

KLS

Desenvolvimento de Produto

Desenvolvimento de Produto

Alessandra Cristina Santos Akkari
José Renato Carpi

© 2019 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Presidente

Rodrigo Galindo

Vice-Presidente Acadêmico de Graduação e de Educação Básica

Mário Ghio Júnior

Conselho Acadêmico

Ana Lucia Jankovic Barduchi

Danielly Nunes Andrade Noé

Grasiele Aparecida Lourenço

Isabel Cristina Chagas Barbin

Thatiane Cristina dos Santos de Carvalho Ribeiro

Revisão Técnica

Alessandra Cristina Santos Akkari

José Renato Carpi

Marcio Aparecido Artero

Editorial

Elmir Carvalho da Silva (Coordenador)

Renata Jéssica Galdino (Coordenadora)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Akkari, Alessandra Cristina Santos

A315d Desenvolvimento de produto / Alessandra Cristina Santos

Akkari, José Renato Carpi. – Londrina : Editora e

Distribuidora Educacional S.A., 2019.

160 p.

ISBN 978-85-522-1371-0

1. Processo de desenvolvimento de produto. 2. Gestão desenvolvimento de novos produtos. 3. Ferramentas de desenvolvimento de produto. I. Akkari, Alessandra Cristina Santos. II. Carpi, José Renato. III. Título.

CDD 670

Thamiris Mantovani CRB-8/9491

2019

Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Avenida Paris, 675 – Parque Residencial João Piza

CEP: 86041-100 — Londrina — PR

e-mail: editora.educacional@kroton.com.br

Homepage: <http://www.kroton.com.br/>

Sumário

Unidade 1

Projeto e processo de desenvolvimento de produto	7
Seção 1.1	
Fundamentos do desenvolvimento de produtos	9
Seção 1.2	
Ciclo de vida do produto	20
Seção 1.3	
Engenharia simultânea e o desenvolvimento de produto	32

Unidade 2

Desenvolvimento integrado do produto	45
Seção 2.1	
Fases do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)	47
Seção 2.2	
Desenvolvimento integrado do produto I	58
Seção 2.3	
Desenvolvimento integrado do produto II	70

Unidade 3

Ferramentas aplicadas ao desenvolvimento de produtos.....	83
Seção 3.1	
Ferramentas DFX aplicadas ao Desenvolvimento de Produto	85
Seção 3.2	
Desdobramento da função qualidade e o desenvolvimento de produto.....	96
Seção 3.3	
Mapeamento tecnológico aplicado ao desenvolvimento de produto	107

Unidade 4

Outros aspectos do produto e a gestão do desenvolvimento de novos produtos	121
Seção 4.1	
A importância da embalagem	123
Seção 4.2	
Aspectos ergonômicos e ambientais do desenvolvimento do produto	135
Seção 4.3	
Gestão de desenvolvimento de novos produtos	148

Palavras do autor

Prezado aluno, bem-vindo à disciplina de *Desenvolvimento de Produto!*

O mercado mundial vem passando por uma série de transformações, em que está cada vez mais difícil manter uma empresa competitiva. O número de concorrentes em todos os setores tem aumentado, fazendo com que a fidelização da carteira de clientes diminua. Torna-se cada vez mais um desafio vender para os mesmos consumidores, visto o número de opções de escolha. Por isso o estudo de como desenvolver produtos torna-se essencial para promover a manutenção e saúde das empresas no mercado.

Na primeira unidade estudaremos a concepção do projeto e do processo de desenvolvimento de um produto por meio dos seus fundamentos, entendendo o conceito de produto, a integração entre produto e serviço, os benefícios para o aumento da participação no mercado e também o conceito e a importância do Processo de Desenvolvimento de Produto conhecido como PDP. Entenderemos também como funciona o ciclo de vida de um produto e suas fases, bem como a relação com os tipos de consumidores e sua velocidade de consumo: os que procuram sempre a inovação, os que adotam o produto em um curto espaço de tempo após o lançamento e os que são mais conservadores e esperam o produto se consolidar no mercado para adquiri-lo. Por fim, estudaremos nesta unidade o processo tradicional de desenvolvimento de produto e os conceitos de engenharia simultânea comparando seus benefícios em relação à chamada engenharia sequencial. Com isso, será possível você conhecer, compreender e saber aplicar os fundamentos do processo de desenvolvimento de produtos.

Na segunda unidade estudaremos o desenvolvimento integrado do produto, reforçando principalmente a necessidade da integração e comunicação entre as áreas para que se tenha sucesso no final do desenvolvimento. Iremos compreender o processo de desenvolvimento de produto e suas fases de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento. Entenderemos também como deve ser realizado o planejamento do projeto de forma informacional, conceitual e detalhada. Além disso, veremos as etapas seguintes de preparação para a produção e para o posterior lançamento,

acompanhamento e retirada do produto do mercado. Com isso, será possível você conhecer, compreender e saber aplicar os fundamentos do desenvolvimento integrado dos produtos.

Na terceira unidade conheceremos os tipos de ferramentas que podemos aplicar ao desenvolvimento de produtos entendendo os conceitos das ferramentas tipo DFX, suas variações, vantagens e possíveis ganhos, bem como o conceito da ferramenta tipo DFQ e sua importância. Por fim, aprenderemos o conceito de *Technology Roadmapping* – TRM, o modelo T-Plan e a implementação do chamado *roadmap*. Com isso, será possível conhecer, compreender e saber aplicar as diferentes ferramentas de desenvolvimento de produto.

E na quarta e última unidade aprenderemos outros aspectos importantes para o desenvolvimento de um produto como os tipos de embalagem e sua importância, rótulo, forma, aspectos ergonômicos, possibilidade de reciclagem e os pontos que contribuem para o desenvolvimento sustentável. Por fim, estudaremos os chamados projetos radicais ou *breakthroughs*, os projetos de plataforma e os projetos incrementais ou derivados. Com isso, será possível conhecer, compreender e saber aplicar os fundamentos de gestão de desenvolvimento de novos produtos.

O autoestudo será de suma importância para o desenvolvimento dos tópicos apresentados nesta unidade. Vamos aprender mais?

Então, bons estudos!

Unidade 1

Projeto e processo de desenvolvimento de produto

Convite ao estudo

Nesta unidade estudaremos os fundamentos principais de desenvolvimento de produto com o objetivo de melhorar a competitividade no mundo dos negócios, a qual está cada vez mais forte. O número de concorrentes aumenta a cada dia e a fidelização destes se torna cada vez mais difícil. Em empresas de pequeno porte este ponto torna-se mais complicado ainda. A venda simplesmente do produto não atrai mais o consumidor, pois este, busca serviços agregados ao produto que possam lhe trazer mais vantagens para a tomada de decisão de compra. Com este estudo, será possível conhecer, compreender e saber aplicar os fundamentos do processo de desenvolvimento de produtos, sendo você aluno, capaz de avaliar o ciclo de vida de produtos em uma organização para tomada de decisões estratégicas.

Para entender melhor o assunto, vamos conhecer o caso de uma pequena empresa de produtos plásticos. É uma empresa familiar na qual seu dono, por ser extremamente conservador, não era aberto a mudanças. Porém, ele está preocupado com a queda nas vendas e o aumento da concorrência e pretende acatar a ideia dada pelo seu gerente geral que lhe sugeriu o desenvolvimento de um novo produto buscando uma melhora nas receitas da empresa. Porém, tal gerente não tem conhecimento de como é desenvolvido um novo produto e contratou você para ser o gestor deste desenvolvimento. Você deverá analisar o mix de produtos existentes bem como onde cada um está inserido no ciclo de vida, analisando se algum produto pode ser descontinuado e substituído por um novo ou se é possível manter todos os existentes e incluir um novo produto no mix. Identifique as fases necessárias buscando garantir os requisitos dos clientes, a qualidade do produto, a redução nos custos e a diminuição do ciclo de desenvolvimento. Quais as principais características que devem ser levadas em consideração para o desenvolvimento de um novo produto? De que maneira este desenvolvimento pode ser estruturado e planejado? É possível oferecer além do produto, serviços agregados como forma de aumentar as vendas?

Nesta primeira unidade estudaremos a concepção do projeto e do processo de desenvolvimento de um produto por meio dos seus fundamentos, entendendo o conceito de produto, a integração entre produto e

serviço e os benefícios para o aumento da participação no mercado e também o conceito e a importância do Processo de Desenvolvimento de Produto conhecido como PDP. Entenderemos também como funciona o ciclo de vida de um produto e suas fases e a relação com os tipos de consumidores e sua velocidade de consumo: os que procuram sempre a inovação, os adotam em um curto espaço de tempo após o lançamento e os que são mais conservadores e esperam o produto se consolidar no mercado para adquiri-lo. Por fim, estudaremos o processo tradicional de desenvolvimento de produto e os conceitos de engenharia simultânea comparando seus benefícios em relação à chamada engenharia sequencial. Preparado? Bons estudos!

Fundamentos do desenvolvimento de produtos

Diálogo aberto

Caro aluno,

Os conteúdos a serem trabalhados nesta seção irão trazer a base sobre o projeto e os processos para o desenvolvimento de um produto e como este pode contribuir para a competitividade da empresa no mercado. Desenvolver um produto não é uma tarefa fácil e precisa ser muito bem planejada para que possam ser evitados atrasos e gastos com retrabalho e desperdícios. Quanto mais planejado tal desenvolvimento, mais assertivo será o projeto. Para isso, vamos estudar o caso da fábrica de produtos plásticos em que você foi contratado. Seu objetivo é desenvolver um novo produto para a empresa. Os produtos atualmente comercializados são os baldes de 10 litros, a pá de lixo e o cesto de lixo de 12 litros, cada um com um molde diferente para injeção. Estudando o mercado você tem percebido que apenas o lançamento de um novo produto desta linha atual já tem bastante concorrência. Um diferencial competitivo encontrado seria a incorporação de um ou mais serviços ao produto, agregando valor a este. O produto físico é mais fácil de ser “copiado”, porém o serviço prestado ao cliente é peculiar de cada empresa e se mostra como diferencial competitivo. A ideia proposta será o desenvolvimento de garrafas plásticas personalizadas de água no formato de *squeeze*. Quais são as fases que devem ser planejadas para a concepção desta nova ideia? É possível agregar valor ao novo produto por meio deste serviço personalizado? Quais as vantagens e desvantagens da inclusão deste serviço? Procure absorver ao máximo os temas descritos a seguir referentes ao conceito de produto, a integração entre produto e serviço e os benefícios, além do conceito e da importância do Processo de Desenvolvimento de Produto para ajudar a fábrica de produtos plásticos a prosperar seu negócio. Preparado? Vamos trabalhar?

Não pode faltar

Prezado aluno,

Em um mercado extremamente concorrido nos dias atuais, o desafio de se manter sempre competitivo é muito grande. Equilibrar as finanças, aumentando a participação de mercado (*Market Share*) e reduzindo custos e despesas é um caminho que requer um planejamento estratégico apurado da visão da empresa a médio e longo prazo. E uma das estratégias para

se alcançar este objetivo é o desenvolvimento e lançamento de um novo produto no mercado. Este pode ser incluído em um mix já existente, substituir um produto que está no final do seu ciclo de vida ou mesmo aprimorar um produto já existente.

Podemos definir produto como sendo um conjunto de requisitos produzido e disponibilizado para compra aos clientes, com o objetivo de atender uma ou mais necessidades do mercado, agregando valor e gerando benefícios ao consumidor. Segundo Armstrong e Kotler (2007, p. 200):

“Definimos um produto como algo que pode ser oferecido a um mercado para apreciação, aquisição, uso ou consumo e que pode satisfazer um desejo ou necessidade. Produtos incluem mais do que apenas bens tangíveis. Definimos amplamente, incluem objetos físicos, serviços, eventos, pessoas, lugares, organizações, ideias ou um misto de todas essas entidades.

O produto pode ter diferentes níveis. Segundo Kotler e Keller (2006) pode ser destacado inicialmente o **nível central** que se encontra no núcleo, o qual será o motivo principal pelo qual o consumidor irá adquiri-lo, analisando os benefícios encontrados e identificados por meio do posicionamento do produto. Ele busca neste momento identificar se o item terá o pacote de valores que ele procura naquele momento. Em seguida temos o **nível básico**, que determina as características principais como:

- **Embalagem:** pode alavancar as vendas de um produto novo no mercado que não é conhecido e que ainda não foi testado pelo consumidor, porém a embalagem trará a sensação de credibilidade, confiança, qualidade e desejo de uma compra inesperada;
- **Design:** em paralelo com a embalagem, desperta o desejo do consumidor como um item relevante no processo de venda, proporcionando a atratividade do cliente final.
- **Níveis de qualidade:** qual o nível de qualidade do produto recém-lançado no mercado e se este atende às necessidades do consumidor. Fator importante, pois os produtos concorrentes estão muito parecidos e o cliente precisa ter claro as características e o valor agregado que o produto ou serviço oferece;
- **Marca:** ponto importante neste processo. Por muitas vezes o produto é vendido pela marca consolidada que possui na visão dos consumidores. O cliente pode nunca ter usado o produto, mas o compra pela confiança na marca e nas suas experiências anteriores.

Outro nível é o **esperado**, no qual deve contemplar um pacote de atributos esperados pelo consumidor para a compra. Em seguida, temos o **nível ampliado** que inclui os serviços de pós-venda, as garantias e a instalação, trazendo um diferencial entre os concorrentes, fechando adequadamente o fluxo da cadeia de valor do processo. E por último, temos o nível de **produto potencial**, em que contempla mais atributos que a versão original, preparando o lançamento de uma nova versão mais inovadora para o futuro.



Refleta

E-books e aplicativos de celular podem ser considerados como produtos por serem negociados e vendidos em ambiente digital? Produtos “digitais” são desenvolvidos com o mesmo processo e etapas que um produto considerado convencional?

Existem produtos gerados a partir de uma necessidade inédita demandada pelo consumidor em que neste caso devido à falta de histórico anterior, o risco e a incerteza sobre o sucesso do produto aumentam consideravelmente. Já outros são criados para aperfeiçoar o modelo anterior, agregando mais valor à nova versão. Podemos agregar valor inovando e acrescentando melhorias ao produto ou serviço, tornando-o mais atrativo à compra em relação aos concorrentes, criando assim vantagens competitivas para a empresa. Por exemplo, um modelo novo de um smartphone com uma melhor capacidade de memória e resolução de fotos. Neste caso todas as informações do projeto antigo podem ser utilizadas como base para a concepção do novo

produto, facilitando o desenvolvimento e mitigando (reduzindo ou eliminado a probabilidade de ocorrência) os possíveis riscos do projeto. Porém, independente da necessidade, algumas características se repetem para todos os casos. A Figura 1.1 mostra as qualidades básicas de um produto:

Figura 1.1 | Qualidades básicas do produto



Fonte: Carpes (2014, p. 9).

A seguir, as principais qualidades segundo Carpes (2014):

- A funcionalidade refere-se àquela que o produto deve executar baseado em seus requisitos técnicos. São as funções que o modelo desempenha.
- Já a segurança busca requisitos com o objetivo de evitar riscos e possíveis acidentes para os usuários.
- No caso da estética temos o fator de sintonia proporcionado para o cliente, mostrando um valor de confiabilidade para o produto.
- Já o fator economia remete à relação de custo-benefício do produto comparando seu pacote de valores com o preço ofertado.
- A sustentabilidade é um fator crescente no desenvolvimento de produtos, tanto no que diz respeito ao tipo de matéria-prima utilizada bem como se o processo de fabricação causa algum impacto ambiental.
- A ergonomia se preocupa principalmente em fazer com que o produto não cause doenças ocupacionais em seus usuários, fazendo com que cada colaborador se adapte facilmente ao produto.
- A produtividade é um fator interno que busca facilitar o processo de fabricação do produto, gerando maior velocidade e menor custo no processo. Um tema muito abordado ultimamente é a aplicação da inteligência artificial em processos por meio da chamada Indústria 4.0.
- Por fim, a operacionalidade mostra as etapas do ciclo de vida após a fabricação e mede o nível de problemas ou defeitos para principalmente decidir se o produto deve ou não ser mantido no mix de produtos.

Existe também a ideia de produto não-material mais conhecido como serviço. E a isso é englobada uma estratégia de venda muito bem recebida pelos consumidores que une o fornecimento de produto mais os serviços necessários. Neste mercado de alta concorrência os clientes não querem mais ter vários fornecedores e sim optar por aquele que fornece a solução similar a um fornecimento “*turn key*” (com a chave na mão), com o produto entregue, instalado e funcionando. O atendimento das necessidades do cliente ainda é o foco para uma empresa desenvolver um novo produto para consumo no mercado, porém algumas perguntas novas surgem nesta concepção: além do produto, devemos oferecer serviços agregados a ele? O cliente terá a percepção de valor agregado destes serviços? Muitas organizações vêm revisando seu modelo de negócio, agregando aos seus produtos valores de serviços, sejam diretamente na solução ou mesmo na fase de pós-venda.

A isso damos o nome de Servitização. Baines et al. (2007) comentam que a Servitização consiste na melhoria da capacidade e dos processos de fabricação com o objetivo de integrar serviços ao pacote de valores de um determinado produto. Com o aumento acelerado da concorrência e a queda na fidelização dos produtos por parte dos clientes devido ao grande número de opções no mercado, as companhias têm utilizado como diferencial estratégico um ou mais serviços integrados ao produto.



Pesquise mais

Conceito de Servitização como um novo modelo de negócios adotado pelas empresas.

FRANK, A. G. **A Servitização**: um novo modelo de negócio para as empresas. CREA-SC. 2015.

Algumas empresas utilizam mão de obra própria para desenvolver tais serviços, fazendo com que o cliente receba uma solução completa. Isso faz com que este possa ter uma preferência para a empresa que fornece a solução completa em vez de ter maior complexidade no gerenciamento com dois ou mais fornecedores para obter a solução. É uma tendência forte para o futuro com foco contínuo e total no cliente.



Exemplificando

Como exemplo de Servitização, podemos imaginar uma empresa de ferramentaria que comprou um centro de usinagem pode utilizar como um dos critérios de seleção, fornecedores que entreguem a máquina, instalem, treinem os funcionários e realizem o *startup* (início de operação) ao invés, por exemplo, de contratar um fornecedor para a compra da máquina e outro para dar a partida no equipamento, aumentando assim a complexidade do gerenciamento dos processos de aquisições.

Temos também o conceito de Produtização que transforma um produto em um “campeão” de vendas. Para isso, ele já passou por testes e aprovações necessárias tanto no ambiente interno da empresa como pelo mercado. Ou também podemos considerar serviços formatados na forma de produtos. Tanto a utilização do Produtizar como o Servitizar, requer um planejamento específico de todo o Processo de Desenvolvimento de Produto, o qual chamamos de PDP.

Segundo Clark e Fujimoto (1991, p. 241), PDP “é o processo a partir do qual informações sobre o mercado são transformadas nas informações e nos

bens necessários para a produção de um produto com fins comerciais”. Em uma era de gestão de conhecimento, a busca e o uso das informações do mercado têm sido os fatores principais para que se possa fornecer produtos com qualidade e reverter a queda do número de clientes que compravam o produto. O PDP procura estar totalmente alinhado com as estratégias empresariais, o que se torna óbvio. Se colaboradores e departamentos não gerenciarem seus projetos em sintonia com os objetivos estratégicos da empresa, conseqüentemente não contribuirão com a organização para atingir as metas estratégicas. E esse alinhamento promove um aumento substancial na qualidade final do produto, fator de grande relevância para a decisão de compra do consumidor. O PDP é uma atividade que envolve o produto em si, planejamento, processos e principalmente pessoas. A gestão de equipe deve possuir uma atenção especial. O PDP pode ter um planejamento excelente, mas não irá garantir o sucesso no final se as pessoas não executarem e controlarem com qualidade. De acordo com Jugend (2013), cada setor da empresa contribui com algumas atividades durante o PDP. São elas:

Marketing: abastecer o PDP de informações sobre o mercado, sendo fundamental tanto para as decisões sobre desenvolver um novo produto e suas características como para colocar o produto desenvolvido no mercado e coletar informações sobre ele.

Vendas: muitas vezes a área de vendas é subordinada à gerência de marketing. Por ser o elo direto entre cliente e empresa pode captar valiosas informações, tais como necessidades de clientes, características dos produtos e oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos.

Engenharia: definições, execução e melhorias do projeto do produto, do processo e da preparação para a produção.

P&D: pesquisar e identificar novas tecnologias, desenvolvimento e domínio de tecnologias para o projeto do produto, do processo e da preparação para a produção.

Suprimentos: interação com fornecedores, fornecimento de matérias-primas e componentes, localização e desenvolvimento de fornecedores.

Produção: elaboração do protótipo de produção, produção piloto, resolução de problemas para a passagem da produção piloto à escala comercial, ações para a melhoria da capacidade do processo e das reduções de custos de processamento do produto.

Logística: definição de canais de distribuição e formas para a armazenagem, o manuseio e o transporte do produto.

Assistência técnica: os reparos e as reclamações de falhas dos produtos permitem conhecer melhor as necessidades e os usos efetivos pelos clientes,

conhecimento este que pode ser usado em novos produtos e em melhorias nos já existentes.

Finanças: cálculos de fluxos de caixa, necessidades de investimento e determinação de indicadores, como taxa interna de retorno, valor presente líquido e retorno do investimento e *payback*, por exemplo, para o projeto do novo produto. Colaboração na definição de preços e margens de contribuição de cada produto.

