3.8. Modelo para o Fluxo de Informações no Pré-desenvolvimento de Reid e Brentani (2012)..... | 79 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 3.3.9. | Modelo de Pré-desenvolvimento de Brem e Voigt (2009)..... | 82 |
| 3.3.10. | Modelo de Kurkkio <i>et al.</i> (2011)..... | 84 |
| 3.3.11. | Modelo de Pré-desenvolvimento de Rozenfeld <i>et al.</i> (2006) | 85 |
| 3.4. | Considerações Finais..... | 89 |
| 4. | ESTUDO DE VIABILIDADE | 95 |
| 4.1. | Entendendo a Necessidade..... | 97 |
| 4.2. | Sintetizando as Necessidades..... | 98 |
| 4.3. | Especificação Técnica da Necessidade..... | 100 |
| 4.4. | Técnicas e Ferramentas de Desenvolvimento de Produtos: Pesquisa de Mercado | 100 |
| 4.5. | Considerações Finais..... | 104 |
| 5. | DO DESENVOLVIMENTO À CONCEPÇÃO | 109 |
| 5.1. | O Desenvolvimento Industrial e a Concepção do Produto..... | 111 |
| 5.2. | Da Ideação ao Usuário Final | 113 |
| 5.3. | Concepção do Produto | 115 |
| 5.4. | Técnicas e Ferramentas de Desenvolvimento de Produtos – Grupos de Foco | 118 |
| 5.5. | Considerações Finais..... | 120 |
| 6. | ESTUDO DE VIABILIDADE | 125 |
| 6.1. | Protótipos..... | 127 |
| 6.2. | Tipos de Protótipos..... | 129 |
| 6.3. | Princípio da Construção dos Protótipos | 130 |
| 6.4. | Teste de Falha do Produto..... | 130 |
| 6.4.1. | Análise das Falhas | 131 |
| 6.5. | Considerações Finais..... | 131 |
| 7. | DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR | 137 |
| 7.1. | CIM – Manufatura Integrada por Computador..... | 139 |
| 7.1.2. | CAD – <i>Computer-Aided Design</i> | 141 |
| 7.1.3. | CAE – Computer-Aided Engineering | 142 |
| 7.1.4. | Prototipagem Rápida - PR..... | 143 |
| 7.2. | Considerações Finais..... | 145 |
| 8. | ASPECTOS ERGONÔMICOS DO PROJETO DO PRODUTO..... | 149 |
| 8.1. | Definição de Ergonomia | 151 |
| 8.2. | Objetivos da Ergonomia | 152 |
| 8.3. | Abordagens Ergonômicas..... | 152 |
| 8.4. | Ergonomia de Concepção..... | 153 |
| 8.4.1. | Ergonomia do Produto | 153 |
| 8.4.2. | Ergonomia na Produção | 154 |
| 8.4.3. | Ergonomia da Embalagem e Transporte..... | 154 |
| 8.4.4. | Ergonomia para o Consumo..... | 156 |
| 8.4.5. | Ergonomia para o Abandono ou Descarte de Produto | 159 |
| 8.5. | Considerações Finais..... | 160 |
| 9. | PRODUTOS E MEIO AMBIENTE..... | 165 |
| 9.1. | Das Preocupações Ambientais ao Desenvolvimento Sustentável | 167 |
| 9.2. | O Pós-agenda 21 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.. | 170 |
| 9.3. | O Efeito do Desenvolvimento Sustentável nas Organizações..... | 172 |
| 9.4. | Princípios do Desenvolvimento Sustentável Empresarial | 174 |
| 9.5. | Produtos e Meio Ambiente: um Panorama..... | 176 |