Recursos humanos: recrutamento, seleção e desenvolvimento de profissionais para trabalhar ao longo de todas as etapas do PDP. Diagnóstico de necessidade e de treinamento de pessoal para trabalhar em um novo produto/serviço a ser lançado.

Alta administração: tomada de decisões. Planejamento estratégico. Controle de resultados.

Podemos perceber então que o PDP promove uma melhoria na comunicação integrada da companhia, fazendo com que por meio do engajamento dos colaboradores cada um possa se tornar parte integrante do projeto, aumentando assim seu comprometimento e responsabilidade. Isso ocorre principalmente em estruturas organizacionais do tipo funcionais, nos quais não possuem departamento de projetos e normalmente um dos gerentes funcionais assume temporariamente a função de gerente de projetos, além da sua área funcional. Com esse baixo nível de maturidade em projetos é necessário um planejamento dos processos para que todo o escopo seja cumprido de uma maneira integral, entregando as etapas no prazo, no custo planejado e com a qualidade esperada.



Assimile

A comunicação entre os departamentos é o maior desafio encontrado pelas empresas. Uma boa comunicação no desenvolvimento de produtos trará benefícios qualitativos e quantitativos no final do projeto, fazendo com que o produto final adquira mais qualidade e valor agregado ao chegar para o consumidor.

Com estes conceitos, você será capaz de prosseguir com os estudos da próxima seção que abordarão o ciclo de vida do produto desde a sua concepção até a sua retirada do mercado consumidor. E poderá também agora ajudar a empresa de produtos plásticos a desenvolver e comercializar um novo produto.

Chegou o momento de contribuir com a fábrica de produtos plásticos para a qual você foi contratado. Ela espera de sua parte o desenvolvimento de um novo produto, além dos atualmente comercializados que são o balde de 10 litros, a pá de lixo e o cesto de lixo de 12 litros, cada um com um molde diferente para injeção. Estudando o mercado você tem percebido que apenas o lançamento de um novo produto desta linha atual já tem bastante concorrência. Com isso, a ideia proposta será o desenvolvimento de garrafas plásticas personalizadas de água no formato de *squeeze*. Quais são as fases que devem ser planejadas para a concepção desta nova ideia? É possível agregar valor ao novo produto através deste serviço personalizado? Quais as vantagens e desvantagens da inclusão deste serviço?

Como primeiro passo você deve definir as principais etapas para o desenvolvimento. Devem ser consideradas o que de uma maneira geral pode ser incluído dentro das etapas de Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento. O primeiro levantamento a ser feito é relativo às características da garrafa plástica:

- Qual a cor ou as cores desenvolvidas?
- Qual o custo de fabricação? Cada cor tem um custo de fabricação diferente?
- Qual será o design do produto?
- Qual será a estética do produto?
- Quais funcionalidades o produto deve ter?
- Quais os requisitos de segurança o produto deve conter?
- Será um produto com característica sustentável? Os materiais a serem utilizados tem esta característica?
- Quais preocupações com ergonomia devem ser levadas em consideração?
- Quais possíveis defeitos podem ocorrer?

Além disso, você deve começar a mapear quais os prováveis departamentos que deverão participar do projeto, definindo as funções de cada um.

O João está muito empolgado com este produto, pois enxerga que os serviços podem trazer muitos benefícios de rentabilidade, aumento da participação de mercado, redução nos custos e fortalecimento de sua marca. Apenas um cuidado a ser tomado é que a empresa não possui conhecimento

no fornecimento de serviços, o que pode dificultar o fortalecimento do produto no mercado.

Após essa etapa, você pode preparar as informações para posteriormente avaliar o ciclo de vida de produtos desta empresa, fazendo com que as tomadas de decisão estratégicas sejam mais assertivas.

Avançando na prática

A máquina parou de novo!

Descrição da situação-problema

João trabalha como gerente de manutenção de uma indústria que fornece peças para as montadoras de veículos. Ele está muito preocupado, pois a sua principal máquina tem parado constantemente devido à quebra de um rolamento existente. Você tem uma distribuidora que fornece este item e vem informando que algumas peças quebradas foram analisadas e não demonstraram nenhum problema. Pelo fato de você também prestar serviços na área de manutenção, João lhe chamou para uma reunião esperando uma solução para este caso. Ele vem perdendo muito dinheiro com a máquina parada. Como você pode ajudá-lo? Existe alguma ação possível para eliminar o problema? O que pode estar acontecendo com o rolamento?

Resolução da situação-problema

Após receber mais informações sobre a máquina que o rolamento tem quebrado, você pesquisou mais sobre como as inovações da chamada Indústria 4.0 poderiam ajudar e sugeriu ao João a instalação para teste de uma solução que monitora em tempo real os níveis de vibração do rolamento. Com isso é possível entender em quais momentos os níveis de vibração aumentam para poder tomar ações corretivas e perceber possíveis tendências e avisos em tempo real de quando pode ocorrer uma quebra e reduzir o tempo de máquina parada e consequente perda de produção. Diferentemente de antes que as medições eram feitas uma vez por semana, agora as medições serão em tempo real. Como uma medida corretiva rápida, esta solução atende às necessidades do João, evitando que a máquina fique parada, perdendo produtividade e reduzindo os custos de manutenção. Mas você deve sugerir a implantação de mais soluções de vibração na máquina para checar se alguma outra parte está interferindo ou contribuindo com o aumento da vibração e provável quebra do rolamento. Com isso, pode ser encontrada a causa raiz e eliminá-la ao invés de encontrar uma solução para resolver apenas o efeito. Você acabou de

ajudar o João por meio da Servitização, agregando um serviço ao produto que normalmente era vendido.

Faça valer a pena

1. ...“os produtos podem ser definidos como o objeto principal das relações de troca que podem ser oferecidos num mercado para pessoas físicas ou jurídicas, visando proporcionar satisfação a quem os adquire ou consome” (CASAS, 2006, p. 164). Para satisfazer o consumidor, outros valores específicos podem ser agregados ao produto, fazendo com que o consumidor decida pela compra em virtude da qualidade percebida.

São qualidades básicas de um produto (assinale a alternativa correta):

- a) Funcionalidade, operacionalidade, lucratividade e logística.
- b) Sustentabilidade, operacionalidade, logística e lucratividade.
- c) Economia, ergonomia, logística e lucratividade.
- d) Estética, produtividade, segurança e sustentabilidade.
- e) Segurança, produtividade, operacionalidade e lucratividade.

2. Os produtos de um determinado segmento estão cada vez mais parecidos uns com os outros. Está cada vez mais difícil convencer o consumidor a comprar o seu produto em relação ao de seus concorrentes a não ser que tenha um ou mais diferenciais relevantes. Devido a isso, a ideia de Servitização vem como uma solução para muitas empresas.

Assinale a alternativa correta para o conceito de Servitização.

- a) A Servitização é um processo que inicia o oferecimento de serviços aos clientes, substituindo os produtos do mix atual, fazendo com que a empresa aumente suas receitas.
- b) A Servitização é um processo que insere apenas um serviço ao produto aumentando seu valor agregado e tornando o item mais competitivo no mercado, proporcionando assim o aumento das vendas da empresa.
- c) A Servitização é um processo que insere um ou mais serviços ao produto aumentando seu valor agregado e tornando o item mais competitivo no mercado, proporcionando assim o aumento das vendas da empresa.
- d) A Servitização é um processo que terceiriza a mão de obra de um projeto de desenvolvimento de produto com o objetivo de reduzir os custos do projeto.
- e) A Servitização é um processo que terceiriza a mão de obra de um projeto de desenvolvimento de produto com o objetivo de reduzir os custos, assim como de todos os outros projetos da organização.

3. O PDP envolve uma série de departamentos da empresa, tais como Recursos Humanos, Produção, Marketing, Financeiro, Contábil, Engenharia e todos os outros com envolvimento para a conclusão de um projeto.

Assinale a alternativa correta que define o PDP:

- a) Processo que auxilia no desenvolvimento de projetos apenas para o lançamento do produto no mercado.
- b) Processo que desenvolve produtos internos de melhoria das instalações da empresa sem o objetivo de comercialização no mercado.
- c) Processo que auxilia no desenvolvimento apenas para o estudo de viabilidade de produtos.
- d) Processo que auxilia no desenvolvimento de produtos desde o estudo de mercado até a retirada do produto do mercado, tendo a participação de todas as áreas necessárias para tal entrega.
- e) Processo que auxilia no desenvolvimento de produtos desde o estudo de mercado até a retirada do produto do mercado, participando apenas o setor da Engenharia no processo.

Ciclo de vida do produto

Diálogo aberto

Prezado aluno,

Os conteúdos aqui estudados têm o objetivo de abordar quais são as fases do ciclo de vida de um produto ou serviço e suas principais características, mostrando quais produtos vendem mais ou menos, quais devem ser mantidos ou substituídos e quais proporcionam mais ou menos lucro. Será abordado também como ao longo do tempo estes produtos trocam de fase com a dinâmica do mercado.

Será estudado também a relação destas fases com os tipos de consumidores destacando entre eles os inovadores, adotantes imediatos, maioria imediata, maioria tardia e retardatários, podendo assim a empresa planejar e programar com mais assertividade o volume de vendas.

Para isso, vamos retomar o caso da fábrica de produtos plásticos em que você foi contratado. Na seção anterior você preparou as informações sobre as características da garrafa plástica e os possíveis departamentos que participarão do desenvolvimento.

Continuando agora o desenvolvimento, você verificou que como a empresa não inova, uma faixa de consumidores não é atingida. Estes são os clientes do tipo inovador, imediatistas, que estão sempre ligados à procura de novidades e compram um produto logo que é lançado. Além disso, este perfil de consumidor prefere a compra no ambiente virtual através do computador ou do celular. Este é um serviço que funcionará como diferencial competitivo, além claro do serviço da garrafa personalizada. Outro ponto é que a pá de lixo tem contribuído muito pouco em termos de receita para a empresa nos últimos anos, dando inclusive prejuízo financeiro e encontra-se no declínio do ciclo de vida, considerada como um produto “abacaxi”.

Após saber desta informação o dono da empresa solicitou que você retirasse a pá do mercado e substituísse pela garrafa personalizada, com venda exclusiva pela internet. É possível atender este novo perfil de consumidor e preservar os clientes antigos? Como a tecnologia da informação pode contribuir nas vendas deste novo produto? Como realizar a transição de descontinuar um produto de maneira repentina e adotar a implantação de um novo? Vamos ao trabalho?

Bons estudos!

O mercado é extremamente dinâmico e a cada mudança as empresas devem estar preparadas com soluções para manter sua competitividade. Após o estudo inicial do conceito de produto, da integração deste com os serviços e do conceito e da importância do Processo Desenvolvimento de Produto (PDP), iremos agora dar sequência aos estudos tratando sobre o ciclo de vida de um produto, suas fases e a interação com os diversos tipos de consumidores. A análise das fases, fará com que novamente as decisões gerenciais se tornem cada vez mais assertivas.

Podemos entender o ciclo de vida de um produto como sendo a trajetória percorrida por este desde o seu nascimento com a ideia inicial da empresa, baseando em pesquisa de necessidades com o cliente, passando pelo lançamento, pelo crescimento e pela maturidade chegando até a eliminação ou substituição do produto por outro.

Segundo Gobe et al. (2004, p. 117), “o ciclo de vida de um produto é a representação dele no mercado desde seu lançamento até o declínio, passando por diferentes estágios, de maneira similar ao que ocorre com qualquer ser vivo”.

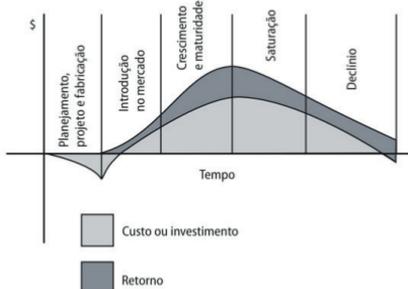
Já conforme comenta Sandhusen (2010, p. 304):

“o modelo de Ciclo de Vida do Produto (CVP) supõe que os produtos introduzidos com sucesso em mercados competitivos atravessam um ciclo previsível ao longo do tempo, consistindo de introdução, crescimento, maturidade e fases de declínio, com cada fase propiciando ameaças e oportunidades, as quais os profissionais de marketing devem encarar para manter a rentabilidade do produto”.

A Figura 1.2 mostra as fases do ciclo de vida segundo Carpes (2014):

A primeira fase mostrada na Figura 1.2 refere-se ao planejamento, ao projeto e à fabricação. Nesta fase ocorrem custos com horas gastas de planejamento, engenharia para que possa ser projetado o produto e

Figura 1.2 | Ciclo de vida do produto



Fonte: Carpes e Widomar (2014, p. 7).

também produzido, passando por muitos testes até que o fluxo tenha como saída um produto com a qualidade e com os requisitos esperados. A partir deste momento, o custo de produção diminui devido à resolução das falhas de produção e consequente excelência operacional do processo. Estes testes justificam em muitos produtos o elevado preço de lançamento, buscando justificar o prejuízo com os erros nos processos produtivos. Porém, nesta fase não há nenhum retorno financeiro, pois, o produto ainda não foi disponibilizado para venda no mercado. É uma fase na qual a empresa deve financiar o desenvolvimento. O que pode acontecer em termos financeiros seria um ganho (risco positivo) no caso, por exemplo, da entrega adiantada do protótipo ao cliente, ganhando um bônus conforme contrato. Mesmo assim não configuraria como entrada de receita.



Assimile

Muitas empresas não consideram o planejamento, o projeto e a fabricação como fase do ciclo de vida do produto, considerando a análise apenas mercadológica, a partir da fase de lançamento ou introdução no mercado.

A segunda fase refere-se ao lançamento ou à introdução do produto no mercado. Conforme comenta Carpes e Widomar (2014), é a fase de introdução do produto no mercado. Quando temos um produto completamente novo é previsto um volume pequeno de vendas nesta fase por este ser ainda desconhecido. É uma fase de intenso investimento mercadológico por parte da empresa para promover o produto ao público-alvo. Caso o produto já tenha uma marca forte e consolidada, mais fácil será o convencimento e a captação de clientes para compra, mesmo o consumidor não conhecendo bem o produto, pois este estará confiando na marca. Por exemplo, um perfume lançado pela Colgate pode ter uma aceitação mais rápida pelo consumidor pelo fato de ele conhecer e confiar na marca. Outro caso que pode facilitar as vendas iniciais é o lançamento de um produto que sofreu poucas alterações em relação à versão anterior, visto que o público-alvo já conhece as principais características e estará mais aberto à compra da nova versão. Por exemplo, um carro de motor 1.0 tem uma nova versão 1.4 mais econômica e que fará com que os antigos clientes comprem esta versão pelo conhecimento e pela confiança na anterior. A baixa produção nesta fase normalmente proporciona um aumento nos custos da produção, porém, como o produto já está disponível no mercado, a obtenção de receita nesta fase já é aparente, mas com uma tendência ainda de ser menor que os custos.

A próxima fase é a de crescimento, na qual o produto recebe o legado da fase de introdução, e este definirá seu futuro. Caso não tenha um processo crescente na fase

de lançamento, ao chegar neste momento é possível que o ciclo de vida se encerre mais rápido, não permitindo nem que o produto passe pela fase de maturação esperada pela empresa. No caso de uma fase inicial bem-sucedida, o produto ganha força e continua crescente rumo ao patamar máximo que pode proporcionar para a empresa. Nesta fase ainda é possível agregar algum valor percebido para o cliente como forma de atualização. Neste momento a receita aumenta consideravelmente, visto que o produto está mais conhecido, tem maior volume de fabricação e custo reduzido devido ao aprendizado e excelência nos processos produtivos. Os erros de fabricação ficaram no passado e é possível a venda com um preço final menor, atraindo mais consumidores. Um cuidado que deve ser tomado é que com o aumento das vendas cresce também o número de concorrentes que enxergam uma nova oportunidade de venda e, estavam apenas esperando o produto “dar certo” para lançarem um similar no mercado. Por isso, quanto mais inovadora a empresa, maior a chance de estar sempre à frente da concorrência, fazendo com que a participação no mercado por um bom período traga maior rentabilidade devido à falta de concorrentes.

Após a fase de crescimento, temos a fase de maturidade caracterizada pelo aumento das vendas, chegando ao máximo patamar qualitativo e quantitativo que o produto pode contribuir com a empresa. É o máximo que este produto conseguirá vender a partir dos investimentos planejados, gerando o máximo de lucro para a empresa. É a maior receita proporcionada em relação ao baixo custo de produção. A partir deste momento, segundo Sandhusen (2010), o departamento mercadológico da empresa tem como missão manter o produto no topo de maturidade o máximo que conseguir, até o momento em que este esforço não faça mais efeito e não esteja mais se transformando em vendas do produto, pois a partir de agora, o preço começa a cair, o número de concorrentes aumenta e novas tecnologias aparecem.

Por fim, temos a fase que chamamos de declínio, no qual os custos caem devido também à queda considerável no volume de vendas. Conforme comenta Sandhusen (2010), a demanda cai devido ao menor número de clientes e outros produtos concorrentes com um pacote de valores mais interessante. Neste momento algumas alternativas são possíveis para este produto. Uma alternativa é reviver o produto, reposicionando-o com novas propagandas e apresentação aos clientes, investindo em promoção, podendo até agregar um serviço para deixá-lo mais atraente. Outra alternativa é eliminar o produto, retirando do mix da empresa e substituindo o produto com o desenvolvimento de um novo. Mas isso deve ser feito de uma maneira equilibrada, pois mesmo vendendo pouco, este ainda contribui com a empresa. Ao passo que o produto novo que o substituirá, aumenta suas vendas, e o produto em declínio pode ir sendo eliminado do mercado.



Saiba mais

Existe uma matriz muito utilizada pelas empresas que define o ciclo de vida de um produto não considerando apenas a fase de planejamento, projeto e fabricação, analisando, portanto, a partir da introdução do produto no mercado. Esta matriz, conceitua (a partir de um eixo que mede a taxa de crescimento do mercado e outro eixo que mede a participação do produto no mercado) os produtos como “Em questionamento ou incógnita” (Introdução no mercado), “Estrela” (Crescimento e maturidade), “Vaca leiteira” (Saturação) e “Abacaxi” (Declínio).

ENDEAVOR BRASIL. **A Matriz BCG no ciclo de venda: como identificar vacas leiteiras e abacaxis.**

Muitos fatores podem contribuir ou não com o tempo de vida de um produto no mercado. A seguir iremos verificar tais fatores segundo Gurgel (2008):

Inovação: essa característica dá a um produto uma possibilidade de vida maior, desde que ele seja proveniente de uma invenção patenteada, pois cada invenção pode tornar-se um produto novo, constituindo uma inovação.

Concorrência: é um fator que pode prejudicar a venda e reduzir a vida do produto, sob ameaça de um concorrente ou substituto.

Obsolescência: um produto pode tornar-se obsoleto por não ser mais necessário, ou por ter surgido um produto substituto que o supere em desempenho.

Moda: um produto pode sair de moda, não sendo mais desejado porque ninguém mais o usa.

Preço: a prática de preços muito altos ou muito baixos pode inibir o consumo.

Promoção: falta de acompanhamento pela gerência de produto, falta de sustentação publicitária ou esforços promocionais pelo merchandising.

Distribuição: a distribuição pelos canais errados ou de maneira inadequada pode reduzir a vida de um produto.

Mesmo com os fatores colocados, uma empresa pode optar em manter um produto que está fora de moda, obsoleto ou que não esteja mais proporcionando lucro, ou seja, que está em fase de declínio, por uma questão estratégica, na qual sua função será contribuir com a venda de outros produtos do mix.



Exemplificando

Uma empresa que comercializa produtos agropecuários pode oferecer a uma fazenda uma lista de produtos, tais como ração para os animais, feno, medicamentos, produtos de higiene, entre outros. E baseado na ideia já abordada na seção anterior em que vimos que o cliente hoje busca um fornecedor que ofereça o pacote completo (produtos e serviços), um destes produtos como o feno pode estar dando prejuízo financeiro, estando localizado na fase de declínio do ciclo de vida e portanto, não justificando mais sua produção e comercialização, porém é necessário que a empresa mantenha o item no mix de produtos para que a fazenda não procure um outro fornecedor para ter a comodidade de comprar tudo no mesmo local.

Podemos perceber, portanto, que as fases do ciclo de vida variam sobre vários aspectos, principalmente em relação ao composto de Marketing como o preço, a praça e a promoção dos produtos.

A seguir, no Quadro 1.1, temos um resumo mostrando os vários estágios no ciclo de vida do produto:

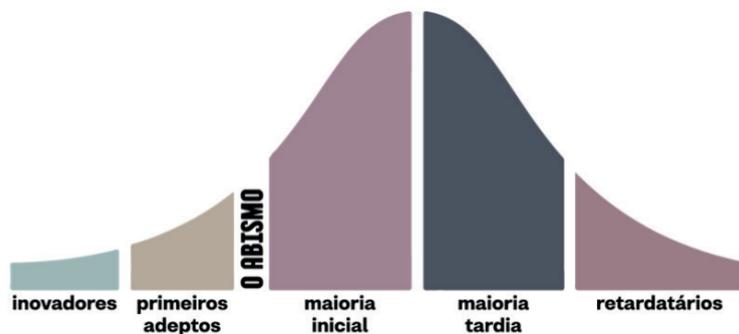
Quadro 1.1 | Estágios no ciclo de vida

Estágio no ciclo de vida				
Características	Introdução	Crescimento	Maturidade	Declínio
Objetivo de marketing	atrair inovadores e opinião de líderes para um novo produto	ampliar a distribuição e a linha de produtos	manter vantagem diferencial	(a) reduzir (b) reavivar (c) desinvestir
Vendas do setor	aumentando	aumentando rapidamente	estável	reduzindo
Concorrência	nenhuma ou pequena	alguma	muita	pouca
Lucros do setor	negativo	aumentando rapidamente	diminuindo	diminuindo
Clientes	inovadores	mercado de massa afluente	mercado de massa	retardatários
Composto do produto	um modelo básico	expansão da linha	linha completa do produto	os mais vendidos
Distribuição	depende do produto	expansão do número de lojas	expansão do número de lojas	diminuição do número de lojas
Precificação	depende do produto	maior variedade de preços	linha completa de preços	preços especiais
Promoção	informativa	persuasiva	competitiva	informativa

Fonte: adaptado de Sandhusen (2010, p. 305).