| | | |
|--------------------------|---|------------|
| 9.6. | Roda da Ecoconcepção | 181 |
| 9.7. | Considerações Finais..... | 183 |
| 10. | DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E SUSTENTABILIDADE..... | 189 |
| 10.1. | Triple Bottom Line – TBL..... | 194 |
| 10.2. | Abordagens e Ferramentas para Desenvolvimento de Produtos com Menor Impacto Ambiental..... | 195 |
| 10.2.1. | <i>Ecodesign</i> | 195 |
| 10.2.2. | Design para Sustentabilidade | 197 |
| 10.2.2.1. | <i>Design For X</i> | 199 |
| 10.2.2.2. | Design para Desmontagem - DFD | 199 |
| 10.2.2.3. | Design para Logística - DFL | 200 |
| 10.2.2.4. | Design para Facilidade de Manutenção – DFS..... | 200 |
| 10.2.2.5. | Design para Reciclagem | 200 |
| 10.2.2.6. | Produção + Limpa | 201 |
| 10.3. | Considerações Finais..... | 210 |
| REFERÊNCIAS | | 217 |
| GLOSSÁRIO | | 223 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|-------------|--|
| <i>BSC</i> | <i>Balanced Scorecard.</i> |
| <i>CAD</i> | <i>Computer-Aided Design.</i> |
| <i>CAE</i> | <i>Computer-Aided Engineering.</i> |
| <i>CAM</i> | <i>Computer-Aided Manufacturing.</i> |
| <i>CAT</i> | <i>Computer-Aided Testing.</i> |
| <i>CFD</i> | <i>Fluidodinâmica Computacional.</i> |
| <i>CIM</i> | <i>Computer Integrated Manufacturing.</i> |
| <i>CNC</i> | <i>Computer Numerical Control.</i> |
| <i>DFX</i> | <i>Design for Excellence.</i> |
| <i>DP</i> | <i>Desenvolvimento de Produto.</i> |
| <i>FEA</i> | <i>Análise por Elementos Finitos.</i> |
| <i>FES</i> | <i>Fatores Críticos de Sucesso.</i> |
| <i>FFE</i> | <i>Fuzzy Front End.</i> |
| <i>FMS</i> | <i>Flexible Manufacturing System.</i> |
| <i>GF</i> | <i>Gerente Functional.</i> |
| <i>GPDP</i> | <i>Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produto.</i> |
| <i>IEA</i> | <i>International Ergonomics Association.</i> |
| <i>IRT</i> | <i>Industrial Research Institute.</i> |
| <i>ISO</i> | <i>International Organization for Standardization.</i> |
| <i>LER</i> | <i>Lesão por Esforço Repetitivo.</i> |
| <i>MIT</i> | <i>Massachusetts Institute of Technology.</i> |
| <i>MRP</i> | <i>Material Requirement Planning.</i> |
| <i>P+L</i> | <i>Produção Mais Limpa.</i> |
| <i>PDCA</i> | <i>Plan, Do, Check, Act.</i> |
| <i>PDP</i> | <i>Processo de Desenvolvimento De Produtos.</i> |
| <i>PR</i> | <i>Prototipagem Rápida.</i> |
| <i>SGA</i> | <i>Sistema de Gestão Ambiental.</i> |
| <i>SWOT</i> | <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats.</i> |
| <i>TBL</i> | <i>Triple Bottom Line.</i> |

C A P Í T U L O

1

PRODUTOS, SERVIÇOS E A SOCIEDADE DO CONSUMO

CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS E SERVIÇOS

•

CONCEITUAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

•

CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTOS E SERVIÇOS

•

ESTRUTURA DE UM PROJETO

•

CONSIDERAÇÕES FINAIS



PRODUTOS, SERVIÇOS E A SOCIEDADE DO CONSUMO

1

CAPÍTULO

Todos nós consumimos diariamente uma enorme diversidade de produtos e serviços. Começamos o dia consumindo produtos para nossa higiene pessoal e vestuário. Logo em seguida, alimentos para nossas necessidades básicas de nutrientes. No trabalho, usamos os mais diversos materiais, máquinas e tecnologias para desempenhar nossas funções e se, no meio do dia, a dor de cabeça bater, tomamos um remédio. Para seguir com o dia de trabalho, nós nos alimentamos e, ao voltar para casa, usamos os diversos produtos pensados para nosso conforto e relaxamento. Isso sem falar nos inseparáveis *smartphones*! Você já pensou que, para produzir todos esses produtos, foi necessário um planejamento complexo? Ou que um único item leva anos para ser concluído?