Outro ponto importante que deve ser analisado são os tipos de consumidores e a sua relação com as fases do ciclo de vida do produto. Cada estilo tem um perfil diferente de compra e pode atuar em diversas fases do ciclo, cabendo à empresa um estudo e planejamento para atingir cada tipo de consumidor. A Figura 1.3 mostra cada tipo de consumidor:

Figura 1.3 | Tipos de consumidores



Fonte: <https://friendslab.co/o-que-e-curva-do-ciclo-de-adocao-dos-produtos/>. Acesso em: 6 set. 2018.

A seguir, suas principais características conforme Rogers (2003):

- **Inovadores:** são consumidores que compram o produto imediatamente ao seu lançamento. Gostam de inovação e são ansiosos por novidades, porém representam menos de 3% dos consumidores totais. São importantes para a fase de lançamento do produto, contribuindo para o aumento das vendas e disseminando o produto no mercado. Correm mais riscos, pois pela falta de análise, podem comprar um produto que não atenderá ao pacote de valores desejado. Por exemplo, um consumidor que passa a madrugada inteira na fila para comprar um celular de última geração no primeiro dia de venda.
- **Adotantes imediatos:** vem logo após aos inovadores e esperam um pouco mais (mas nem tanto) para ter certeza que o produto não mostrou defeito e também que o preço já caiu em relação ao lançamento. São formadores de opinião correspondendo a uma parcela de quase 14%. São muito importantes na fase de crescimento do ciclo de vida, contribuindo com o aumento das vendas e consolidação do produto no mercado. Por exemplo, um consumidor de um novo chocolate que espera todos seus amigos experimentarem e aprovarem o produto para que em seguida seja comprado por ele.

- **Maioria imediata:** são consumidores que esperam muito tempo para a compra em relação ao lançamento e não gostam de correr riscos. Embora não sendo formadores de opiniões, representam 34% dos consumidores e são importantes para a fase mais nobre do ciclo de vida: a maturação, na qual se obtém a maior receita do produto para a empresa. Por exemplo, um consumidor de uma guitarra, que não compra quando lançada e nem após seus conhecidos testarem, mas tem que verificar a performance desta no palco para validar a compra.
- **Maioria tardia:** são consumidores ainda mais lentos que os de maioria imediata e também não correm riscos. São muito resistentes à adoção de novos produtos e só passam a adotar quando a grande maioria dos consumidores já compraram. São importantes para ajudar a manter por mais um tempo a fase de maturidade do produto e também manter um nível mínimo de vendas na fase de declínio. Correspondem a 34% dos consumidores. Por exemplo, um consumidor de paleta mexicana que foi provar o produto no início do inverno, após a grande maioria já ter experimentado o produto durante o verão e o outono.
- **Retardatários:** são consumidores avessos a novos produtos sendo extremamente conservadores. Ficam incomodados quando adquirem um novo produto. Correspondem a 16% dos consumidores e mesmo assim ainda contribuem na fase de declínio para o equilíbrio nas vendas. Por exemplo, um consumidor que compra um carro zero que está em seu último ano de fabricação.



Refleta

Os tipos de consumidores de produtos de alta tecnologia têm um perfil diferente ao apresentado anteriormente? Como eles contribuem nas fases do ciclo de vida do produto? Esperam muito tempo para comprar ou são imediatistas? Estão dispostos a pagar um preço mais alto por tecnologia?

Com estes conceitos, você será capaz de prosseguir com os estudos da próxima seção que abordarão a engenharia simultânea e engenharia sequencial, mostrando as vantagens e desvantagens de cada processo. E agora está capacitado também a continuar o desenvolvimento da nova garrafa plástica da empresa em que você foi contratado. Até a próxima!

Chegou a hora de ajudar novamente a empresa de plástico com o desenvolvimento do novo produto: a garrafa personalizada. Você verificou que como a empresa não inova, uma grande faixa de consumidores não é atingida. Além disso, o dono da empresa quer descontinuar a pá de lixo, que vem dando prejuízo financeiro e encontra-se no declínio do ciclo de vida. Ele quer a substituição pela garrafa e sua venda sendo exclusiva pela internet. É possível atender este novo perfil de consumidor e preservar os clientes antigos? Como a tecnologia da informação pode contribuir nas vendas deste novo produto? Como realizar a transição de descontinuar um produto de maneira repentina e adotar a implantação de um novo?

Inicialmente vamos entender onde estão posicionados cada produto no ciclo de vida. O balde de 10 litros é o produto campeão em vendas, estando na fase de maturidade e este, com um certo tempo de mercado não dá sinais de entrar em declínio rapidamente. Tem custo baixo e mesmo com pequena queda nas vendas, ainda se mantém no topo. É um produto que deve ser mantido, portanto, com a mesma estratégia. O cesto de lixo é um produto que se encontra na fase de crescimento, quase chegando também à maturidade. É do mesmo material que o balde, facilitando e barateando o custo e conquistando mercado pela confiança que o consumidor já comprava o balde. É o único que não tem queda nas vendas. Deve ser mantida a estratégia também. Já a pá de lixo vem dando prejuízo. Teve seus tempos áureos, mas agora perde vendas a cada dia, devido a demora de investimento para mantê-la no topo, fazendo com que seus concorrentes ganhassem uma boa fatia do mercado. Em princípio é interessante a substituição da pá pela garrafa personalizada, mas percebendo que o custo de produção continua baixo, pode ser feita a opção de reviver o produto que se encontra em declínio. Por isso, é válida uma tentativa, por exemplo, de agregar a venda da pá com outro produto, formando um “combo”, fazendo com que a pá utilize o investimento de marketing do outro produto, não tendo assim custo em promoção. Pode ser oferecido um “combo” de balde mais a pá, cesto mais a pá ou mesmo balde, cesto e pá. Com isso é possível primeiro verificar se o produto reage antes de descontinuí-lo. Em paralelo, a introdução da nova garrafa no mercado vai sendo feita de maneira equilibrada. Caso a venda dos combos não traga o retorno esperado você poderá substituir a pá pela garrafa personalizada. Caso a venda dos combos traga retorno, é possível mantê-la e além disso agregar o novo produto ao mix.

Com relação ao atendimento dos consumidores inovadores e até mesmo os chamados adotantes imediatos é importante o atendimento para fortalecer a fase de introdução do produto no mercado. Porém, quanto ao pedido do dono em fazer a venda da garrafa apenas pela internet, ainda é arriscado. O ideal é o posicionamento de uma parcela de venda física, mantendo a segurança do modelo de negócio tradicional e outra pela internet ou celular.

Assim é possível medir qual público responderá melhor e se necessário posteriormente aumentar a estrutura para um comércio eletrônico. Caso não tenha retorno, o investimento no *e-commerce* será baixo e a empresa perde menos. No futuro o *e-commerce* pode ser expandido para a venda dos outros produtos também, fortalecendo este novo canal de venda.

Após essa etapa, você pode apresentar as informações obtidas da análise do ciclo de vida ao dono da empresa, fazendo com que suas tomadas de decisões estratégicas sejam mais assertivas.

Avançando na prática

O medo da inovação

Descrição da situação-problema

O sr. Cristiano tem uma empresa de produtos para escolas onde fabrica um produto composto por giz e seu respectivo quadro negro e outro de canetas com seu respectivo quadro branco. Ele tem percebido uma queda considerável nas vendas de giz e seu respectivo quadro, porém os produtos ainda trazem pequena receita e lucro para a empresa. Quanto ao quadro branco e suas canetas as vendas continuam iguais e altas, gerando boas receitas e lucros. Um amigo lhe sugeriu que parasse de fabricar quadro negro e giz e substituísse por uma lousa eletrônica do tipo *Smart Board* que pode ser ligada no computador. O sr. Cristiano, sendo muito conservador está com dúvidas em implantar a sugestão e contratou você para lhe orientar. Analise a ideia do amigo de Cristiano com relação ao ciclo de vida dos produtos e oriente o que ele deve fazer. O produto deve ser substituído?

Resolução da situação-problema

Pensando em termos de ciclo de vida, a lousa branca e suas canetas estão na fase de maturidade, gerando grande volume de vendas e retorno financeiro. Neste caso este item não deve ser modificado. Com relação ao quadro com giz, apesar de estar na fase de declínio, ainda traz benefícios de vendas e lucro para a empresa. Portanto, o produto não deve ser substituído neste momento. Deve ser mantido e em paralelo deve ser desenvolvida e lançada a nova lousa eletrônica. Com o passar do tempo, caso a lousa de giz continue perdendo vendas e chegue a dar prejuízo, pode ser substituída pela lousa eletrônica, caso esta também apresente evolução positiva no ciclo de vida.

1. Um produto de uma empresa teve recorde de vendas nos últimos dois anos em todo o Brasil. Porém, nos últimos meses suas vendas têm caído consideravelmente devido ao lançamento de um produto concorrente com uma tecnologia bem mais avançada. A empresa verificou que o investimento para sua atualização será maior do que partir para o desenvolvimento de um novo produto.

Considerando o ciclo de vida, em que fase o produto citado se encontra? Assinale a alternativa correta:

- a) Crescimento e maturidade.
- b) Saturação.
- c) Declínio.
- d) Incógnita.
- e) Introdução no mercado.

2. Um gerente de fábrica ficou sabendo que muitas empresas têm usado impressora 3D para a elaboração de protótipos de peças a um custo reduzido. Porém, está receoso se o equipamento realmente funciona. Quer esperar um pouco para colher outras experiências, mas não quer esperar muito também com medo de ficar ultrapassado com novas ideias para a fábrica.

O tipo de consumidor descrito refere-se a: (assinale a alternativa correta):

- a) Inovadores.
- b) Maioria tardia.
- c) Retardatários.
- d) Adotantes imediatos.
- e) Maioria imediata.

3. O ciclo de vida de um produto traz as fases de um produto desde a sua concepção até sua extinção no mercado. São elas: introdução, crescimento, maturidade e declínio. Pode ser considerada também uma fase precedente à introdução chamada de planejamento, projeto e fabricação.

Assinale a alternativa correta referente as fases de um produto:

- a) Na fase de maturidade as vendas caem bruscamente não trazendo retorno financeiro para a empresa.
- b) A fase de planejamento, projeto e fabricação caracteriza como sendo a de menor custo e maior retorno financeiro para a empresa.
- c) Na fase de crescimento ocorre um aumento nas vendas e a diminuição dos custos de produção devido ao aprendizado e à excelência no processo de fabricação.

- d) Na fase de introdução os custos de produção são muito baixos devido ao enorme volume de vendas.
- e) Na fase de declínio tem-se uma grande diminuição nas vendas e a única opção neste caso é a parada da fabricação e retirada do produto do mercado.

Engenharia simultânea e o desenvolvimento de produto

Diálogo aberto

Caro aluno,

Os conteúdos aqui estudados têm o objetivo de abordar os conceitos e as características, as vantagens e desvantagens da engenharia sequencial e também da engenharia simultânea, mostrando o que podem contribuir para a competitividade nas organizações.

Para isso, vamos retomar o caso da fábrica de produtos plásticos em que você foi contratado.

Na seção anterior, você pôde apresentar as informações obtidas da análise do ciclo de vida ao dono da empresa, fazendo com que suas tomadas de decisão estratégicas fossem mais assertivas.

Continuando agora o desenvolvimento, você verificou que o dono da empresa de plásticos está muito empolgado com a nova ideia da garrafa. Ele está ansioso que você comece logo o desenvolvimento desse produto e quer que execute as atividades do projeto rapidamente, porém você está mostrando a ele que antes de qualquer execução, é necessário um bom planejamento do projeto.

A empresa hoje não possui uma comunicação interna adequada na qual as áreas não conversam entre si.

Neste momento, seu objetivo é iniciar o desenvolvimento do produto integrando as áreas e coletando o máximo de informações por meio do conceito de engenharia simultânea e suas etapas, criando uma equipe integrada e com sinergia entre as áreas.

Quais as vantagens de trabalhar com uma equipe integrada e quais setores devem ser envolvidos? E com relação ao lançamento do produto, a engenharia simultânea poderá contribuir com a redução de tempo para o lançamento?

Preparado? Então, vamos ao trabalho!

Não pode faltar

Caro aluno,

O desenvolvimento de produtos nas empresas vem evoluindo de maneira rápida, no qual velocidade, redução de custos, interação com o cliente, aumento

dos atributos e trabalho em equipe tem se tornado pontos de diferenciação. Após o estudo inicial do conceito de produto, da integração deste com os serviços, do conceito e importância do Processo Desenvolvimento de Produto (PDP) e do ciclo de vida e suas fases, iremos agora dar sequência aos estudos tratando sobre os conceitos de engenharia simultânea, além de entender como eram realizados os desenvolvimentos com os chamados processos sequenciais ou tradicionais.

Este processo trabalha com as chamadas metodologias prescritivas que focam muito as atividades do processo de desenvolvimento e não o ciclo de vida do produto. A expressão “jogar por cima do muro” traduz a falta de interação entre os departamentos da empresa para o desenvolvimento do produto, ou seja, um departamento realiza suas atividades e “joga por cima do muro” para que as informações caiam no próximo setor, para que este possa dar continuidade ao desenvolvimento do produto.

Segundo Back et al. (2008), as metodologias prescritivas ou sequenciais têm suas atividades realizadas em série em que primeiro o especialista da área mercadológica prepara uma lista de necessidades do produto. Em seguida, é feito o projeto e são transmitidos os documentos para o setor de produção fabricar, e assim por diante. É criada uma dependência entre as etapas onde normalmente a etapa sucessora não pode ser iniciada enquanto a etapa predecessora não estiver 100% completa. A seguir na Figura 1.4, temos um exemplo de uma metodologia prescritiva:

Figura 1.4 | Procedimento geral para o projeto de sistemas segundo a VDI 2221 (1985)



Fonte: Back et al. (2008, p. 42).

Podemos perceber que a metodologia é praticada com as etapas em sequência, promovendo a não integração das responsabilidades e gerando um ambiente individual onde cada setor enxerga o produto e sua relação com o consumidor de uma maneira diferente. Esta ideia de áreas isoladas pode causar alguns problemas para o desenvolvimento, como a falta de alinhamento com as estratégias da empresa. A organização busca estratégias futuras para se manter competitiva no mercado e uma destas pode ser o desenvolvimento de um novo produto. Se este é desenvolvido pelas áreas sem o alinhamento com o futuro, provavelmente não irá contribuir para a manutenção da competitividade no mercado.

Outro ponto que pode influenciar negativamente é a falta de monitoramento e controle dos resultados obtidos nas fases, fazendo com que ocorra retrabalho, atrasos e aumento nos custos.

A consequência final reflete no cliente que ficará frustrado com o pacote de valores agregados no produto no qual a empresa produziu um produto diferente daquele que estava esperando encontrar.

As Figuras 1.5 e 1.6 demonstram um processo sem controle e com falta de sinergia:

Figuras 1.5 e 1.6 | Processos sem controle e sinergia



Fonte: iStock.



Assimile

Todas as fases de um desenvolvimento de produto devem ser muito bem executadas. Um estudo de viabilidade mostra uma tendência de sucesso, mas não garante o mesmo se o desenvolvimento não for bem planejado. Um excelente estudo de viabilidade e planejamento não garantem sucesso, se não houver uma excelente execução das fases e também se não houver controle para melhoria e correção de ações.

Com o passar do tempo e o avanço dos processos produtivos, o número de concorrentes aumentou fazendo com que os produtos tivessem cada vez mais

qualidade e também que fossem lançados em menos tempo. Com isso houve uma necessidade de maior integração entre as áreas, ocorrendo um salto qualitativo e a maturidade no entendimento de alinhar o desenvolvimento de um produto aos objetivos estratégicos da organização. Ocorreu uma transição de uma visão de desenvolvimento de produto baseada em processos para uma visão voltada para o negócio.

Com isso, surgiu a chamada engenharia simultânea que trabalha com etapas em paralelo para o desenvolvimento do produto. Ela se contrapõe ao modelo sequencial trazendo maior comunicação entre as áreas. A Figura 1.7 reflete esta ideia:

Conforme Prasad et al. (1998), a engenharia simultânea aborda os aspectos da gestão do ciclo de vida do produto integrado com o planejamento, o projeto, a produção e as demais fases.

Já para Smith (1997), a engenharia simultânea tem uma cooperação multifuncional no desenvolvimento do produto com o objetivo de criar produtos melhores, mais baratos e lançados mais rapidamente no mercado.

Na engenharia simultânea são tratados em paralelo as restrições e os riscos do projeto, com a finalidade de mitigar possíveis ocorrências e retrabalhos. Isso é possível por meio de uma equipe multidisciplinar que compartilha ideias e troca de experiências entre as áreas, consultando principalmente as opiniões especializadas no assunto. Esta equipe permanece desde o pré-desenvolvimento até o pós-desenvolvimento, garantindo que as necessidades dos clientes serão atendidas.

Figura 1.8 | Integração de uma equipe



Fonte: iStock.

Figura 1.7 | Engenharia simultânea – sinergia entre as áreas



Fonte: iStock.

Carpes Jr. (2014) comenta que um dos fatores essenciais para o sucesso do projeto são seus colaboradores, devendo a equipe contar com projetistas habilitados e com profissionais de formação diferenciada que contribuam principalmente na análise e tomada de decisões. A Figura 1.8 pode demonstrar melhor a integração de uma equipe:

Com esse trabalho em grupo, tendo cooperação, planejamento prévio e compartilhamento de recursos tanto pessoais como materiais, o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) tende a fluir de maneira rápida e natural. Com isso o tempo de desenvolvimento é acelerado, pois é antecipado o início do projeto e montagem da equipe multifuncional.

Como vantagem podemos entender uma posição de pioneirismo de lançamento de produtos perante os seus concorrentes e poder estar sempre à frente com as ideias em um mercado tão concorrido.

Além disso, equipes multifuncionais, devido à execução de etapas em paralelo e pela menor ocorrência de modificações, reduzem os custos dos desenvolvimentos.



Refleta

Na engenharia simultânea é utilizada uma equipe multifuncional com colaboradores de vários departamentos. Porém, como gerenciar a comunicação e o atingimento das metas do desenvolvimento do produto com uma equipe que pode e terá colaboradores de diferentes gerações, conhecidas como *Baby Boomers*, Geração X, Y e Z? Como gerenciar estes conflitos para manter a sinergia da equipe?

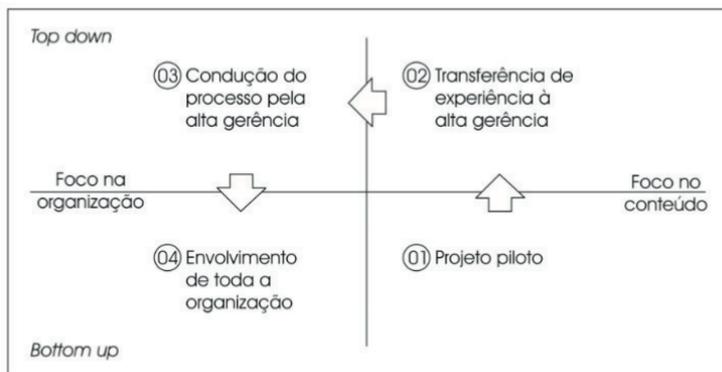


Pesquise mais

Diferentes gerações - as vantagens de se ter uma equipe multigeracional dentro das organizações e dos projetos.

OLIVIERI, M. **Baby boomer, X, Y e Z**: as vantagens de uma equipe multigeracional.

Figura 1.9 | Passos para a implantação da engenharia simultânea



Fonte: Back et al. (2008, p. 64).

A criação de uma equipe multifuncional na verdade reflete um dos pontos da primeira etapa de implantação da engenharia simultânea. A Figura 1.9 a seguir mostra os passos para a implantação da engenharia simultânea:

A primeira etapa refere-se ao projeto piloto onde deve ser escolhida e treinada a equipe multifuncional. Nesta etapa deve-se aprender o máximo de novas técnicas e ferramentas, aplicando e adaptando conceitos de qualidade para o projeto. Na segunda etapa, a equipe transfere todo o aprendizado para a alta gerência para que novas soluções e novos conceitos sejam difundidos para os setores da empresa interessados no desenvolvimento. Uma vez absorvido o conhecimento pela alta gerência, esta, na terceira etapa, conduz todo o processo de planejamento e definição de escopo para que na quarta e última etapa sejam envolvidas todas as partes interessadas da organização que participarão do projeto com as devidas tarefas para serem executadas.