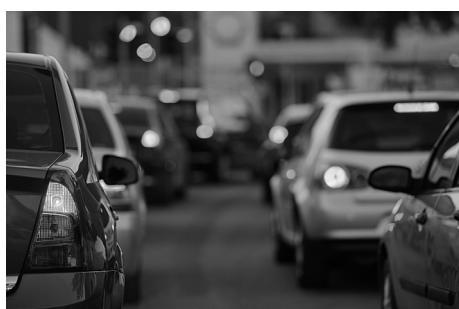
Neste capítulo, introduziremos os estudos do processo para desenvolvimento de novos produtos e serviços, mas antes iremos entender suas definições.

Antes de falarmos sobre o conceito de Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos, é importante nos atentarmos para o que são produtos e serviços, como estão presentes no dia a dia das pessoas e sua importância tanto para consumidores quanto para a economia das cidades, estados e países, principalmente hoje, com a população consumindo cada vez mais produtos e serviços, tendo ou não necessidade deles.

Produto pode ser definido como qualquer bem móvel, imóvel, material ou imaterial. Toda empresa industrial fabrica algum tipo de produto, como mesa, cadeira, televisão, *smartphones*, roupas, remédios, alimentos, automóveis, ou seja, tudo o que consumimos no nosso dia a dia. As próprias instalações das empresas são um produto fabricado por outras empresas, sendo, portanto, um bem imóvel. Os materiais de consumo utilizados na fabricação de seus produtos ou, de forma indireta, nos escritórios (matérias-primas e materiais de escritório) são produtos (insumos) da fabricação. Exemplos de produtos são mostrados na Figura 1.



©iStockphoto.com/George Tsaritsanidis



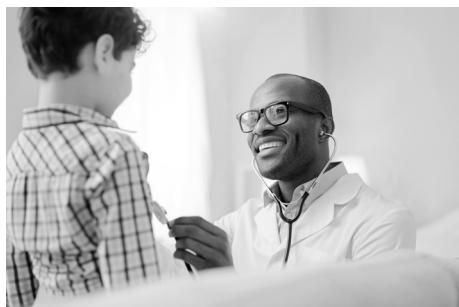
©iStockphoto.com/Ziviani



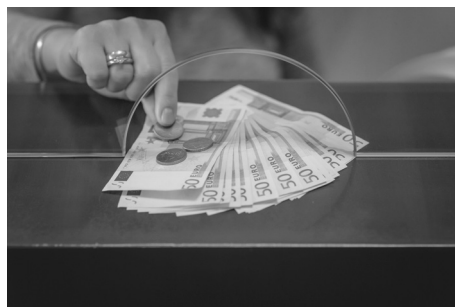
©iStockphoto.com/mahod84

Figura 1 - Exemplo de produtos.

Serviço pode ser definido como toda e qualquer atividade fornecida no mercado de consumo mediante remuneração. Isso inclui as operações bancárias e de crédito. Toda vez que uma pessoa é consultada por um médico ou presta um serviço médico (dentista, médico, psicólogo), um atendimento bancário, compra uma roupa em uma loja de um *shopping*, assiste ou ministra alguma aula, ela prestou ou utilizou um serviço. Exemplos de serviços são mostrados na Figura 2.



©iStockphoto.com/Isacobchuk



©iStockphoto.com/Chatatcelen

Figura 2 - Exemplo de serviços.

Independentemente do tipo de empresa, ou seja, se comercializa um produto ou serviço, o compromisso com qualidade, rapidez, confiabilidade, custo e responsabilidade socioambiental é um requisito e um diferencial nos dias de hoje.

1.1. CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS E SERVIÇOS

Tradicionalmente, produtos são definidos como tangíveis (possíveis de ver e tocar); serviços, por outro lado, são classificados como intangíveis, já que não se pode vê-los ou tocá-los, apenas sentir os efeitos de sua prestação.

O termo produto designa, portanto, um tipo específico de bem, com características tangíveis e existência física. Assim, produto pode ser manuseado, estocado, transportado e consumido em local diverso daquele no qual foi produzido.