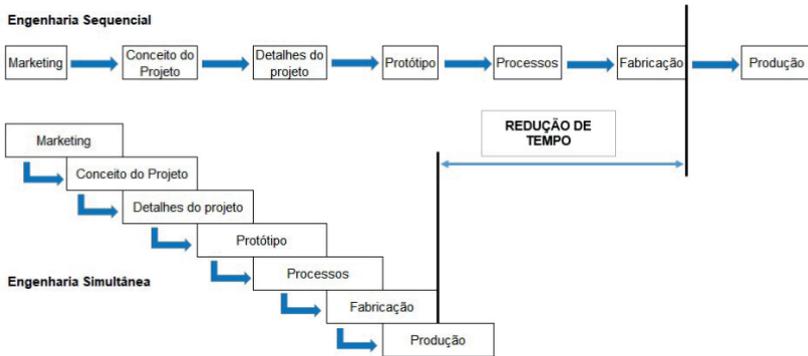
Portanto, como vantagens e benefícios da engenharia simultânea no processo de desenvolvimento de produtos, Back et al. (2008, p. 67 e 68) citam que: diante dos princípios, modelos e aspectos da implantação da engenharia simultânea, destacam-se, conforme Clausing (1994), os principais benefícios dessa metodologia:

- O desenvolvimento dos sistemas de produção e das áreas de apoio começa cedo.
- A análise dos aspectos relacionados ao produto ocorre simultaneamente entre projeto, produção e logística, como um sistema único.
- A facilidade de obter um bom projeto para manufaturabilidade e apoio logístico.
- A produção e as pessoas das áreas de apoio ganham um claro entendimento do projeto e comprometem-se para seu sucesso.
- As modificações no protótipo são reduzidas porque o projeto se torna mais maduro desde as fases iniciais.
- Esses benefícios implicam diretamente numa melhoria de processo de desenvolvimento de produto, a saber:
 - Foco na qualidade, no custo e no cronograma de desenvolvimento.
 - Ênfase na satisfação do consumidor.
 - Ênfase nas melhores práticas de desenvolvimento.
 - Equipe multidisciplinar de desenvolvimento;
 - Funcionários envolvidos e participantes no gerenciamento.

- Relacionamento estratégico com os fornecedores.

Para finalizar a seguir veremos uma comparação entre a engenharia sequencial ou tradicional e a engenharia simultânea. A Figura 1.10 mostra esta comparação:

Figura 1.10 | Engenharia Sequencial x Engenharia Simultânea



Fonte: elaborada pelo autor.

Podemos verificar que na Engenharia Sequencial as etapas são realizadas uma por vez, ou seja, a predecessora deve ser concluída 100% para que a sucessora seja iniciada e que o processo passe exclusivamente por cada área não havendo iteração da equipe, fazendo com que o risco de retrabalho aumente e consequentemente aumentem os custos. Já na Engenharia Simultânea as etapas podem ser realizadas em paralelo, reduzindo o tempo do cronograma e com isso possibilitando o lançamento do produto em menos tempo, isso devido à iteração entre as áreas gerando menos risco de retrabalho e redução de custos.



Exemplificando

Como exemplo podemos imaginar um fluxo baseado na Figura 1.10, onde será desenvolvido um novo sapato. Para esse desenvolvimento os departamentos de marketing e vendas podem iniciar o processo e após a validação já passam informações para o desenvolvimento do conceito e detalhes do projeto, antes mesmo que a fase anterior termine. Isso irá facilitar os engenheiros que em paralelo irão recebendo informações validadas e adiantando o protótipo para fabricação, testes e produção para o possível lançamento. Podemos perceber que a iteração de várias áreas realizando atividades em paralelo melhorou muito a comunicação e reduziu sensivelmente o prazo de entrega do desenvolvimento.

Com esses conceitos, você será capaz de prosseguir com os estudos da próxima unidade que abordará as fases do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP). E também, a partir do conhecimento e da compreensão dos conceitos, saberá aplicar os fundamentos do processo de desenvolvimento de produtos. Vamos então terminar o estudo de desenvolvimento da nova garrafa plástica da empresa em que você foi contratado.

Sem medo de errar

Chegou a hora de ajudar novamente a empresa de plástico com o desenvolvimento do novo produto: a garrafa personalizada. Você verificou que o dono da empresa de plásticos está muito empolgado com a nova ideia da garrafa e está ansioso pelo desenvolvimento deste produto. Ele está querendo que você execute as atividades do projeto rapidamente, porém você está mostrando a ele que antes de qualquer execução, é necessário um bom planejamento do projeto. Neste momento, seu objetivo é iniciar o desenvolvimento do produto por meio do conceito de engenharia simultânea e suas etapas, criando uma equipe integrada e com sinergia entre as áreas. Quais as vantagens de trabalhar com uma equipe integrada e quais setores devem ser envolvidos? E com relação ao lançamento, a engenharia simultânea poderá contribuir com a redução de tempo para lançamento do produto?

Inicialmente você deve formar a equipe que irá trabalhar no desenvolvimento. Baseado na engenharia simultânea, deve ser uma equipe do tipo multifuncional, que trará a vantagem de uma excelente comunicação interna e que poderá otimizar o tempo do cronograma por ser capaz de realizar as etapas em paralelo. Para a empresa de plásticos, os setores envolvidos devem ser o de marketing, para informar todas as necessidades e os benefícios que o consumidor imagina obter na garrafa, o setor de engenharia que poderá desenhar e projetar a ideia inicial da garrafa baseado nos atributos informados pelo setor de marketing, o setor de produção que poderá analisar a viabilidade de produção do produto desejado além de verificar se o produto terá um custo adequado para a produção. Você poderá envolver também o setor financeiro para verificar o valor do investimento e se o retorno sobre ele é viável. Como a empresa é pequena os envolvidos para este caso estão suficientes, porém entenda que outros setores podem ser incluídos ou retirados do desenvolvimento dependendo do porte e da cultura organizacional de cada organização. Com isso a primeira etapa de implantação da engenharia simultânea está realizada. A etapa seguinte será levar todas as informações e estudos deste projeto piloto para a alta gerência. Novamente como a empresa é pequena, agende uma reunião com o dono (não existe diretor) para mostrar o projeto piloto e obter a aprovação necessária. Caso tudo esteja aprovado, você pode partir para a terceira parte que será o planejamento do projeto de desenvolvimento até o lançamento do

produto. Faça o planejamento em conjunto com o dono da empresa, definindo o escopo, cronograma e custos do projeto, além de definir as tarefas para cada participante da equipe. Feito isso, realize a última fase que inicia a mobilização da equipe delegando a cada um suas atividades e iniciando a execução do projeto. Perceba que com esta iteração entre a equipe e a possibilidade de realizar etapas em paralelo a engenharia simultânea contribuirá para o lançamento da garrafa em um prazo menor que o de costume, deixando o dono da empresa novamente satisfeito.

Com isso, você pôde ajudar a empresa de plásticos a manter a competitividade no mercado. E ao final desta unidade pôde conhecer, compreender e saber aplicar os fundamentos do processo de desenvolvimento de produtos para avaliar o ciclo de vida de produtos em uma organização e tomar decisões estratégicas que contribuirão na manutenção de uma empresa sólida no mercado.

Avançando na prática

As crianças não gostaram de novo do brinquedo?

Descrição da situação-problema

André é dono de uma fábrica de brinquedos e têm ouvido falar que deve estar sempre à frente dos concorrentes. Ele atropela o desenvolvimento de cada produto novo, acelerando seu lançamento. No começo parece bom porque as vendas são boas, mas logo em seguida vêm os problemas: uma série de devoluções e reclamações porque ficou faltando essa ou aquela característica e que o produto não tem determinada funcionalidade. Por ser autoritário, ele imagina como a criança gostaria do brinquedo e manda a fábrica produzir. Depois de ter que criar um Serviço de Atendimento ao Cliente enorme para atender às reclamações, ele lhe procurou para pedir ajuda. Ouviu falar de uma tal de engenharia simultânea e gostaria de sua orientação para como implantá-la. Analise a fábrica de André e lhe oriente do que fazer. É necessário mudar as etapas de desenvolvimento de produto? A equipe está em sinergia para tal desenvolvimento?

Resolução da situação-problema

Ao realizar a análise, você percebeu que existe uma situação pior do que uma engenharia sequencial, pois o desenvolvimento dos produtos, mesmo que sem iteração dos departamentos, não passa por eles, indo direto do dono para a produção. Para ajudar André, crie inicialmente uma equipe multifuncional que possa trabalhar integrada e com uma comunicação excelente,

capaz de realizar as etapas do processo em paralelo. Faça um projeto piloto e apenas após isso apresente ao André para análise. Uma vez aprovado, faça o planejamento em conjunto com ele e coloque a equipe para trabalhar, delegando as atividades definidas para cada um. Com tudo isso, André continuará podendo lançar seus produtos em um tempo curto, mas agora de uma maneira organizada, planejada e assertiva.

Faça valer a pena

1. Um dos processos de Desenvolvimento de Produto utiliza etapas ordenadas de modo que é necessário o término de cada uma para o início da próxima. Não há iteração entre os departamentos e com isso um maior risco de retrabalho e aumento de custos. É conhecido como o processo de “jogar por cima do muro”.

O texto refere-se a qual processo? Assinale a alternativa correta:

- a) Engenharia reversa.
- b) Engenharia simultânea.
- c) Engenharia de produção.
- d) Engenharia sequencial.
- e) Engenharia de desenvolvimento.

2. Na engenharia simultânea são criadas equipes chamadas multifuncionais. São escolhidos colaboradores de vários departamentos envolvidos no desenvolvimento do produto para compor as equipes, que trabalham integradas durante todo projeto.

Assinale a alternativa correta que mostra apenas benefícios de se ter uma equipe multifuncional:

- a) Melhoria na comunicação e redução do prazo de lançamento do produto.
- b) Aumento na qualidade do produto e aumento no prazo de entrega.
- c) Aumento dos custos do projeto e aumento da qualidade do produto.
- d) Redução do prazo de lançamento do produto e queda na qualidade do produto.
- e) Melhoria na comunicação e aumento do prazo de lançamento do produto.

3. Para a implantação da engenharia simultânea deve-se realizar o processo a partir de quatro etapas. A seguir as etapas de maneira aleatória:

- I) Envolvimento de toda a organização.
- II) Transferência de experiência à alta gerência.
- III) Projeto piloto.
- IV) Condução do processo pela alta gerência.

Assinale a alternativa que mostra as etapas na ordem correta:

- a) II, I, III, IV.
- b) III, II, I, IV.
- c) III, II, IV, I.
- d) II, I, IV, III.
- e) I, IV, III, II.

Referências

- ARMSTRONG, G.; KOTLER, P. **Princípios de marketing**. 12. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2007.
- BACK, N. et al. **Projeto integrado de produtos**: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008.
- BAINES, T.; LIGHTFOOT, H.; EVANS, S. “**State-of-the-art in product-service systems**”, Proceedings IMechE, v. 221 Part B: Journal of Engineering Manufacturing, p. 1543-1552, 2007.
- CARPES, J.; WIDOMAR, P. **Introdução ao projeto de produtos**. São Paulo: Bookman, 2014.
- CASAS, A. L. L. **Marketing, Conceitos exercícios casos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry**. Boston Mass.: Harvard Business School Press, 1991.
- CLAUSING, D. **Total Quality Development: A Step-by-Step Guide to World-Class Concurrent Engineering**, ASME Press, New York, NY: 1994.
- GOBE, A. C. et al. **Gerência de Produtos**. São Paulo: Saraiva, 2004.
- GURGEL, F. C. A. **Administração do Produto**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JUGEND, D. **Inovação e desenvolvimento de produtos**: práticas de gestão e casos brasileiros. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- KOTLER, P. KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Hall, 2006.
- PRASAD, B. et al. **A concurrent workflow management process for integrated product development**. Journal of Engineering Design, v. 9, n. 2, 1998.
- ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 5. ed. New York: Free Press, 2003.
- SANDHUSEN, R. L. **Marketing básico**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- SMITH, P. R. **The historical roots of concurrent engineering fundamentals**. IEEE Transactions on Engineering Management. v. 44, n. 1, 1997.

Unidade 2

Desenvolvimento integrado do produto

Convite ao estudo

O planejamento em qualquer projeto é de fundamental importância para o seu sucesso. Quanto mais planejamos, maior a chance de ser realizada a execução de um projeto de maneira linear e com o mínimo de retrabalho. Já se o planejamento for pequeno ou mesmo não ocorrer, a probabilidade de erros na execução aumenta consideravelmente fazendo com que o projeto atrase e gaste mais com retrabalhos.

Nesta unidade estudaremos as fases do processo de desenvolvimento do produto, passando pelo Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento além de verificar quais são os modelos de referência utilizados no PDP.

Isso irá proporcionar que você conheça, compreenda e saiba aplicar os fundamentos do desenvolvimento integrado dos produtos para analisar e gerir as fases do processo de desenvolvimento do produto, integrando todas essas fases.

Para entender melhor o assunto, você foi procurado pelo dono de uma fábrica de café para fazer a implantação do Processo de Desenvolvimento de Produto e realizar o Desenvolvimento Integrado deste, desde a implantação do projeto até a retirada do produto do mercado.

As vendas da empresa vêm caindo de 30% a 40%, principalmente devido aos consumidores estarem optando pelo consumo de cápsulas e não mais utilizar o café em pó. Sua ideia é transformar o café oferecido em pó em pacotes de 500 g e 1 kg também em um novo produto que pode ser consumido através das cápsulas. Além disso, ele tem percebido que seus concorrentes estão agregando os produtos aos serviços para poder ter mais vantagens competitivas e quer fazer isso também. Um dia desses foi a um supermercado e reparou que quase todos os seus concorrentes já têm o produto em cápsulas. Ele pensou em fazer uma loja de fábrica onde além da compra dos produtos, funcionasse como cafeteria, aliando produtos com serviços. Quais etapas devem ser implantadas? Ao final do seu ciclo de vida, o produto deve ser mesmo retirado do mercado? O que deve ser considerado nas fases de Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento?

Nesta unidade estudaremos em linhas gerais as fases do processo de desenvolvimento de Produto (PDP), passando pelas seções e tratando do Modelo de referência do PDP, a Fase de Pré-desenvolvimento que tratará do Planejamento estratégico e de projeto do novo produto, a Fase de Desenvolvimento que abordará os Projetos informacional, conceitual e detalhado, além da preparação da produção do produto e o lançamento deste. Por fim, será mostrada a Fase de Pós-desenvolvimento que acompanha o produto no mercado e descontinua este até o término de seu ciclo de vida.

Bons estudos!

Fases do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP)

Diálogo aberto

Caro aluno,

Os conteúdos aqui estudados têm o objetivo de abordar em linhas gerais quais são as fases do processo de desenvolvimento de produtos (PDP), mostrando desde a ideia inicial com o planejamento estratégico e do projeto, os requisitos, detalhamento, protótipo, testes, fluxo de produção até o lançamento. Será estudado também o acompanhamento do produto durante as fases do ciclo de vida até a sua descontinuidade e retirada do mercado para colher as lições aprendidas e verificar quais os pontos positivos e pontos de melhoria para os próximos ciclos.

Para isso, vamos estudar o caso da fábrica de café em que você foi contratado. Seu objetivo inicial é analisar estrategicamente a viabilidade de implantação e planejar a equipe do projeto. Os produtos oferecidos atualmente são o café em pó embalado à vácuo em pacotes de 500 g e 1 kg com intensidade média. O objetivo é criar o produto na forma de cápsulas para baixa, média e alta intensidades. Além disso deve ser criada uma cafeteria no próprio prédio da fábrica para unir a venda do produto com o serviço de atendimento aos clientes. Além de tomar um café ele pode comprar os produtos da empresa. Neste primeiro momento você deve realizar a fase de pré-desenvolvimento, verificando a viabilidade estratégica da implantação do novo produto. Além disso, como deve ser a equipe do projeto? Como devem ser analisadas as estratégias para o ciclo de vida do produto no mercado?

Preparado? Então vamos trabalhar!

Não pode faltar

Caro aluno,

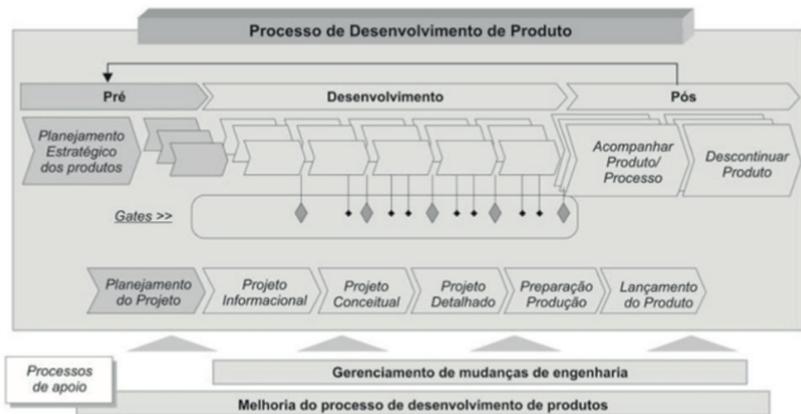
Após o estudo na Unidade 1 dos fundamentos do desenvolvimento e do ciclo de vida dos produtos e também da engenharia simultânea, chegou a hora de explorarmos mais as fases que compõem o processo de desenvolvimento de produto (PDP). Serão tratadas as fases de Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento para poder analisar, gerir e integrar as fases do processo de desenvolvimento do produto.

Mas antes disso, abordaremos o modelo de referência para a utilização do PDP.

Segundo Vernadat (1996), modelos de referência são parciais utilizados como base para desenvolver modelos específicos. São designados parciais, pois não atendem a um processo definido.

Amaral et al. (2006) demonstram na Figura 2.1 a seguir uma visão geral do modelo de referência para o PDP:

Figura 2.1 | Visão geral do modelo de referência



Fonte: Amaral et. al. (2006, p. 44).

Podemos perceber que este modelo demonstra uma visão holística de todo o processo, desde o Pré-Desenvolvimento até o final do Pós-Desenvolvimento. Este indica inicialmente a fase de Pré-Desenvolvimento em que serão abordados o planejamento estratégico dos produtos e o planejamento do projeto a ser realizado. Após isso indica a fase de Desenvolvimento que serão abordados o projeto informacional, conceitual e detalhado, além da preparação da produção e lançamento do produto. Por fim, na fase de Pós-Desenvolvimento, que irá tratar de acompanhar o produto e processo no mercado e descontinuar o mesmo do mercado até o término de seu ciclo de vida. Tudo acompanhado de processos de apoio para gerenciamento de mudança e melhoria contínua.

O mais importante de se entender é o modelo acima ser como o próprio nome diz de referência para a criação do modelo necessário a ser praticado no dia a dia da empresa, baseado na equipe, cultura e estrutura organizacional da empresa.

A fase de **Pré-desenvolvimento** é normalmente composta por duas etapas de planejamento:

- Planejamento estratégico de produtos;
- Planejamento de projeto.

Na etapa de planejamento estratégico é realizado um estudo de viabilidade realizando análises financeiras e de mercado baseado no portfólio de produtos já existentes na empresa. Isso mostrará se a ideia de um novo produto está alinhada com os objetivos estratégicos para o futuro, ou seja, se está alinhado com a missão, visão e valores da organização.

Na etapa de planejamento do projeto é realizado o planejamento de um ou mais projetos, em que o resultado de cada um irá concluir o desenvolvimento. Neste momento serão planejados o escopo, cronograma, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas de cada projeto.



Assimile

Quando temos um conjunto de projetos que possui o mesmo objetivo final, damos a ele o nome de programa. Portanto, dentro do desenvolvimento de um novo produto pode haver um programa de vários projetos no qual cada um contribuirá com algum benefício para formar o produto final.

Como saída deste processo, teremos os requisitos coletados no planejamento, que servirá como informações de entrada para o projeto informacional que inicia a próxima fase: desenvolvimento. Nesta, temos o projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, a preparação da produção do produto e o lançamento do produto. É importante reforçar que apesar de citadas em sequência, algumas atividades podem ser realizadas de maneira sobreposta, em paralelo, baseadas no conceito da Engenharia Simultânea.



Atenção

Os itens planejamento do projeto de desenvolvimento do produto, projeto informacional – desenvolvimento de produto, projeto conceitual – desenvolvimento de produto, projeto detalhado – desenvolvimento de produto, preparação da produção, lançamento do produto, acompanhamento do produto no mercado, retirada do produto do mercado serão estudados nas Seções 2.2 e 2.3 com mais detalhes, ok?

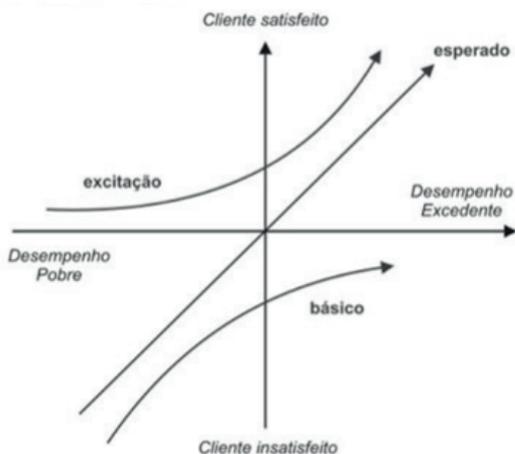
No **projeto informacional** é o momento em que são coletadas todas as informações e requisitos solicitados pelo cliente para o desenvolvimento do novo produto. O produto deve conter um pacote de valores atraentes para o consumidor, pois o preço é diferente de valor. Muitos consumidores compram considerando o preço do produto (que é um dos valores), porém muitos buscam encontrar o pacote de valores que melhor supre suas necessidades.

Segundo Las Casas (2007), a oferta de valor é um diferencial percebido pelo consumidor tanto na aquisição de um produto como em um serviço. E este diferencial deixa o cliente satisfeito. A seguir Kotler e Keller comentam em que consiste a satisfação do cliente:

“Satisfação consiste na sensação de prazer ou desapontamento resultante da comparação do desempenho (ou resultado) percebido de um produto em relação às expectativas do comprador” (KOTTLER; KELLER, 2006, p. 58).

Gobe et al. (2004) mostra na figura a seguir alguns fatores que podem influenciar na satisfação do cliente:

Figura 2.2 | Diagrama de Kano de satisfação dos clientes



Fonte: Gobe et al. (2004, p. 221).

O diagrama reflete as expectativas dos clientes no que se refere aos requisitos de um produto. Requisitos considerados básicos não são considerados para a decisão de compra, pois imaginamos que estes são de caráter obrigatório e já estão consolidados no mercado. Por exemplo, esperamos conseguir sentar numa cadeira, conservar um alimento gelado em uma geladeira, ou seja, características mandatórias que se faltarem no produto, este não pode nem estar na concorrência para venda. Esses requisitos são percebidos, porém nem citados.

Já os requisitos considerados de desempenho esperado são aqueles manifestados pelo consumidor e que na primeira compra eram inesperados. Características inéditas buscadas pelos consumidores, porém sem que conseguissem externar tais desejos. A partir da próxima compra estes requisitos se tornam esperados e aprovados pelo consumidor, validando uma versão atualizada do produto.

Por último o gráfico mostra o desempenho de excitação rapidamente citado anteriormente. São aqueles requisitos que deixam o consumidor surpreso, feliz e excitado com um produto que supera suas expectativas, algo inovador de fato. Porém, como dito anteriormente, o inesperado se torna esperado a partir da próxima compra. Devido a isso, há a necessidade da empresa sempre estar buscando melhorias com inovações tanto para melhorar o produto como para lançar um novo.



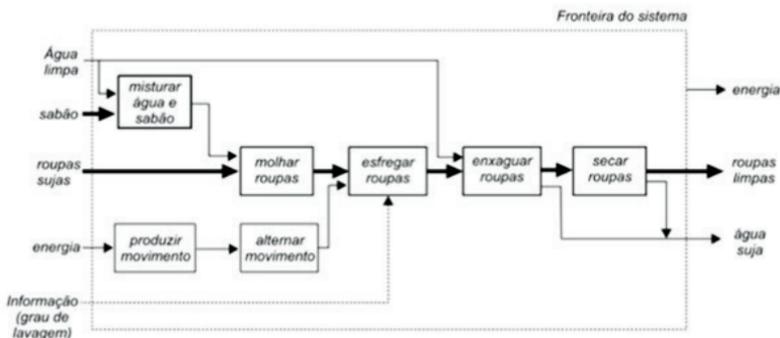
Exemplificando

Os serviços agregados aos produtos também podem proporcionar expectativas diferentes no consumidor. Por exemplo, se você for a uma papelaria comprar uma caneta e ao pagar ganhar mais uma caneta de brinde, suas expectativas na experiência da compra serão superadas. Porém, ao realizar uma próxima compra futura, o seu primeiro pensamento será de querer o brinde, ou seja, o inesperado da primeira compra tornou-se esperado a partir das próximas. Devido a isso, deve-se deixar bem claro quando são feitas campanhas de descontos promocionais, que estas são por tempo limitado, exatamente para tirar o compromisso deste valor (no caso o preço) tornar-se esperado nas próximas aquisições.

Após a busca dos requisitos, no projeto conceitual devemos criar a concepção do produto para simular e validar os passos até o processo de fabricação. De maneira similar a um processo produtivo devemos desenhar uma cadeia de valor, simulando desde a entrada das informações e matéria-prima, escolhendo a ferramenta ou atividades que irão transformar estas entradas em saídas do processo. A seguir na Figura 2.3, veremos um exemplo hipotético para a lavagem de roupas:

Figura 2.3 | Exemplo das etapas do projeto conceitual

Estrutura de funções para "lavar roupas".



Fonte: Gobe et al. (2004, p. 243).

Podemos perceber inicialmente as entradas, ferramentas e saídas do processo:

- **Entradas:** água limpa, sabão, roupas sujas, informação (grau de lavagem);
- **Atividades:** misturar água e sabão, produzir movimento, molhar roupas, alternar movimento, esfregar roupas, enxaguar roupas e secar roupas;
- **Saídas:** energia, água suja e o objetivo final: roupas limpas.

Entendendo a cadeia, água e sabão são misturados enquanto em paralelo é ligada a energia para a produção de movimento e alterná-lo posteriormente se necessário. É molhada a roupa suja para em seguida, através do movimento e de informações técnicas necessárias, esfregá-la tirando a sujeira. Uma vez feito isso, usamos mais água limpa para enxaguar as roupas retirando o sabão delas. Em seguida, iremos secar as roupas para chegar ao objetivo final das roupas limpas. Perceba que uma das saídas é a água suja por consequência das atividades de enxaguar e secar as roupas. Uma última saída é o gasto de energia para realizar o processo.

Portanto, é desenhado um fluxo de atividades que possa verificar e validar como o produto será produzido identificando possíveis riscos e mitigá-los quando do início do processo de fabricação.

O próximo item refere-se ao **projeto detalhado** que dá continuidade à fase anterior e tem o objetivo de desenvolver e finalizar as especificações do produto. São analisados os chamados "SSC" compostos por sistemas, subsistemas e componentes.

Segundo Gobe et al. (2004), temos 3 ciclos para o projeto detalhado:

Ciclo de detalhamento: como primeiro passo buscamos reutilizar os SSC's da própria empresa para o desenvolvimento do produto. Caso seja possível, podemos passar diretamente para o ciclo de otimização.

Ciclo de aquisição: caso não seja possível reaproveitar SSC's da empresa é realizado o ciclo de aquisição que vai analisar e definir o que deve ser produzido internamente e o que será comprado fora de um fornecedor. A isso damos o nome de “*make or buy*”.

Ciclo de otimização: é a fase onde os SSC's são construídos através de protótipos e também avaliados, preparando e planejando o processo de fabricação para lançamento do produto.

Ainda na fase de desenvolvimento, temos a etapa de **preparação para produção**, onde é realizada a produção de um primeiro lote capacitando os colaboradores e planejando a manutenção caso necessária.

Na fase do projeto detalhado foi possível homologar o produto com base no protótipo, avaliando e aprovando sua funcionalidade, seus requisitos e conhecendo seus riscos. Agora é necessário homologar o processo, definindo o fluxo e tempo de produção do produto, validando também se o custo de fabricação previsto foi alcançado. Validado o custo, é possível a formação de preço para a fase de lançamento.

Por fim, na fase de desenvolvimento temos a etapa de **lançamento do produto** que tem como objetivo planejar e estimar as vendas, *marketing* e logística, acompanhando a evolução do produto em sua fase inicial do ciclo de vida na qual este ainda é uma incógnita. É o momento em que a equipe do projeto pode ser dispensada ou retornar aos postos originais de trabalho, tendo agora um novo produto na empresa.



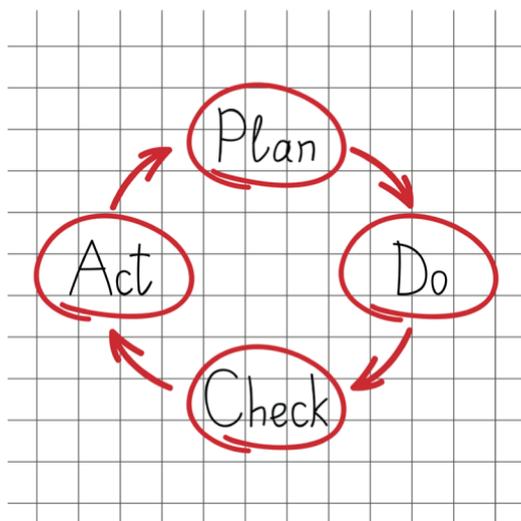
Refleta

Por que em geral novos produtos têm preço mais alto no momento de lançamento? Quais os fatores que podem influenciar nesta alta?

Como saída deste processo temos o produto no mercado sendo comercializado e isso servirá de entrada para o início da fase de pós-desenvolvimento que é marcada por duas etapas que acompanha produto e processo no mercado e descontinua o produto do mercado até o término de seu ciclo de vida.

Na fase de **acompanhamento do produto e processo**, o produto é acompanhado através de um controle que irá analisar seu desempenho no mercado e também possíveis melhorias por intermédio das reclamações de clientes. Um método conhecido que pode ser utilizado nesta fase é o PDCA, mostrado na Figura 2.4 a seguir:

Figura 2.4 | Ciclo PDCA



Fonte: Istock.

O ciclo começa com o “P” de “Plan” (Planejamento) em que para este caso são planejadas todas as atividades de acompanhamento do produto. A partir disso, é realizado o “D” de “Do” (Executar), no qual são executadas todas as atividades e são gerados relatórios para análise. Com estes relatórios é possível realizar o “C” de “Check” (Checar, monitorar), no qual são checados todos os possíveis desvios que ocorreram em um período de tempo em relação ao planejado. E por último através destes desvios é possível realizar o “A” de “Act” (Agir), fazendo o controle e tomando ações corretivas para solução dos problemas.

Após esta análise, sempre devemos registrar lições aprendidas, verificando o que aconteceu de bom e ruim durante o ciclo de vida para ser utilizado em próximos desenvolvimentos.

Já na fase de **descontinuidade do produto** é realizada a retirada do produto do mercado e encerramento do seu ciclo de vida. São coletadas as lições aprendidas documentando os pontos fortes e fracos para que possa haver uma melhoria contínua do processo. Devemos aqui dar uma atenção especial à importância da sustentabilidade e reciclagem ao retirar o produto do mercado. Os dados coletados durante o acompanhamento do produto no mercado devem ser levados em consideração para possíveis impactos ambientais, considerando os valores que a sociedade possui neste tema. Uma retirada mal realizada em relação às questões pode acarretar processos judiciais para a empresa no futuro.

Pode também neste momento estar ocorrendo uma transição da descontinuação deste produto e o desenvolvimento e lançamento de um novo que irá substituir o antigo.

Lembre-se também de que a empresa pode decidir estrategicamente manter o produto em seu mix mesmo este não sendo mais atrativo para ajudar na venda de outros produtos da empresa.

Com esses conceitos, você será capaz de prosseguir com os estudos da próxima seção que abordarão o planejamento do projeto e os projetos informacional, conceitual e detalhado. E agora você está capacitado também a iniciar o trabalho na fábrica de cafés em que você foi contratado. Até a próxima!

Sem medo de errar

Vamos agora estudar o caso da fábrica de café em que você foi contratado.

Seu objetivo inicial é analisar estrategicamente a viabilidade de implantação e planejar a equipe do projeto. Os produtos oferecidos atualmente são o café em pó embalado à vácuo em pacotes de 500 g e 1 kg com intensidade média. O objetivo é criar o produto na forma de cápsulas para baixa, média e alta intensidades. Além disso deve ser criada uma cafeteria no próprio prédio da fábrica para unir a venda do produto com o serviço de atendimento aos clientes. Além de tomar um café, ele pode comprar os produtos da empresa.

Quais etapas devem ser consideradas para o pré-desenvolvimento? Como deve ser a equipe do projeto? Como devem ser analisadas as estratégias para o ciclo de vida do produto no mercado?

Inicialmente nesta fase de Pré-Desenvolvimento, você deve analisar se a proposta das cápsulas estão alinhadas com a missão, visão e valores da empresa, além de analisar quais são os concorrentes e os tipos de cápsulas oferecidas. Baseado nisso, a próxima decisão deve ser para a manutenção dos pacotes de 500 g e 1 kg. Em princípio estes produtos mostram uma solidez trazendo excelente receita para empresa, podendo continuar sendo comercializado no mix de produtos. A dúvida agora cai em lançar as cápsulas de baixa, média e alta intensidade ou apenas uma delas para sentir o mercado. Após sua análise e conversa com os departamentos de Marketing e Produção, tanto para o lançamento quanto para a produção, foi unânime a ideia de desenvolver as cápsulas com as três intensidades, pois dá mais possibilidades de compra aos consumidores e não impacta em custos adicionais na produção, pois independente da intensidade, a cápsula será a mesma. Com relação à equipe do projeto esta deve ser composta

por colaboradores de todas as áreas envolvidas no desenvolvimento. Inicialmente você deve alocar um colaborador de Marketing, Produção, Projeto, Custos e Engenharia. Caso tenha necessidade outros colaboradores podem ser adicionados.

Após essa etapa, você pode apresentar as informações para a empresa, fazendo com que possa ser aprovado o desenvolvimento e iniciado o projeto.

Avançando na prática

O kit de painelas

Descrição da situação-problema

Sr. Cláudio possui uma conhecida fábrica de diferentes tipos de painelas. Seu negócio vem avançando a cada dia e agora ele teve uma ideia de lançar um kit com as painelas mais utilizadas pelos principais chefs do país, mas não tem ideia de como desenvolver este produto. Por isso, contratou você para indicar como fazer. Quais são as etapas que devem ser cumpridas para esse desenvolvimento? É necessária uma equipe multifuncional para esse desenvolvimento?

Resolução da situação-problema

As etapas que devem ser cumpridas pelo Sr. Cláudio devem ser inicialmente o planejamento estratégico do produto e do projeto, verificando se de fato este produto é viável para ser colocado no mercado no que se refere às vendas, aos custos de fabricação, por exemplo. Este estudo faz parte da fase de Pré-Desenvolvimento. Após isso deve ser feito o projeto informacional que coletará todos os requisitos necessários, para que com o projeto conceitual possa decidir a concepção do kit de painelas e através do projeto detalhado realizar um protótipo para ser validado antes da produção. Neste caso, esta etapa e a próxima de preparação da produção podem ser puladas, pois todas as painelas já são fabricadas. O que deve ser testado nesta fase são compostos como a nova embalagem e seu design, por exemplo. Com isso o lançamento do produto pode ser realizado completando a fase de desenvolvimento. Agora está quase terminando! Proponha ao Sr. Cláudio o acompanhamento do produto durante o ciclo de vida e quando chegar no declínio, retirar o produto do mercado realizando as lições aprendidas para o novo ciclo. Assim, você conclui a fase de Pós-Desenvolvimento. Com relação à equipe, esta deve sim ter colaboradores de diferentes áreas para que a integração das fases seja realizada de maneira completa.

1. Uma empresa está neste momento coletando todas as informações e requisitos necessários informados pelos consumidores com o desejo de um novo produto que possa ser lançado no mercado. O pacote de valores desse novo produto deve contemplar todos esses requisitos para que o cliente fique satisfeito.

Assinale a alternativa correta que define esta etapa:

- a) Projeto conceitual.
- b) Retirada do produto do mercado.
- c) Pós-desenvolvimento.
- d) Projeto informacional.
- e) Projeto detalhado.

2. No Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP), temos uma etapa de lançamento do produto ao consumidor, e logo em seguida uma etapa de acompanhamento desse produto passando pelas fases do ciclo de vida até o seu declínio e retirada do mercado.

Assinale a alternativa correta com as fases onde estão inseridas respectivamente o lançamento do produto e seu acompanhamento no mercado:

- a) Planejamento Estratégico e Pré-Desenvolvimento.
- b) Pré-Desenvolvimento e Desenvolvimento.
- c) Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento.
- d) Pré-Desenvolvimento e Planejamento do Projeto.
- e) Pós-Desenvolvimento e Planejamento Estratégico.

3. A fase de desenvolvimento do PDP é a mais longa do processo e requer uma atenção especial no cumprimento das etapas para que não se perca nenhum detalhe no meio do caminho. Qualquer detalhe esquecido pode refletir no cliente e em possíveis reclamações e retrabalho do processo.

Assinale a alternativa correta que indica as cinco etapas da fase de desenvolvimento:

- a) Projeto conceitual, Projeto detalhado, Projeto informacional, Preparação da Produção e Lançamento do produto.
- b) Projeto informacional, Projeto conceitual, Projeto detalhado, Preparação da Produção e Lançamento do produto.
- c) Projeto detalhado, Projeto conceitual, Projeto informacional, Preparação da Produção e Lançamento do produto.
- d) Projeto detalhado, Projeto conceitual, Preparação da Produção, Projeto informacional e Lançamento do produto.
- e) Projeto detalhado, Preparação da Produção, Projeto conceitual Projeto informacional e Lançamento do produto.

Desenvolvimento integrado do produto I

Diálogo aberto

Prezado aluno,

Iremos estudar nesta seção os conteúdos relativos ao planejamento do projeto de desenvolvimento que se encontra na fase de Pré-Desenvolvimento e os projetos informacional, conceitual e detalhado, dando continuidade à sequência do PDP (Planejamento de Desenvolvimento de Produto), mostrando todo detalhamento, etapas e validações para se chegar até o momento antes da produção do produto pela empresa.

Para isso, vamos retomar o caso da fábrica de café em que você foi contratado. Na seção anterior,

após a análise com os departamentos de Marketing e Produção, foi decidido desenvolver as cápsulas com as três intensidades, pois dá mais possibilidades de compra aos consumidores e não impacta em custos adicionais na produção. Foi orientado também a formação de uma equipe multidisciplinar com colaboradores das áreas de Marketing, Produção, Projeto, Custos e Engenharia.

Validado isso, sua missão agora é realizar o planejamento do projeto do produto e em seguida dar sequência com os projetos informacional, conceitual e detalhado, concluindo a fase de Desenvolvimento do Produto.

Faça um relatório com os pontos a serem seguidos em cada etapa de maneira geral. Que áreas de conhecimento devem ser consideradas no planejamento do projeto? Quais itens devem constar no projeto informacional? E no projeto conceitual? Devem ser realizados testes no projeto detalhado antes do início da produção?

Preparado? Então vamos trabalhar!

Não pode faltar

Prezado aluno,

Na seção anterior conhecemos de uma maneira geral o modelo de referência utilizado para o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) e também as fases deste modelo, que são as de Pré-desenvolvimento, Fase de Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento.

Nesta seção iremos explorar com mais detalhes o Planejamento do Projeto de desenvolvimento que está dentro da fase de Pré-Desenvolvimento e também os projetos informacional, conceitual e detalhado que fazem parte da fase de Desenvolvimento do Produto.

Antes de falar sobre o planejamento do projeto, vamos relembrar o que é de fato um projeto:

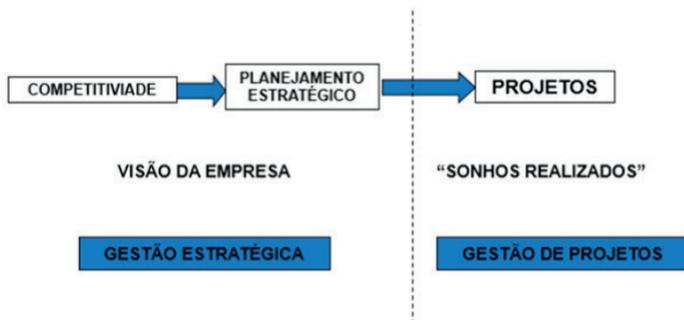
“Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único” (PMBOK, 2017).

Segundo Maximiano (2014, p. 5) projeto é “um empreendimento orientado para uma mudança benéfica, definido por objetivos para entregar um resultado”.

O gerenciamento de projetos cresce dia após dia e cada vez mais as empresas buscam maturidade e projetização, principalmente quando as estratégias da empresa são alinhadas com as estratégias do projeto.

No estudo de estratégia é mostrado que se deve definir exatamente qual é o objetivo para após isso definir aonde se quer chegar. E nada melhor que transformar o planejamento estratégico da empresa em realidade através de novos projetos conforme mostra a Figura 2.5 abaixo:

Figura 2.5 | A importância de projetos na estratégia das empresas



Fonte: elaborada pelo autor.



Refleta

Um excelente planejamento garante o sucesso de um projeto? Podemos executar o projeto antes de planejá-lo 100%? Podemos ao mesmo tempo que se planeja, executar algumas atividades do projeto?

Para este estudo a fase de planejamento é de fundamental importância. Nesta destaca-se o planejamento do escopo, coletando os requisitos, definindo o escopo e criando a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que mostrará todas as entregas que devem ser feitas (e somente elas) para cumprir o objetivo final do projeto.



Atenção

Importante mostrar a diferença entre escopo do projeto e escopo do produto: escopo do projeto são atividades a serem realizadas para a entrega do produto ou serviço solicitado no projeto. Já escopo do produto são características e funções que o produto ou serviço deve possuir.

Percebemos que a partir de um escopo definido e validado é possível o planejamento do cronograma (e não ao contrário), definindo e sequenciando as atividades, estimando recursos e durações das atividades bem como o caminho crítico do projeto. Caminho crítico é um conjunto de atividades dependentes que não possuem folga, ou seja, não podem atrasar. Caso uma delas atrase, toda a cadeia é replanejada e conseqüentemente irá atrasar o projeto.

Outro ponto que pode ser definido a partir do escopo validado é o planejamento dos custos. A partir das entregas podemos estimar e determinar o orçamento do projeto. O planejamento da qualidade também deve ser realizado neste momento verificando as normas e requisitos a serem considerados, bem como se haverá necessidade de um plano de inspeção e testes (PIT) para validação do escopo e conseqüente aprovação do projeto.