Para classificar os diferentes tipos de produtos, as empresas os segregam segundo as características de durabilidade, tangibilidade e uso (de consumo ou industriais). Com relação a durabilidade e tangibilidade, os produtos podem ser classificados em três subgrupos:

- » **Bens não duráveis:** são bens tangíveis que normalmente são consumidos ou usados em um curto período de tempo. Para exemplificar, podem ser citados produtos como alimentos, roupas, materiais de limpeza (Figura 3).

O desenvolvimento assertivo de novos produtos não duráveis faz com que as pessoas sempre procurem por eles no varejo. Um tipo de iogurte novo, um removedor de gordura potente, um novo alimento (*light*, vegano, saudável), produtos para crianças; isso ajuda a manter a empresa competitiva e sempre presente nas nossas casas.

- » **Bens duráveis:** são bens tangíveis normalmente usados por um maior período de tempo, como eletrodomésticos, automóveis, maquinário (bens de capital) e ferramentas (Figura 3).



Figura 3 - Exemplos de bens duráveis e não duráveis.

Já os serviços são produtos intangíveis, inseparáveis, variáveis e perecíveis. Geralmente são produzidos e consumidos simultaneamente, como assessoria jurídica, corte de cabelos ou serviços de reparos.

Atualmente existe uma grande discussão sobre o que de fato é produto ou serviços. Por exemplo, quando você compra um *smartphone* está comprando um produto ou um serviço? O aparelho é um produto, mas possui vários aplicativos (serviços), além disso, o aparelho sozinho não vale muito para os usuários, eles necessitam dos serviços de telefonia e de *internet*.

Na era atual, da indústria 4.0, produtos e serviços são oferecidos de forma cada vez mais rápida e tecnológica, nas mais diversas categorias. Portanto, o desenvolvimento de produtos e de serviços está sendo totalmente modificado para atender às novas demandas, enquanto uma gestão eficiente desse processo, mais do que nunca, tornou-se um diferencial.

1.2. CONCEITUAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

O Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) pode ser considerado um dos pilares para o sucesso comercial, uma vez que dele depende a renovação do portfólio e a longevidade dos produtos e serviços da empresa.

O PDP é definido como um conjunto de atividades envolvendo diversas áreas funcionais da empresa e sua cadeia de suprimentos, objetivando a transformação de necessidades de mercado em produtos ou serviços economicamente viáveis (KAMINSKI, 2000).

Segundo Machado e Toledo (2008), desenvolver um produto significa materializar uma ideia na forma de um bem físico ou de um serviço a ser prestado. Assim, o PDP compõe-se das atividades planejadas, coordenadas e controladas que visam fazer com que o objetivo de criação de um novo produto possa ser alcançado.

A todo momento, produtos inovadores são demandados e desenvolvidos para atenderem aos diferentes segmentos do mercado, incorporados a tecnologias diversas e se integrando a produtos adequados aos novos padrões e às restrições legais (TOLEDO *et al.*, 2008).

O PDP possui como uma de suas definições o conjunto de atividades que envolvem praticamente todos os departamentos da empresa e tem como objetivo transformar as necessidades mercadológicas em produtos economicamente viáveis para a empresa/indústria/prestadora de serviços. É também responsável pelo lançamento de novos produtos e pela melhoria da qualidade dos produtos já disponíveis.

A descoberta de fatores críticos para o sucesso, isto é, a discriminação de práticas como as estratégias, as táticas, as ferramentas e as técnicas, quando bem executadas, pode garantir o sucesso comercial do produto lançado (TOLEDO *et al.*, 2008).

1.3. CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E SERVIÇOS

Segundo Kaminsk (2000), o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) envolve desde o projeto do produto até a avaliação pelo consumidor, passando pela fabricação. Todo e qualquer desenvolvimento envolve fatores tecnológicos, econômicos, humanos e ambientais para tornar-se factível. Desse modo, o PDP apresenta as seguintes características gerais:

- » **Necessidade:** o produto final deve ser a resposta ou solução de uma necessidade mercadológica, a qual pode ser satisfeita pelos recursos disponíveis na empresa naquele momento.
- » **Viabilidade econômica:** o produto ou serviço prestado deve oferecer para o cliente uma utilidade ou função igual ou superior ao preço de venda. Da mesma forma, o produto deve compensar satisfatoriamente o fabricante, ou seja, uma via de mão-dupla.
- » **Critério de projeto:** a otimização (escolha entre o melhor de todos os projetos) deve ser feita de acordo com o equilíbrio entre as exigências e expectativas do consumidor, do fabricante, do distribuidor e da sociedade como um todo.
- » **Subprojetos:** durante o desenvolvimento de um projeto podem surgir problemas, cuja solução dependerá de subprojetos.
- » **Apresentação:** em essência, o projeto é a descrição de um produto ou processo, sendo geralmente apresentado em forma de documentos, relatórios, maquetes e protótipos.

Kaminski afirma que existem duas classificações quanto ao desenvolvimento de produtos: a primeira quanto à sua evolução (grau de mudanças, por exemplo), e a segunda conforme a abordagem do projetista.

1.3.1. CLASSIFICAÇÃO QUANTO À EVOLUÇÃO DO PDP

No PDP, o projeto ou desenvolvimento evolutivo, até pouco tempo atrás, sofria lentas modificações, acompanhando as exigências do consumidor. O desenvolvimento era essencialmente empírico, obtido pela “prática e/ou tempo dedicado pelo projetista a tal atividade”. Contudo, com a competição, a crescente busca por inovação e as diferentes estratégias no mercado, fez-se necessário buscar soluções expressivamente novas e que utilizassem tecnologia de ponta e conhecimento científico.

Um exemplo atual é o que chamamos de “*internet das coisas*”, ou seja, a interação de objetos conectados à internet que por vezes não possuem a necessidade de um *input* humano. Desse modo, cabe ao bom projetista unir a experiência adquirida ao longo do tempo com ferramentas e tecnologias que lhe permitam desenvolver produtos inovadores, e não apenas reinventar produtos já existentes.

1.3.2. CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ABORDAGEM DO PROJETO NO PDP

Existem duas formas de abordagem de um projeto: a abordagem por normas e a racional. A primeira é semelhante à classificação quanto à evolução. Nesse caso, são utilizadas regras e normas já estabelecidas, métodos de cálculos, margens de segurança etc. Geralmente, a maioria desses projetos constituem-se de conhecimento empírico e pertencem à mesma família de produtos, por exemplo. Dessa forma, projetos quanto à abordagem por normas (convencionais) são mais assertivos, rápidos e com melhor custo-benefício.

A segunda classificação quanto à abordagem é mais utilizada em projetos não convencionais, os chamados inovadores. O projeto racional aborda cada problema de maneira específica, desenvolvendo modelos com base técnica-científica. Esse projeto permite a otimização da solução, porém, é relativamente mais caro quando comparado ao projeto por normas, além de exigir mais tempo para ser desenvolvido.

1.4. ESTRUTURA DE UM PROJETO

Um projeto se desenvolve em pelo menos sete etapas sequenciais. Esse método permite a transformação dos desejos e necessidades do mercado consumidor em produtos que o satisfará. É no momento da estruturação do projeto que são definidas as matérias-primas a serem utilizadas, os recursos humanos, tecnológicos e financeiros necessários para se obter o resultado esperado.

Na Figura 4, são definidas as sete fases para o desenvolvimento de um projeto. Em seguida, cada uma será elucidada separadamente:

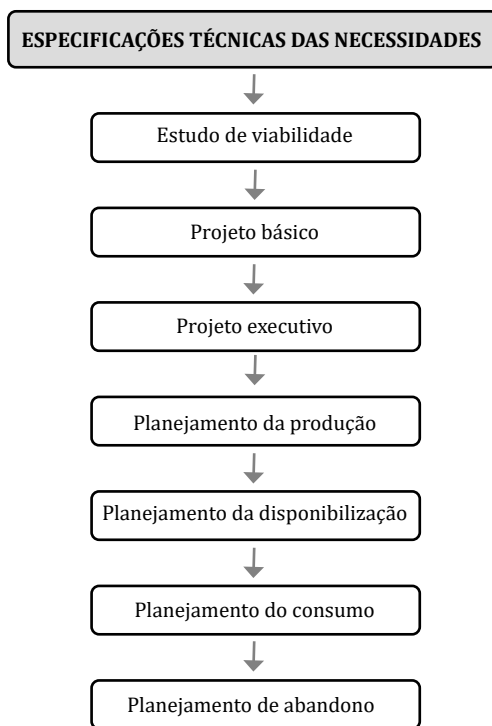


Figura 4 - Especificações técnicas das necessidades (adaptado de Kaminski, 2000).