Mas tudo isso não será executado a contento se o planejamento do engajamento das partes interessadas e sua adequada comunicação não forem realizadas. O que um gerente de projeto mais faz durante seu dia é se comunicar e liderar pessoas. Como cada liderado é diferente, o gerenciamento das partes interessadas e a comunicação com colaboradores, fornecedores, clientes, entre outros, torna-se de fundamental importância para o sucesso do projeto.

Outro item a ser planejado são as aquisições necessárias para o projeto. Neste momento deve ser analisada a ideia do *Make or Buy*, ou seja, é mais viável adquirir um produto/serviço fazendo internamente ou comprando de um fornecedor? Quanto tempo e custo leva interna ou externamente?

Por último e também de extrema importância devemos planejar os riscos do projeto. Neste momento podemos realizar uma análise qualitativa dos riscos que poderão ser mitigados impactos sobre a reputação e qualidade nos serviços da empresa. E também podemos realizar uma análise quantitativa

que fará como que se guarde um valor financeiro como forma de reserva, de contingência no projeto, caso algum risco chegue a 100% de probabilidade de acontecer. Esta contingência deve ser somada ao valor do orçamento, compondo o valor total que pode ser gasto no projeto sem necessidade de futuras aprovações de custos adicionais.

Podemos agora integrar todos os planejamentos e criando um plano de gerenciamento do projeto, para que depois de validado pelas partes interessadas possa ser executado, monitorado e controlado, tomando ações caso necessário para o atingimento do objetivo final.

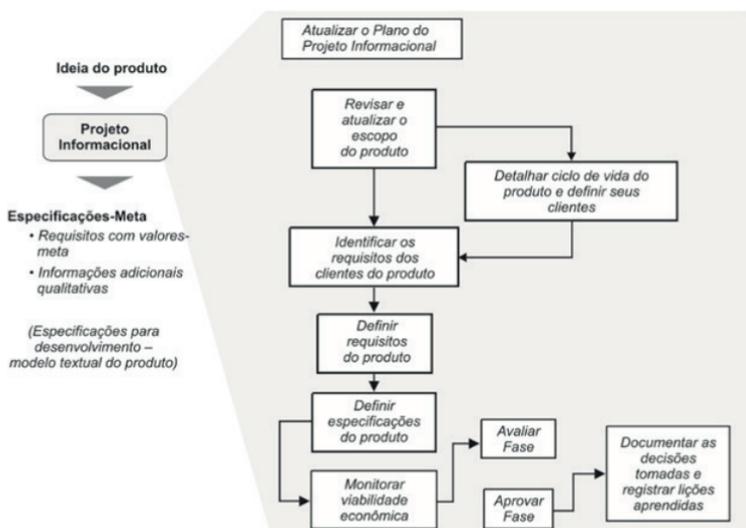


Assimile

A definição e validação do escopo do projeto é o ponto mais importante do planejamento. Ela servirá de base para o planejamento do cronograma, custos, qualidade, recursos, aquisições, comunicação, partes interessadas e riscos. Portanto, conclui-se que um projeto não começa a partir do cronograma de atividades.

O planejamento do projeto de desenvolvimento encerra a fase que chamamos de Pré-Desenvolvimento e suas informações serão entrada para a fase de Desenvolvimento do Produto. A primeira etapa desta fase é o projeto que denominamos de informacional. A Figura 2.6 mostra as características deste projeto:

Figura 2.6 | Etapas do projeto informacional



Fonte: Amaral et al. (2006, p. 212).

Dando novamente importância ao tema, segundo Amaral (2006), o primeiro ponto a ser realizado no Projeto Informacional é uma revisão e se necessário, atualização do escopo do produto. Projetos são dinâmicos e podem sofrer alterações (desde que aprovadas e validadas). Devido a isso é importante verificar se os requisitos para o desenvolvimento do produto estão de acordo com o planejado para evitar que se cumpra menos do que o cliente espera ou que se forneça além do esperado. Mas fornecer além do esperado ao cliente não é bom? Na verdade, a assertividade no fornecimento do escopo é o ideal. Fornecer mais significa mais custos que não estavam previstos. Quando é fornecido algo ao cliente além do escopo validado chamamos de gold plating e este pode fazer com que sempre seja pedido o fornecimento de algo além do que o acordado.

A partir desta definição, duas atividades serão agora realizadas em paralelo: a definição dos requisitos do produto e o detalhamento do ciclo de vida, definindo seus clientes.

Os requisitos mostram a visão detalhada do escopo. As características de cada entregável contido na Estrutura Analítica do Projeto determinam o caminho para o desenvolvimento, determinando como o produto deve ser entregue e com que níveis de qualidade.

Em paralelo deve ser detalhado o ciclo de vida do projeto que é composto pela iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Estas fases não necessariamente são dependentes uma das outras e podem ser realizadas em paralelo.



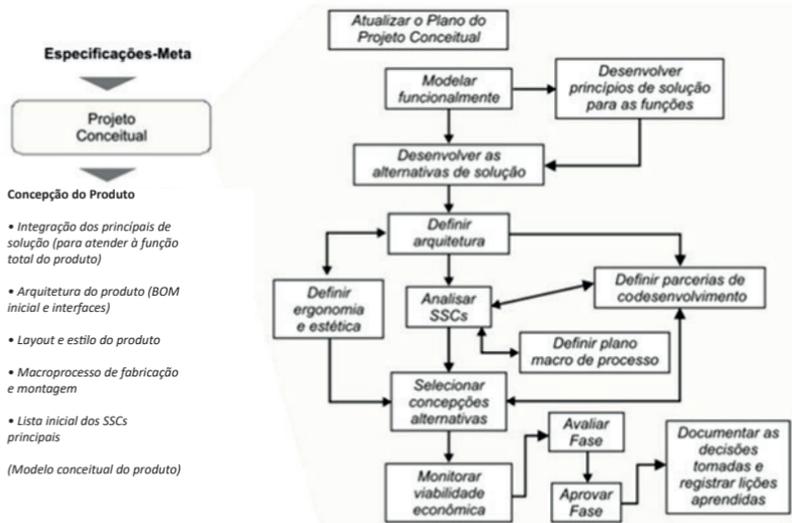
Exemplificando

Um projeto de uma máquina tem um prazo crítico de entrega e possui um motor com prazo de entrega alto. Para conseguir entregar no prazo de contrato não será possível esperar todo o final do planejamento para iniciar a execução e o processo de compra do motor. Pode-se em paralelo ao planejamento executar a aquisição do item para adiantar e cumprir o prazo de entrega. Lembrando apenas que tal execução em paralelo deve ser aprovada e validada tecnicamente pelas partes interessadas envolvidas.

Após essas etapas é possível agora definir as especificações do produto solicitado ao cliente e monitorar a viabilidade econômica para confirmar se os custos totais estão compatíveis, podendo formar um preço de venda coerente com o mercado e que possa atingir o objetivo de lucro da empresa.

Essas informações devem ser documentadas e neste momento pode ser realizada uma reunião para coletar as lições aprendidas até o momento. Este projeto informacional deve ser avaliado e aprovado, servindo de entrada para o projeto conceitual. A Figura 2.7 mostra as características deste projeto:

Figura 2.7 | Etapas do projeto conceitual



Fonte: Amaral et al. (2006, p. 236).

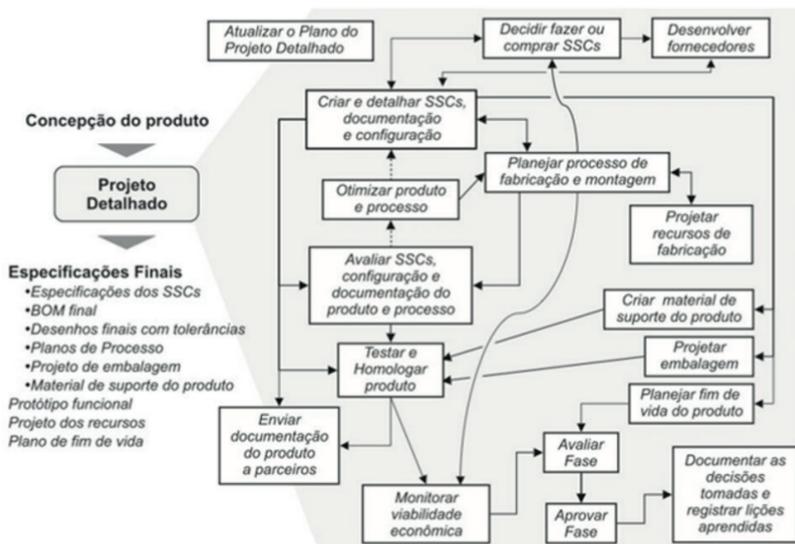
Neste projeto a primeira atividade é modelar funcionalmente o produto, ou seja, começar a dar corpo e vida a este, desenvolvendo paralelamente alternativas e soluções para as funções mapeadas através dos requisitos do projeto informacional. Segundo Amaral (2006), com isso é possível definir como será a arquitetura do produto que consiste em analisar e definir como será a ergonomia para que não ocorra nenhum problema com os consumidores que estarão consumindo e também a definição da estética do produto. Este ponto deve ter atenção, pois na pesquisa de mercado que detectou o desejo do consumidor, foram encontrados uma série de detalhes que se não atendidos, farão toda a diferença na decisão de compra do produto. A estética das embalagens e do produto deve ser sempre atualizada e seguir as tendências de necessidades dos consumidores no mercado.

Outro ponto também na definição da arquitetura é a análise dos Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSC) para definir o plano macro de processo de desenvolvimento e construção do produto e definir se necessário, parcerias para que se possa realizar um desenvolvimento em conjunto com esses parceiros.

Após a arquitetura definida, é possível agora selecionar concepções alternativas para o desenvolvimento do produto e novamente monitorar a viabilidade econômica para confirmar se os custos totais continuam compatíveis. Podemos perceber que a cada projeto devemos revalidar a viabilidade econômica para preservar os objetivos finais do projeto de desenvolvimento.

Novamente também, essas informações devem ser documentadas e realizada uma reunião para coletar as lições aprendidas até o momento. Este projeto conceitual deve ser avaliado e aprovado, servindo de entrada para mais uma evolução: o Projeto Detalhado. A Figura 2.8 mostra as características desse projeto:

Figura 2.8 | Etapas do projeto detalhado



Fonte: Amaral et al. (2006, p. 297).

Para esta última etapa da fase de desenvolvimento, segundo Amaral (2006), o projeto detalhado começa com o detalhamento, documentação e configuração dos Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSC) baseados no plano macro do projeto conceitual. Com isso é possível decidir se cada item será feito internamente ou comprado fora. Caso seja comprado fora, é o momento de desenvolver e qualificar fornecedores para as aquisições. Essas decisões permitirão o planejamento do processo de fabricação e montagem, assim como o planejamento de possíveis recursos para fabricação, otimizando o processo e confirmando se todos os SSC estão validados para início da próxima etapa. Completando, será possível a criação da embalagem. Com todas as aquisições e validações

realizadas e com todos os itens disponíveis é possível agora realizar os testes e homologação do produto. Uma vez aprovado nos testes é possível novamente monitorar a viabilidade econômica para confirmar se os custos totais continuam compatíveis.

Novamente também, essas informações devem ser documentadas e realizada uma reunião para coletar as lições aprendidas até o momento. Neste caso podemos também planejar até o fim de vida do produto que será estudado na próxima seção. Este projeto deve ser avaliado e aprovado, servindo de entrada para mais a fabricação e lançamento do produto no mercado, que serão objetos de estudo da próxima seção.

E agora com estes conceitos assimilados vamos avançar no estudo da fábrica de cafés em que você foi contratado.

Até a próxima!

Sem medo de errar

Vamos retomar agora o caso da fábrica de café em que você foi contratado.

Após a decisão de desenvolver as cápsulas com as três intensidades e formar a equipe multidisciplinar com colaboradores das áreas de Marketing, Produção, Projeto, Custos e Engenharia, sua missão agora é fazer um relatório com o planejamento do projeto do produto e em seguida dar continuidade com os projetos informacional, conceitual e detalhado com os pontos a serem seguidos em cada etapa de maneira geral.

Que áreas de conhecimento devem ser consideradas no planejamento do projeto? Quais itens devem constar no projeto informacional? E no projeto conceitual? Devem ser realizados testes no projeto detalhado antes do início da produção?

Inicialmente vamos confirmar o alinhamento do novo produto com a missão, visão e valores da empresa. **Uma vez feito isso, vamos definir os passos para o planejamento do projeto:**

- Levantamento dos requisitos;
- Definição do escopo através de uma estrutura analítica de projeto;
- Criação e validação do cronograma de atividades;
- Planejamento dos riscos (qualitativo e quantitativo);
- Definição dos recursos humanos (equipe multifuncional definida) e materiais;

- Definição do orçamento do projeto;
- Planejamento de comunicação e engajamento das partes interessadas;
- Definir quais aquisições serão necessárias.

Para o projeto informacional você deve seguir os seguintes passos:

- Revisão e atualização do escopo do produto se necessário;
- Identificar requisitos e detalhar o ciclo de vida do produto;
- Definir os requisitos do produto;
- Definir as especificações do produto e monitorar sua viabilidade econômica;
- Avaliar e aprovar o projeto;
- Realizar reunião de lições aprendidas para verificar pontos fortes e fracos das etapas com o objetivo de melhoria contínua.

Para o projeto conceitual você deve seguir os seguintes passos:

- Modelar o produto funcionalmente;
- Definir soluções para as funções do produto;
- Desenvolver as alternativas de soluções;
- Definir a arquitetura do produto;
- Definir a ergonomia, estética, analisar os SSC's e se necessário, definir parcerias de codesenvolvimento;
- Selecionar concepções alternativas e monitorar sua viabilidade econômica;
- Avaliar e aprovar o projeto;
- Realizar reunião de lições aprendidas para verificar pontos fortes e fracos das etapas com o objetivo de melhoria contínua.

Para o projeto detalhado você deve seguir os seguintes passos:

- Detalhar, documentar e configurar os Sistemas, Subsistemas e Componentes (SSC);
- Decidir se cada item será feito internamente ou comprado fora (*make or buy*);
- Se comprado fora desenvolver e qualificar fornecedores;
- Planejar o processo de fabricação e montagem;

- Planejar possíveis recursos para fabricação;
- Otimizar o processo e confirmar se todos os SSC estão validados para início da próxima etapa;
- Criar a embalagem;
- Testar e homologar o produto;
- Monitorar sua viabilidade econômica;
- Avaliar e aprovar o projeto;
- Realizar reunião de lições aprendidas para verificar pontos fortes e fracos das etapas com o objetivo de melhoria contínua.

Após essa etapa, você pode apresentar as informações para as partes interessadas, fazendo com que possa ser realizada e aprovada a fase de Desenvolvimento, preparando o produto para a fase de Pós-Desenvolvimento.

Avançando na prática

Sabemos apenas planejar

Descrição da situação-problema

Um amigo lhe pediu ajuda no desenvolvimento de uma das etapas do processo de desenvolvimento de produto (PDP). Ele tem uma empresa que fabrica doces e o responsável por projetos saiu da empresa, mas deixou o planejamento do projeto concluído. Agora você será contratado para iniciar pelo menos a fase de Desenvolvimento com o projeto informacional até que seja contratado outro profissional. Quais itens devem ser considerados nesta fase? Quais requisitos devem ser considerados?

Resolução da situação-problema

Após o planejamento do projeto, você deve colocar em prática o projeto informacional, revisando e atualizando o escopo a partir da Estrutura Analítica do projeto (EAP). Apesar de planejados, os projetos sempre são dinâmicos e podem conter alterações. Confirmados os requisitos e entregáveis, você poderá detalhar o ciclo de vida do produto e entender o que acontecerá em cada fase desde o lançamento até a retirada do produto do mercado. Com isso é possível validar as especificações e confirmar a

viabilidade econômica do projeto, visto que esta pode ter sofrido alterações e até mesmo não se torne mais viável o desenvolvimento deste produto. Após validado e aprovado, estas informações poderão ser utilizadas para o desenvolvimento do projeto conceitual que definirá como funcionará o produto para que depois seja fabricado.

Não esqueça também de realizar uma reunião de lições aprendidas para verificar pontos fortes dessa etapa e que devem ser mantidos, e também os pontos fracos para verificar o que não ocorreu corretamente e que pode ser melhorado.

Faça valer a pena

1. O planejamento do projeto para desenvolver um novo produto tem papel fundamental no sucesso deste. Não que irá garantir seu sucesso totalmente, mas dará uma base importante para a equipe executar posteriormente as atividades com maior clareza. No planejamento, envolvemos várias áreas de conhecimento de projeto.

Assinale a alternativa correta que contenha apenas áreas de conhecimento que devem ser envolvidas no planejamento:

- a) Escopo, cronograma e riscos.
- b) Escopo, cronograma e encerramento.
- c) Execução, encerramento e controle.
- d) Execução, recursos e qualidade.
- e) Monitoramento, escopo e custos.

2. No Processo de Desenvolvimento de um Produto (PDP) é necessária a realização de vários testes para validar seu funcionamento e desempenho, além de confirmar se todos os requisitos foram incluídos no produto e se este pode ser liberado para a produção.

Assinale a alternativa correta onde são realizados os testes do produto:

- a) Projeto conceitual.
- b) Projeto detalhado.
- c) Lançamento do produto.
- d) Planejamento do projeto do produto.
- e) Projeto informacional.

3. É um projeto que a partir dos requisitos inicia-se o processo de modelagem, análise de funções e melhores alternativas para sua arquitetura e concepção, levando em consideração fatores como ergonomia, estética e buscando parceiros para o desenvolvimento se necessário.

O texto acima reflete qual das opções abaixo? Assinale a alternativa correta:

- a) Projeto informacional.
- b) Projeto paralelo.
- c) Projeto informal.
- d) Projeto conceitual.
- e) Projeto detalhado.

Desenvolvimento integrado do produto II

Diálogo aberto

Prezado aluno,

Dando sequência em nossos estudos, iremos abordar nesta seção as etapas relativas à fase de Pós-Desenvolvimento verificando como o produto é preparado para a produção, como é realizado o lançamento deste no mercado, como é feito o acompanhamento e também qual é a melhor maneira de retirá-lo do mercado ao fim do seu ciclo de vida. Esta fase conclui o estudo do PDP (Planejamento de Desenvolvimento de Produto), fazendo com que se tenha uma visão holística de todo o processo. E para concluí-la, vamos retomar agora ao caso da fábrica de café em que você foi contratado.

Você já decidiu com os interessados sobre desenvolver as cápsulas com três intensidades, já formou uma equipe multidisciplinar, planejou o projeto e já desenvolveu as etapas da fase de Desenvolvimento (projeto informacional, conceitual e detalhado) do novo produto. Por fim, sua missão agora é fazer um último relatório planejando as etapas da fase de Pós-Desenvolvimento do produto. Você deve decidir também junto com a equipe se é viável o lançamento de uma loja de fábrica no estilo cafeteria neste momento ou se pode ser feito em uma segunda onda de desenvolvimento. Quais atividades devem ser realizadas para produzir o produto? Como deve ser realizado o lançamento do produto? O que deve ser analisado no acompanhamento do produto no mercado? Como devemos retirar o produto do mercado de maneira sustentável?

O conteúdo do *Não pode faltar* a seguir irão lhe ajudar a concluir esta última etapa.

Bons estudos!

Não pode faltar

Caro aluno,

Na seção anterior estudamos como realizar o planejamento do projeto e também as etapas da Fase de Desenvolvimento do PDP (Processo de Desenvolvimento de Produto), contemplando o projeto informacional, que busca identificar os requisitos e definir suas especificações, o projeto conceitual, desenvolvendo a arquitetura, ergonomia e estética do produto e

o projeto detalhado, no qual ocorre um detalhamento dos sistemas, decisões entre fazer ou comprar, testar e homologar o produto.

Nesta seção iremos abordar a última parte do Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP): a Fase de Pós-Desenvolvimento. Lembrando que as informações obtidas na Fase de Desenvolvimento servirão como entrada para essa nova fase.

A primeira etapa a ser estudada refere-se à preparação da produção do produto, recordando que a produção basicamente remete a um fluxo básico de 3 processos onde são reunidas todas as entradas, como insumos e matéria-prima, estas entradas são transformadas através das ferramentas adequadas e resultam como saída o produto final a ser vendido. Estas ferramentas estão associadas a diferentes processos de fabricação e é isto que vai agregando valor ao produto. A Figura 2.9 demonstra este fluxo:

Figura 2.9 | Fluxo básico de produção



Fonte: elaborada pelo autor.



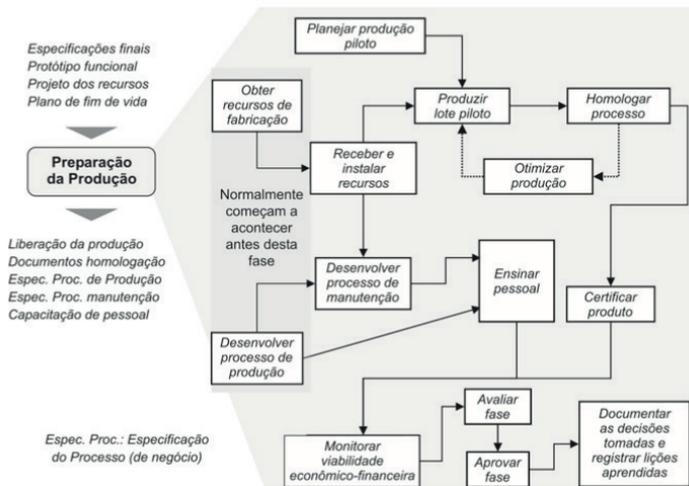
Saiba mais

Outra ferramenta utilizada no processo de produção é a chamada SIPOC onde o “S” significa “*Supplier*”, ou seja, os fornecedores do processo; onde o “I” significa “*Input*”, ou seja, as entradas do processo; onde o “P” significa “*Process*”, ou seja, a transformação das entradas; onde o “O” significa “*Output*”, ou seja, as saídas do processo (produto final); e por fim onde o “C” significa “*Customer*”, ou seja, a entrega do produto final ao cliente.