1.4.1. ESTUDO DA VIABILIDADE

É a etapa inicial de qualquer projeto. Nesse momento, são levantados os custos e as necessidades tecnológicas e de mão de obra para o desenvolvimento do produto.

O segundo passo é especificar as exigências e necessidades do mercado, de modo a serem funcionais, operacionais e construtivas. Além disso, também é preciso atender às especificações do empregador, as quais geralmente são menos flexíveis em comparação às solicitações do consumidor. Desse modo, unindo as expectativas de consumidor e empregador, serão determinadas as especificações técnicas do produto.

O terceiro e último passo é a elaboração de alternativas de solução, que devem ser esboçadas para a realização da análise técnica, econômica e financeira. As soluções também devem ser viáveis para o projeto.

1.4.2. PROJETO BÁSICO

Esta etapa busca selecionar a melhor solução entre todas as opções apresentadas na etapa anterior, a fim de obter maior assertividade durante a reprodução em larga escala do produto a ser desenvolvido.

A solução apontada como a “melhor” é então submetida a exames mais profundos. São feitos estudos, desenhos técnicos e modelos físicos (protótipos), visando estabelecer as características básicas do novo produto, o campo de variações dos parâmetros e a influência de fatores internos/externos sobre o desempenho funcional do produto. Este último é o chamado “teste de pré-produção”.

Assim, o projeto básico é a definição completa das características do novo produto.

1.4.3. PROJETO EXECUTIVO

Se no projeto básico foram definidas as características principais do produto, o projeto executivo dará início às especificações completas de um produto já testado e que poderá ser produzido. No início dessa etapa, o projeto possui grande flexibilidade, permitindo modificações, desde que não fujam do padrão técnico e econômico pré-estabelecido na fase de viabilidade. É importante ressaltar que modificações geram custos e, algumas vezes, atrasos. Não é viável, portanto, fugir daquelas modificações que já eram esperadas.

É nessa etapa que a decisão de continuidade ou não do projeto é determinada. Caso o projeto seja aprovado, serão iniciados os modelos de protótipos completos e a produção semi-industrial, ou seja, produção em quantidade considerável de itens para garantir a reprodutibilidade dos itens.

O projeto executivo é finalizado com o término da descrição de engenharia por meio de laudos e fichas técnicas aprovados. Esses documentos técnicos conterão todas as informações quanto a quantidade de testes, conjuntos, componentes, protótipos etc., de modo a facilitar qualquer avaliação posterior em caso de modificações e aprimoramento de produto. Essas três primeiras etapas são de responsabilidade do desenvolvimento e da engenharia, constituindo o chamado “projeto de produto”.

1.4.4. PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

Após a definição do novo produto, esta etapa compreenderá o planejamento para a sua fabricação. Abaixo serão listados alguns procedimentos típicos de produtos feitos em série:

- » Planejamento de novas instalações;
- » Determinação dos processos de fabricação e montagem de cada componente;
- » Realocação de máquinas e equipamentos para adequação do *layout*;
- » Determinação da mão de obra necessária;
- » Estudo de mercado para a determinação de novos fornecedores;
- » Estudo de controle de produção;
- » Determinação das normas de segurança;

- » Verificação de embalagem para produto específico;
- » Planejamento do fluxo geral de informações.

Ressalta-se que nesta etapa são colocados à prova todos os custos levantados na fase de análise da viabilidade, uma vez que, nesse momento, todos os recursos já foram alocados para a produção do novo produto.