FM2S treinamentos, projetos e resultados. O que é SIPOC?

A preparação do produto passa por algumas etapas que serão estudadas a seguir. A Figura 2.10 mostra as características desta etapa:

Figura 2.10 | Etapa de preparação da produção



Fonte: Amaral et al. (2006, p. 395).

Segundo Amaral (2006), o primeiro ponto a ser realizado é o planejamento de uma produção piloto. É importante realizar os testes de produção em um pequeno lote para validar se todas as informações de entrada da fase de Desenvolvimento foram contempladas e se o produto está funcionando conforme os requisitos desejados. Para isso, é necessário obter os recursos de fabricação, tanto os itens fabricados internamente (*make*) como os comprados fora em fornecedores (*buy*), recebê-los e inspecioná-los e fazer a instalação adequada para que o equipamento tenha a melhor performance possível e o menor índice de intervenção ou ajustes neste teste piloto.

A partir desta produção é possível avaliar se os resultados foram satisfatórios. Caso sim, é possível homologar o processo, buscar melhorias sempre otimizando a produção e certificar o produto.

Mas se houver divergências e o produto ainda não estiver aprovado, é necessário produzir um novo teste piloto com os ajustes necessários para uma nova validação. Este processo pode se repetir o número de vezes necessárias até o produto chegar na excelência de produção.



Assimile

A produção de um lote piloto pode ser refeita, porém caso se repita várias vezes, pode ser necessária uma interrupção para uma melhor avaliação dos requisitos e encontrar o que de fato está acontecendo de errado. A cada novo piloto o custo de fabricação na formação de preço do produto tende a aumentar.

Após a validação final do piloto é possível desenvolver processo de produção do produto para que seja realizada em um maior lote.

Consequentemente esta etapa está mais maturada e agora sim é possível um treinamento completo dos colaboradores que estarão participando deste processo. É importante a capacitação dos envolvidos para evitar qualquer desvio produtivo.

Com esta fase já avançada, também é possível o desenvolvimento das etapas do processo de manutenção do processo produtivo, planejamento e mitigando possíveis quebras de máquinas e peças com defeitos.



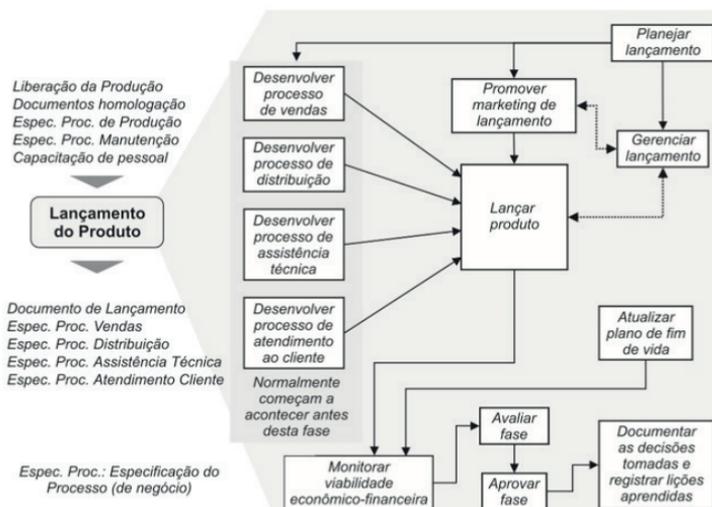
Refleta

Por que os novos produtos lançados no mercado geralmente possuem um preço mais alto de venda em relação aos outros?

Após estas etapas, é possível iniciar a produção do produto em maiores quantidades e monitorar a viabilidade econômica para confirmar se os custos totais estão compatíveis baseados na linha de base planejada.

Essas informações devem ser documentadas e neste momento pode ser realizada uma reunião para coletar as lições aprendidas até o momento. Esta produção deve ser avaliada e aprovada, preparando o produto para o seu lançamento. A Figura 2.11 mostra as características desta etapa:

Figura 2.11 | Etapa de lançamento do produto



Fonte: Amaral et al. (2006, p. 416).

Nesta etapa, conforme Amaral (2006), o primeiro passo é o planejamento do lançamento do produto, desenvolvendo as estratégias do processo de vendas, criando o composto mercadológico, mostrando a ele o pacote de valores que diferencia seus produtos dos outros, segmentando o mercado e definindo o público-alvo a ser atingido em vários âmbitos diferentes, posicionando o produto, ou seja, mostrando sua identidade para que serve. Deve definir também se a única fonte de renda será o produto e se algum produto também será gerador de renda.

Deverá também definir quais os canais de relacionamento (comerciais, *Facebook*, *Instagram*, entre outros) o produto será comunicado com o cliente e também como este chegará ao cliente, ou seja, definir os canais de distribuição e qual será o raio de ação que o produto irá atingir? Será vendido em todo o Brasil? No mundo inteiro? Ou em apenas um nicho ou região específica?

Um outro ponto que não pode ser esquecido é desenvolver processo de assistência técnica. Por mais que o produto tenha sido testado, é necessário um plano de atendimento ao cliente para possíveis reparos que venham a ocorrer. E também estes dados serão importantes para o controle e ações corretivas, buscando sempre uma melhoria contínua no produto e mantendo a satisfação do cliente. A atenção a esse pós-venda tem grande importância na satisfação do cliente e conseqüentemente fidelização deste, principalmente no mercado atual de alta concorrência e competitividade.

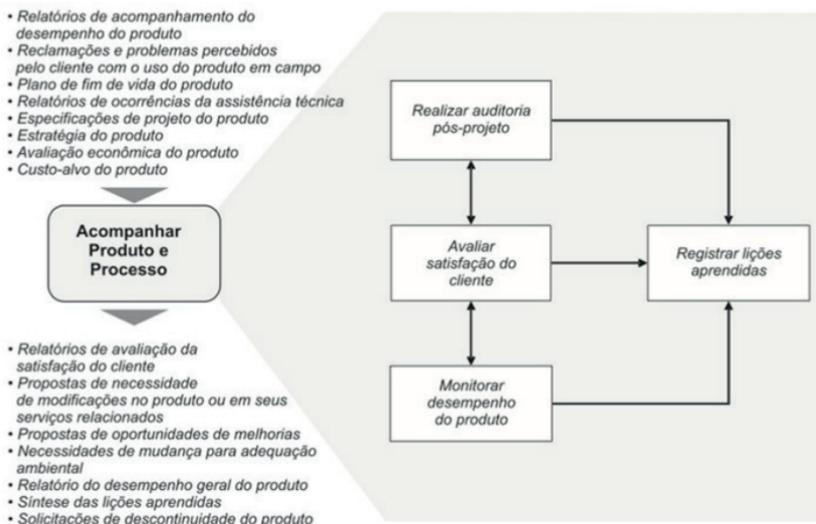
Com essas etapas realizadas, é possível agora lançar o produto e em paralelo ir atualizando seu ciclo de vida para que se tenha um histórico de informações que serão úteis posteriormente na tomada de decisão de quando o produto deverá ser retirado do mercado.

Após isso, também será possível monitorar a viabilidade econômica para confirmar se os custos totais estão compatíveis baseados na linha de base planejada.

Essas informações devem ser documentadas e neste momento pode ser realizada uma reunião para coletar as lições aprendidas até o momento. Imediatamente após o lançamento é possível iniciar a próxima etapa e acompanhar a evolução do produto ao longo do ciclo de vida.

A Figura 2.12 mostra as características desta etapa:

Figura 2.12 | Etapa de acompanhamento do produto no mercado



Fonte: Amaral et. al. (2006, p. 437).

Amaral (2006) comenta, em princípio, antes mesmo do acompanhamento é necessário realizar uma auditoria após o projeto coletando dados sobre os processos de produção, vendas, distribuição, atendimento ao cliente e assistência técnica, registrando as lições aprendidas e buscando sempre a melhoria contínua do produto no mercado.

Outro ponto a ser avaliado de muita importância é referente à satisfação do cliente. Existem muitas formas de pesquisar e medir se o cliente está satisfeito com o produto ou não.

Tais pesquisas, você mesmo pode realizar através de entrevistas e formulários sendo estes impressos ou eletrônicos, pela internet através de formulários de pesquisas no Google ou outras versões gratuitas oferecidas como a Survio e a Online Pesquisa.

E também pode ser contratada uma empresa especializada em pesquisa para informar os resultados.



Saiba mais

Uma metodologia muito utilizada para medir a satisfação dos clientes é o chamado NPS (Net Promoter Score), metodologia criada por Fred Reichheld. DUARTE, T. O que é o Net Promoter Score?

Para uma pesquisa com assertividade é importante definir o problema e objetivos da pesquisa, ou seja, o que eu gostaria de saber de relevante do meu consumidor. Importante definir também o método de coleta de dados, os formulários de coleta, definindo se as perguntas serão abertas, fechadas ou em forma de roteiro e definir o tamanho da amostra.

Com a coleta dos dados, será possível monitorar e controlar o processamento, análise e interpretação destes, realizando lições aprendidas e tomando as ações de melhoria do produto necessárias ou até mesmo mudando algumas estratégias.

Esta etapa é realizada durante todas as fases do ciclo de vida do produto para exatamente acompanhar sua evolução e definir se este ao chegar no declínio deve ser retirado do mercado.



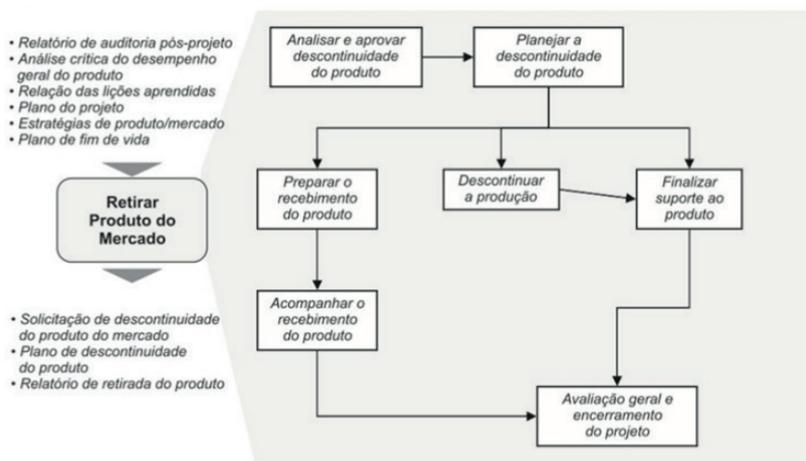
Exemplificando

Existem produtos que possuem tempo de vida definidos devido a algumas circunstâncias de mercado. Por exemplo, um álbum de figurinhas da Copa do Mundo tem seu ciclo de vida encerrado poucos meses após o término do evento, não justificando a comercialização posterior devido ao baixo interesse do público.

Caso sim, podemos analisar e aprovar a descontinuidade do produto, iniciando a última etapa do Pós-Desenvolvimento.

A Figura 2.13 mostra as características desta etapa:

Figura 2.13 | Etapa de retirada do produto do mercado



Fonte: Amaral et al. (2006, p. 447).

Segundo Amaral (2006), uma vez aprovada devemos planejar a descontinuidade do produto, preparar e acompanhar o recebimento do produto, iniciando a descontinuidade da produção.

Mas aqui cabe um alerta. O fato de retirar o produto do mercado não quer dizer que o consumidor ainda não possa continuar usando o item. Portanto, deve ser planejado por quanto tempo haverá a fabricação de peças de reposição (*spare parts*) para atender aqueles que ainda possuem o produto.

Feito isso, poderá ser realizada uma avaliação geral do encerramento do projeto verificando em termos financeiros e de mercado o que o produto agregou de valor para a empresa e para os clientes e se também contribuiu para a manutenção da competitividade na organização.

Pronto! Fase de Pós-Desenvolvimento finalizada!

Utilize os conceitos adquiridos nesta seção para resolver a situação-problema a seguir.

Sem medo de errar

Vamos retomar agora ao caso da fábrica de café em que você foi contratado para concluir a última fase.

Você já decidiu com os interessados sobre desenvolver as cápsulas com três intensidades, já formou uma equipe multidisciplinar, planejou o projeto e já desenvolveu as etapas da fase de Desenvolvimento (projeto informacional, conceitual e detalhado) do novo produto. Agora, seu objetivo é fazer um último relatório planejando as etapas da fase de Pós-Desenvolvimento do produto. Você também deverá decidir junto com a equipe se é viável o lançamento de uma loja de fábrica no estilo cafeteria neste momento ou se pode ser feito em uma segunda onda de desenvolvimento. Quais atividades devem ser realizadas para produzir o produto? Como deve ser realizado o lançamento do produto? O que deve ser analisado no acompanhamento do produto no mercado? Como devemos retirar o produto do mercado de maneira sustentável? Antes de verificarmos as etapas, você concluiu juntamente com a equipe que não é o momento de abrir uma loja de fábrica com cafeteria em paralelo ao lançamento das cápsulas. Foi decidido aguardar a performance e consolidação do produto no mercado para em uma segunda onda realizar este novo projeto.

Inicialmente vamos definir as atividades para preparar a produção do produto:

- Planejar produção piloto;

- Produzir lote piloto (em paralelo, obter recursos de fabricação, recebê-los e instalá-los);
- Homologar o processo, otimizar a produção e certificar o produto;
- Produzir mais um lote piloto (se necessário);
- Desenvolver processo de produção e manutenção;
- Treinar os colaboradores;
- Monitorar viabilidade econômico-financeira;
- Avaliar e aprovar esta fase;
- Documentar as decisões tomadas e registrar as lições aprendidas.

Após esta etapa, para o lançamento do produto, você deve seguir os seguintes passos:

- Planejar o lançamento;
- Desenvolver o processo de vendas;
- Promover marketing de lançamento;
- Desenvolver o processo e canais de distribuição;
- Desenvolver processo de assistência técnica;
- Desenvolver processo de atendimento ao cliente;
- Gerenciar o lançamento do produto;
- Lançar o produto (em paralelo: atualizar plano de fim de vida);
- Monitorar viabilidade econômico-financeira;
- Avaliar e aprovar esta fase;
- Documentar as decisões tomadas e registrar as lições aprendidas.

Após esta etapa, para o acompanhamento do produto do mercado, você deve seguir os seguintes passos:

- Realizar auditoria pós-projeto (em paralelo: registrar lições aprendidas);
- Avaliar a satisfação do cliente (em paralelo: registrar lições aprendidas);
- Monitorar desempenho do produto.

E por fim, para a retirada do produto do mercado, você deve seguir os seguintes passos:

- Analisar e aprovar descontinuidade do produto;
- Planejar a descontinuidade do produto;
- Preparar e acompanhar o recebimento do produto;
- Descontinuar a produção;
- Finalizar suporte ao produto;
- Realizar uma avaliação geral do encerramento do projeto.

Com isso, você poderá apresentar as informações para as partes interessadas, fazendo com que possa ser realizada e aprovada a fase de Pós-Desenvolvimento e apurando o que o produto representou em termos financeiros e estratégicos para a empresa neste período.

Podemos assim, analisar e gerir as fases do processo de desenvolvimento de um produto.

Avançando na prática

Troco ou não?

Descrição da situação-problema

Seu amigo, dono de uma fábrica de refrigerantes, contratou-lhe para avaliar se o refrigerante sabor abacaxi deve ser retirado do mercado e substituído por um de sabor uva tipo Itália. Diz ele que muitos clientes estão pedindo este sabor e que precisa atendê-los urgente para não perder as vendas. Mas ele gosta do sabor abacaxi mesmo vendendo menos a cada mês. Quais os fatores que devem ser analisados para a tomada desta decisão? Seria possível comercializar os dois sabores?

Resolução da situação-problema

Para realizar esta avaliação você deve inicialmente procurar entender o porquê das vendas estarem caindo em razão de uma pesquisa. O produto está obsoleto? Apareceram novos produtos substitutos? Mesmo caindo as vendas, ainda gera lucro para a empresa.

Caso com estas avaliações seja decidido retirar o produto do mercado, você deverá aprovar essa descontinuidade do produto com a parte interessada responsável na empresa, planejar esta descontinuidade, preparar e acompanhando o recebimento do produto, descontinuando a produção e finalizando o suporte ao produto. No final, faça uma avaliação geral do encerramento do projeto e verifique se o produto gerou os lucros esperados e contribuiu na manutenção da competitividade.

Você poderá também chegar à conclusão que o refrigerante de abacaxi, mesmo dando prejuízo, ainda é estratégico, pois atrai a venda de outros sabores no combo e por isso é importante mantê-lo fabricando.

Com isso, você poderá apresentar as informações para o seu amigo e dar melhores informações para sua tomada de decisão.

Faça valer a pena

1. Em uma das etapas do PDP relativas ao Pós-Desenvolvimento são realizadas atividades como a promoção de Marketing, definição dos canais de distribuição, assim como os processos de assistência técnica e atendimento ao cliente referente ao produto desenvolvido.

A esta etapa damos o nome de: (assinale a alternativa correta).

- a) Lançamento do produto no mercado.
- b) Projeto conceitual.
- c) Projeto detalhado.
- d) Acompanhamento do produto no mercado.
- e) Retirada do produto do mercado.

2. A fase de Pós-Desenvolvimento do Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP) tem como características toda execução final para se colocar em prática o processo de disponibilização do produto ao consumidor, podendo a partir de agora acompanhar se este dará retorno ou não para a organização e trará satisfação aos clientes.

Qual é a alternativa que mostra a sequência das etapas da fase de Pós-Desenvolvimento? Assinale a alternativa correta:

- a) Retirada do produto do mercado, lançamento do produto no mercado, acompanhamento do produto no mercado, preparação da produção do produto.
- b) Retirada do produto do mercado, lançamento do produto no mercado, preparação da produção do produto, acompanhamento do produto no mercado.
- c) Preparação da produção do mercado, lançamento do produto no mercado, retirada do produto do mercado, acompanhamento do produto no mercado.
- d) Preparação da produção do produto, lançamento do produto no mercado,

- acompanhamento do produto no mercado, retirada do produto do mercado.
- e) Lançamento do produto no mercado, preparação da produção do produto, acompanhamento do produto no mercado, retirada do produto do mercado.

3. O fluxo básico de produção de um produto normalmente é composto pelas entradas de insumos, matéria-prima, mão de obra, que serão transformadas através de máquinas específicas e resultará como saída o produto final acabado.

Porém, outra ferramenta utilizada no processo de produção é a denominada “SIPOC”.

Assinale a alternativa correta que mostra a definição do termo:

- a) *Supplier* (fornecedores), *Input* (entradas), *Project* (projeto), *Output* (saídas), *Customer* (clientes).
- b) *Support* (suporte), *Input* (entradas), *Project* (projeto), *Output* (saídas), *Customer* (clientes).
- c) *Supplier* (fornecedores), *Input* (entradas), *Process* (processo), *Output* (saídas), *Customer* (clientes).
- d) *Supplier* (fornecedores), *Input* (entradas), *Project* (projeto), *Output* (saídas), *Creativity* (criatividade).
- e) *Support* (suporte), *Input* (entradas), *Process* (processo), *Output* (saídas), *Creativity* (criatividade).

Referências

AMARAL, D. C. et al. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos**: como transformar ideias em resultados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

Project Management Institute. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK®)**. 6. ed. Pennsylvania-USA: 2017.

Unidade 3

Ferramentas aplicadas ao desenvolvimento de produtos

Convite ao estudo

Caro aluno, deve ter ficado claro para você, até agora, a importância do desenvolvimento de novos produtos no contexto organizacional.

De fato, a introdução de novos produtos no mercado muitas vezes está associada ao sucesso contínuo dos negócios, contribuindo para o crescimento e desempenho da empresa. Ademais, do ponto de vista do consumidor e da sociedade como um todo, novos produtos são responsáveis pela geração de emprego, crescimento econômico, progresso tecnológico e padrões de vida otimizados. Portanto, o estudo do desenvolvimento de produto e suas ferramentas e processos são importantes.

Para apoiar o time de desenvolvimento no esforço de projetar o melhor produto para atender às necessidades e expectativas do consumidor, é necessário um conjunto de ferramentas. A estratégia básica em usar diferentes ferramentas no processo de desenvolvimento de produto é: prever falhas antes dele chegar ao cliente; ouvir a voz do cliente e fabricar o produto que atenda plenamente a sua necessidade em relação à qualidade; ajudar na previsão de componentes para manufatura, montagem e desmontagem do produto a fim de alcançar pontos ótimos no tocante ao tempo de lançamento e custo; entre outros.

Logo, na primeira seção desta unidade focaremos nas ferramentas DFX aplicadas ao desenvolvimento de produto, enfatizando o estudo do DFM, DFA, DFMA, DFR, DFCL e DFE, uma vez que seus usos são muito comuns na concepção de novos produtos.

Na segunda seção desta unidade iremos ver especificamente a ferramenta Desdobramento da Função Qualidade (DFQ), também conhecida como *Quality Function Deployment* (QFD) em inglês, de modo que estudaremos a casa da qualidade e a sua construção no escopo do desenvolvimento de novos produtos.

Por fim, na terceira seção desta unidade, vamos estudar o mapeamento tecnológico aplicado ao desenvolvimento de produto, englobando o modelo T-Plan e a implementação do roadmap.