No projeto executivo, os custos aumentam consideravelmente devido aos protótipos desenvolvidos e às produções semi-industriais. Nessa etapa do planejamento de produção, máquinas, equipamentos, recursos humanos e instalações industriais somam-se aos valores anteriormente mencionados, os quais são muito maiores do que o projeto executivo.

1.4.5. PLANEJAMENTO DE DISPONIBILIZAÇÃO

Trata-se de analisar e planejar a melhor forma de fazer com que o produto chegue ao cliente. No caso de produtos frágeis como cristais, por exemplo, deve-se projetar uma embalagem que o proteja de modo que as peças sejam entregues intactas. Desse modo, o projetista deve pensar na embalagem no momento de finalizar a criação do novo item.

1.4.6. PLANEJAMENTO DO CONSUMO

A maneira de utilização do produto pelo usuário é um fator primordial para o projeto, e deve ser considerado no estudo de viabilidade. O projeto deve considerar as seguintes características relativas à forma de utilização pelo cliente:

- » Facilidade de manutenção;
- » Segurança de operação;
- » Aparência estética;
- » Tempo de garantia;
- » Durabilidade adequada;
- » Interação homem-produto.

A constante realimentação do setor de desenvolvimento por parte da rede de distribuição e assistência técnica, ou até mesmo do SAC (serviço de atendimento ao consumidor), é a melhor maneira de conhecer o consumidor do seu produto.

1.4.7. PLANEJAMENTO DO ABANDONO OU DESCONTINUIDADE

Muitas vezes, quando o produto não cumpre suas funções, é desativado ou descontinuado. No entanto, atualmente, muitos produtos também são substituídos por obsolescência técnica.

Produtos diretamente relacionados à moda e à tecnologia, por exemplo, tornam-se obsoletos facilmente e cabe ao projetista perceber quando um produto deverá ser descontinuado por obsolescência técnica ou por desgaste.

De modo geral, cabe ao projetista:

- » Projetar para que a vida útil do produto coincida com a utilização;
- » Projetar para vários níveis de utilização, a fim de que, caso perca a sua utilidade em um nível inicial, possa ser utilizado em outros níveis;
- » Projetar utilizando tecnologia adequada, para reduzir a velocidade da obsolescência;
- » Fazer exames nos produtos descontinuados de modo a obter informações úteis para o aperfeiçoamento de novos projetos.

Vale ressaltar que o abandono do projeto pelo fabricante possui motivos distintos do abandono do produto pelo consumidor. Segue abaixo algumas razões para o abandono do produto por parte do consumidor:

- » Final da vida útil, desgaste ou quebra. Exemplo: pratos cerâmicos, taças de cristal, lápis, pneus gastos etc.
- » Obsolescência técnica e não técnica. Técnica, ex.: troca de celulares, calculadoras pessoais, carros etc. Não técnica, ex.: produtos relacionados à moda, como roupas, acessórios etc.

Todos os fabricantes possuem uma estratégia de desenvolvimento de produtos que define a renovação de seu portfólio em função do mercado e da concorrência. Desse modo, o cumprimento dessas sete fases é essencial para o sucesso do produto e para a determinação de seu abandono, de modo que não prejudique a empresa.

1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou as definições de produtos, serviços e desenvolvimento de produtos. Vimos que os produtos, antes de serem fabricados, precisam ser analisados quanto à viabilidade de sua fabricação. O desenvolvimento de um produto se inicia a partir de uma ideia, que deve ser bem analisada. As características de um produto devem ser definidas no início do projeto e vão sendo moldadas até sua fabricação. Muitos produtos precisam ser descontinuados por problemas com desempenho ou obsolescência. Hoje, os produtos se tornam obsoletos muito rapidamente. Se para a empresa é uma forma de inovar e conquistar novos mercados, para o meio ambiente é um problema. Mas isso veremos mais adiante! Tudo é de responsabilidade do PDP, ou seja, planejar e executar da melhor maneira possível.

Exercícios

1. Defina e exemplifique produtos.

2. Defina o processo de desenvolvimento de novos produtos.

3. Ao se desenvolver um novo produto, o que deve ser observado?

4. Quais são as etapas do projeto no PDP?

5. Defina bem durável e não durável.

6. Quais são as características do projeto de PDP?