Assim, caro aluno, ao final desta unidade você estará apto a compreender e saber aplicar as diferentes ferramentas de desenvolvimento de produto, sendo algo essencial para a sua trajetória profissional.

Trazendo um viés prático, suponha que você tenha sido contratado recentemente e esteja trabalhando como gerente de desenvolvimento de produtos numa empresa de utensílios plásticos de médio porte que está atualizando a sua linha de produtos, buscando melhorar seu desempenho e inovar nas soluções com foco nas necessidades dos clientes. Um dos objetivos atuais da direção é aplicar as ferramentas de desenvolvimento de produtos para atender ao mercado e à organização.

Um dos problemas enfrentados atualmente pela empresa são as questões ambientais ligadas aos produtos desenvolvidos, uma vez que a busca pelo desenvolvimento de produtos que possam ser reciclados é um diferencial competitivo na busca por melhores vendas. Como gerente de desenvolvimento de produtos, a direção da empresa gostaria que você explicasse como as ferramentas DFX podem ser aplicadas no desenvolvimento dos novos produtos para atender a esse requisito ambiental. Para tanto, foi solicitado que você realizasse uma apresentação que será direcionada aos diretores da organização.

A empresa está desenvolvendo um carrinho portátil e desmontável para transporte de compras em supermercados, com o apelo sustentável que vise diminuir o uso de sacolas plásticas. Como gerente de desenvolvimento de produtos, você pretende aplicar o Desdobramento da Função da Qualidade (DFQ) para colaborar na obtenção dos requisitos dos clientes e da organização para as especificações do produto. Como você aplicaria o DFQ nesse desenvolvimento? Apresente os resultados para os diretores da organização a fim de que eles decidam pela confecção do produto.

A empresa gostaria de desenvolver um mapeamento tecnológico para conectar o desenvolvimento dos produtos com o desenvolvimento de tecnologias e do mercado. Para isso, a empresa está considerando que é necessário melhorar a interação entre os departamentos que desenvolvem os produtos. De que modo você, como gerente de desenvolvimento de produtos, poderia ajudar nesse aprimoramento? A direção gostaria que você apresentasse um modelo de implementação do TRM para que fosse desenvolvido um protocolo de implementação na empresa no desenvolvimento de novos produtos.

Tenha um excelente estudo e seja ativo, a partir de agora, na construção do seu próprio conhecimento!

Ferramentas DFX aplicadas ao Desenvolvimento de Produto

Diálogo aberto

Caro aluno, o estágio de concepção do produto é muito crítico, já que muitas decisões que afetam as atividades de desenvolvimento e o custo do produto são feitas nesse estágio. Ao longo dos anos, vários conceitos/métodos *Design for X* (DFX) foram desenvolvidos para aumentar a eficiência na fase de projeto e reduzir o custo total do produto, além do prazo de desenvolvimento.

Projeto para manufatura, montagem, qualidade, manutenção, meio ambiente, obsolescência e reciclabilidade, entre outros, destacam-se entre as ferramentas DFX.

Assim, nesta seção estudaremos as ferramentas DFX no escopo de desenvolvimento de produto, de modo que veremos os conceitos, características e vantagens das ferramentas DFX mais utilizadas, isto é, DFM, DFA, DFMA, DFR, DFCL e DFE.

Logo, suponha que você tenha sido contratado recentemente e esteja trabalhando como gerente de desenvolvimento de produtos numa empresa de utensílios plásticos de médio porte que está atualizando a sua linha de produtos, buscando melhorar seu desempenho e inovar nas soluções com foco nas necessidades dos clientes. Um dos objetivos atuais da direção é aplicar as ferramentas de desenvolvimento de produtos para atender ao mercado e à organização.

Um dos problemas enfrentados atualmente pela empresa diz respeito às questões ambientais ligadas aos produtos desenvolvidos, uma vez que a busca pelo desenvolvimento de produtos que possam ser reciclados é um diferencial competitivo na busca por melhores vendas. Como gerente de desenvolvimento de produtos, a direção da empresa gostaria que você explicasse como as ferramentas DFX podem ser aplicadas no desenvolvimento dos novos produtos. Qual delas atende a esse requisito ambiental? Para tanto, foi solicitado que você realizasse uma apresentação que será direcionada aos diretores da organização.

Refleta sobre essa indagação para conseguir desenvolver o que foi solicitado pela empresa e se empenhe no estudo do material a fim de conseguir aplicar esses conhecimentos com sabedoria e de forma efetiva no mercado de trabalho!

Tenha um ótimo estudo.

Prezado aluno, vamos agora concentrar os nossos estudos nas ferramentas DFX aplicadas no contexto de desenvolvimento de produto? Em primeiro lugar, vamos entender o que significa DFX.

Sabemos que o projeto de produto é composto por decisões que precisam ser analisadas de modo cauteloso, de forma que os projetistas utilizem ferramentas específicas para auxiliar na tomada de decisões referentes ao projeto e concepção do produto. Essas ferramentas são conhecidas como *Design For X* ou Projeto para X em tradução livre (DFX).

De acordo com o apresentado por Amaral *et al.* (2006), a letra X pode ser qualquer um dos itens que está associado ao ciclo de vida do produto, como a manufatura e a montagem do produto, ou, ainda, a um atributo que o produto deve possuir, como a qualidade, impacto ao meio ambiente, entre outros. Nesta seção veremos com mais detalhes alguns desses itens.

Cada uma das técnicas que veremos possui diretrizes ou métricas que ajudam os projetistas a desenvolver produtos melhores, tendo como base os itens avaliados.

As ferramentas DFX devem fazer parte do desenvolvimento do produto como um todo, ou seja, de modo holístico, e não aplicadas de modo isolado.

Como já vimos, as decisões associadas ao projeto afetam de modo global todos os estágios de desenvolvimento do ciclo de vida do produto.

Podemos dizer que conforme o desenvolvimento do produto avança, o custo e a dificuldade para alterar o projeto aumentam, portanto, devemos observar os possíveis problemas ou alterações o mais cedo possível. As ferramentas DFX nos auxiliam, por meio de diretrizes e até softwares, na análise dos diferentes aspectos do ciclo de vida do produto, além de ser uma das possíveis abordagens para o uso da engenharia simultânea.



Refleta

Agora que você já compreendeu o conceito de DFX, reflita e elenque ao menos quatro itens que você considera fundamentais no projeto de desenvolvimento de produto e que você acredita que estão contemplados nas ferramentas do DFX. Quais os itens que você escolheu e por que você acredita que o DFX poderia colaborar no aprimoramento desses itens no projeto do produto?

Refleta sobre o questionamento anterior e apresente os seus principais argumentos.

A primeira ferramenta DFX que analisaremos é o DFM, que é o Design For *Manufacturability* (ou Projeto para Manufatura, em tradução livre). De acordo com Amaral et al. (2006), trata-se de uma maneira de reduzir os custos de fabricação do produto sem sacrificar sua qualidade, sendo uma das ferramentas mais integrativas no desenvolvimento do produto.

Para entender melhor o DFM você deve fazer a seguinte pergunta: *como o sistema de manufatura interage com o projeto do produto?* Assim, como os componentes do produto serão fabricados, levando em consideração que não podemos tratar de modo separado o projeto do produto e o projeto do processo de fabricação.

Como sabemos, os processos possuem diferentes capacidades e custos, de modo que um recurso pode estar disponível num processo de fabricação, mas indisponível pelo seu custo ou pela produção em outro processo. Para gerenciar esse tipo de situação, devemos verificar os manuais ou mapas de informação de processo para observar as diretrizes que são específicas para cada processo de fabricação.

Além disso, devemos estimar os custos de fabricação dos projetos, dado que quaisquer mudanças poderão acarretar em novos custos. Os softwares que oferecerem suporte ao DFM ajudam a estimar os custos e restrições de fabricação quando projetamos o produto em softwares CAD. Um exemplo de aplicação de diretrizes para o uso de recursos de fabricação pode ser o ato de evitar o uso de cortes superiores sempre que possível.

A segunda ferramenta, que está muito próxima do DFM, é o *Design For Assembly* (DFA) ou Projeto para Montagem, em tradução livre. Similar ao DFM, no DFA temos como objetivos a redução de custos, mas relacionada agora ao processo de montagem, que pode ser definido no projeto de montagem.

O DFA se preocupa com a estrutura do produto, de modo que as diretrizes gerais da ferramenta estão preocupadas em destacar as características desejáveis na montagem, como fazer peças simétricas sempre que possível. A diferença para o DFM é que o DFA possui várias metodologias que incluem os procedimentos para otimização de tempos de montagem e a redução de custos baseados nas características dos componentes, fazendo com que o produto tenha o menor número de peças e a montagem seja eficiente.

De acordo com Amaral et al. (2006) o projeto para montagem deve levar em consideração:

- Filosofia: ocorre desde a etapa conceitual do projeto, para reduzir custos do produto, até a montagem, composta pela melhoria contínua e pela qualidade.

- Processo: fazer críticas nas soluções e métodos para simplificar a montagem, ao mesmo tempo em que mantém o projeto flexível.
- Ferramenta: leva em consideração alternativas de projeto, como número de componentes, manipulação e inserção, tempo de montagem, entre outros.

Portanto, o DFA examina cada componente do produto, bem como sua relação com os demais, permitindo que o produto seja conhecido em detalhes e dando origem para a próxima ferramenta, o DFMA.

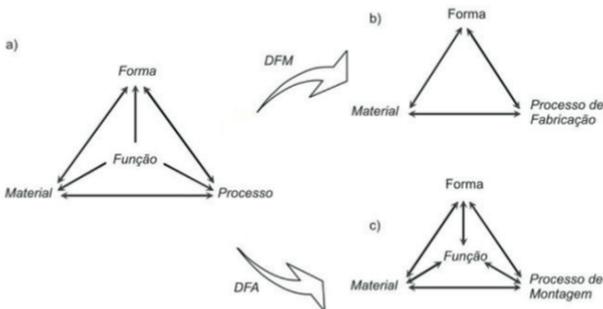
Vale destacar, entretanto, que podem existir conflitos entre o DFM e o DFA quando fazemos a implementação de ambos. Isso porque o DFM pode buscar simplificar os componentes, do ponto de vista da fabricação, enquanto o DFA busca se concentrar na combinação dos componentes, para simplificar a estrutura do produto. Às vezes uma redução no custo de fabricação pode ser compensada por um custo muito maior na montagem, portanto, o mais usual é adotar o DFMA.

O *Design for Manufacturing and Assembly* (DFMA) – ou Projeto para Manufatura e Montagem em tradução livre – surgiu, então, da necessidade de projetar produtos levando em consideração as automações na montagem e na produção, na busca por competitividade.

Como já vimos, o DFA e o DFM avaliam pontos diferentes do produto, enquanto o DFA busca simplificar a arquitetura do produto, o DFM busca simplificar a produção dos componentes por meio de formas geométricas mais simples.

O DFMA tem o mesmo objetivo, isto é, buscar identificar os custos mais altos o mais rápido, minimizando o redesenho e reduzindo o custo total de fazer o produto, por meio da interação entre a montagem e os processos de fabricação, conforme observado na Figura 3.1.

Figura 3.1 | Relacionamento entre DFM e DFA



Fonte: Amaral et al. (2006, p. 274).

No item (a) da Figura 3.1 observamos a integração entre forma, material, processo e função, o que caracteriza o DFMA, que está associado ao DFM (b), que busca relacionar a forma, o material e o processo de fabricação e, por sua vez, o DFA (c), que engloba a função do produto com a forma, o material e o processo de montagem.



Pesquise mais

Para aprofundar os nossos conhecimentos sobre o DFMA, leia o artigo *Estudo de redução do custo de fabricação e montagem em um motor a diesel com o auxílio do DFMA* e descubra como é possível reduzir os custos de fabricação e também de montagem de motores diesel fabricados em Curitiba – PR para que eles sejam economicamente viáveis.

O método para redução de custos empregado é o DFMA e os resultados apontam uma redução do custo do motor completo, bem como do subsistema estudado. Boa leitura!

ESTORILIO, C.; SIMIAO, M. C.; SCHONOSKI, C. L.; LARA, M. C. Estudo de redução do custo de fabricação e montagem em um motor a diesel com o auxílio do DFMA. **Produto & Produção**, v. 9, n. 3, p. 5-14, 2008.

O *Design For Recycling* (DFR), ou Projeto para Reciclagem em tradução livre, apresenta como diretrizes as recomendações para reaproveitamento do produto, ou partes dele, em outros fins, estando associado ao projeto de desmontagem, que é similar ao DFA, mas estabelece e avalia as sequências de desmontagem para o produto.

Em produtos que são difíceis de separar as partes, a reciclagem provavelmente será mais complicada. Portanto, o DFR apresenta diretrizes qualitativas, como o rótulo que permita a identificação dos componentes, bem como métodos que busquem facilitar a desmontagem e a reciclagem de um produto.

Alinhado à análise econômica do projeto de produto, também se busca a sustentabilidade ambiental e a aplicação do tripé da sustentabilidade. Associado ao DFR temos também o *Design For Environment* ou Projeto para o Meio Ambiente em tradução livre (DFE), que também busca minimizar o impacto ambiental resultante dos projetos e de sua produção.

Entre os termos muito aplicados hoje e associados ao DFE temos o *Green Design* (Projeto Verde) e todos os demais conceitos de sustentabilidade. Diferentemente das demais ferramentas analisadas, o DFE aborda menos os aspectos comerciais do produto, buscando em primeiro lugar a sustentabilidade.

Isso ocorre em virtude das crescentes preocupações com os danos ambientais, o que leva a pesquisas para desenvolver produtos ambientalmente menos agressivos. As ferramentas DFE buscam reduzir o impacto ambiental global do produto.

A última ferramenta que veremos é o *Design For Cycle of Life (DFCL)*, ou Projeto para Ciclo de Vida em tradução livre. O DFCL apresenta os fatores associados ao ciclo de vida do produto, levando em consideração as incertezas e custos do projeto.



Exemplificando

A fim de tangibilizar os conceitos estudados, vamos pensar em exemplos que envolvam o DFR e o DFE.

Já que uma das crescentes preocupações das organizações é com o impacto ambiental dos seus produtos, algumas empresas do segmento automobilístico têm empregado as ferramentas DFR e DFE para diminuir danos que os seus produtos causam ao meio ambiente. Por exemplo, os plásticos geralmente são mais difíceis de reciclar, então, as empresas montadoras e fornecedoras estão desenvolvendo polímeros que permitem diversos ciclos de reciclagem e estão utilizando em veículos. O outro exemplo é no segmento de serviços, especificamente o tratamento de efluentes e reuso de água. Podemos empregar as diretrizes que aprendemos para o desenvolvimento de um serviço que seja ambientalmente mais eficiente, reduzindo a vazão de efluentes de indústrias no meio ambiente.

Após conhecer algumas das ferramentas do DFX, ficou evidente a sua importância e o seu uso (AMARAL *et al.*, 2006). Porém, a fim de deixar mais claro as vantagens e ganhos com as ferramentas DFX, vamos sintetizar alguns itens que são aperfeiçoados com o uso dessas ferramentas:

- **Tempo:** como você deve saber, um dos inimigos das organizações é o retrabalho, justamente pelo tempo perdido refazendo algo que não está agregando valor ao produto ou serviço oferecido. O mesmo vale para os projetos, refazer o projeto quando ele já está próximo de ser concluído significa que terá retrabalho e desperdício de tempo e, quanto mais avançado estiver o estágio do projeto, mais tempo com retrabalho será necessário para alterações ou correções.
- **Qualidade:** quando inserimos, analisamos e avaliamos o conceito de qualidade na fase de projeto do produto, ou seja, na concepção do produto, teremos menos adaptações futuras e menos problemas para

serem tratados. Isso fará com que a execução do projeto, isto é, a produção, seja mais linear e sólida, evitando contratempos.

- **Custo:** como já vimos quanto mais avançado o projeto maior o tempo gasto em retrabalhos em caso de problemas ou alterações, o que acarreta em custos maiores. Portanto, reformular um projeto que esteja na sua fase final terá um custo alto, uma vez que a eficiência do processo de projeto é baixa.



Assimile

Caro aluno, em primeiro lugar perceba que o conceito de DFX refere-se ao Projeto para X, que é o *Design For X*, sendo o X qualquer um dos itens que estão associados ao ciclo de vida do produto ou, ainda, a um atributo do produto.

O fato do X ser genérico expande os potenciais usos desse tipo de ferramenta, sendo bastante empregada pelos times de desenvolvimento de produtos em diferentes empresas no mundo.

Entre as ferramentas DFX, as principais que compõem e suas aplicações são:

- **DFM:** trata-se do Projeto para Manufatura, que é um modo de reduzir os custos de fabricação do produto sem sacrificar sua qualidade.
- **DFA:** Projeto para Montagem, similar ao DFM, o objetivo é reduzir os custos relacionados ao processo de montagem por meio da simplificação da estrutura do produto.
- **DFMA:** é o Projeto para Manufatura e Montagem, que surgiu da necessidade de considerar a automação na montagem e na produção, integrando a montagem e os processos de fabricação.
- **DFR:** Projeto para Reciclagem, associado ao reaproveitamento do produto, ou partes dele, em outros fins.
- **DFE:** Projeto para o Meio Ambiente, que busca minimizar o impacto ambiental resultante dos projetos e de sua produção.
- **DFCL:** Projeto para Ciclo de Vida, que apresenta os fatores associados ao ciclo de vida do produto.
- Por último, perceba que as principais vantagens e ganhos com o emprego do DFX são:
 - Tempo.
 - Qualidade.
 - Custo.

Agora, após as exposições sobre as principais ferramentas que compõem o DFX, reflita sobre quais as possíveis aplicações a serem utilizadas por você e dê continuidade aos seus estudos sobre o desenvolvimento de produtos.

Sem medo de errar

Vamos retomar a situação na qual supomos que você tenha sido contratado recentemente e esteja trabalhando como gerente de desenvolvimento de produtos numa empresa de utensílios plásticos de médio porte? A empresa está atualizando a sua linha de produtos, buscando melhorar seu desempenho e inovar nas soluções com foco nas necessidades dos clientes. Um dos objetivos atuais da direção é aplicar as ferramentas de desenvolvimento de produtos para atender ao mercado e à organização.

Um dos problemas enfrentados atualmente pela empresa diz respeito às questões ambientais ligadas aos produtos desenvolvidos, uma vez que a busca pelo desenvolvimento de produtos que possam ser reciclados é um diferencial competitivo na busca por melhores vendas. Como gerente de desenvolvimento de produtos, a direção da empresa gostaria que você explicasse como as ferramentas DFX podem ser aplicadas no desenvolvimento dos novos produtos para atender a esse requisito ambiental? Para tanto, foi solicitado que você realizasse uma apresentação que será direcionada aos diretores da organização.

O primeiro conceito que você deve acrescentar na sua apresentação é o DFR. Sabe-se que os plásticos, em geral, possuem alta taxa de reciclagem, como é o caso do polipropileno. O polipropileno possui boas propriedades para a fabricação, pois ele é facilmente moldável e, por ser um tipo de termoplástico, basta aquecê-lo. Esse plástico também tem um custo baixo e alta resistência química, o que faz dele um dos mais utilizados na indústria.

Sobre a aplicação do DFR, você deve levar em consideração como o produto poderá ser reaproveitado quando chegar ao final da sua vida útil. Portanto, você deve atentar-se à composição do material dos produtos e ao processo de desmontagem, que favorece também a reciclagem.

Não são todos os tipos de plásticos que são recicláveis, o que por vezes pode influenciar no preço do material a ser utilizado na composição do produto, mas como a sua empresa está preocupada com as questões ambientais e de sustentabilidade, a aquisição de matérias-primas mais caras pode ser justificada, inclusive para o cliente, em função do benefício ambiental, conferindo um diferencial para o produto.

Portanto, é preciso evitar o uso de plásticos termorrígidos na fabricação dos produtos da empresa, uma vez que eles não podem ser reutilizados quando aquecidos e, portanto, não são recicláveis. É o caso, por exemplo, do poliestireno, que não é reciclável, mas ainda utilizado em uma série de produtos cotidianos, como potes de sorvetes, iogurtes e outros.

O segundo item que você pode levar em consideração na sua apresentação é o DFE, que seria o Projeto para o Meio Ambiente. Uma das formas de aplicar esse conceito nos produtos plásticos da empresa é levar em consideração o tempo de vida dos produtos e o seu descarte.

Ou seja, considere que um produto seja descartado. Quanto tempo esse produto levará para se decompor na natureza, caso não seja reciclado? Por exemplo, as embalagens longa vida, utilizadas para conservação de diversos alimentos, podem levar até 100 anos para se decompor na natureza. Os plásticos, em geral, levam de 400 a 500 anos para se decompor na natureza, como é o caso das sacolinhas plásticas de supermercado. Portanto, o ideal é que esses produtos sejam projetados para serem reaproveitados, e não descartados, poluindo o meio ambiente.

Vale ressaltar, na sua apresentação, a importância da preocupação com os impactos ambientais advindos do projeto de produtos plásticos, buscando diminuir os danos ao meio ambiente e promover a sustentabilidade, até mesmo como diferencial competitivo perante às demais empresas.

Agora será possível que os diretores integrem as atividades do DFR e do DFE com os setores envolvidos no desenvolvimento de produtos na busca por melhores soluções, que englobem também a questão ambiental.

Parabéns por mais um desafio vencido!

Avançando na prática

DFMA na indústria metalúrgica

Descrição da situação-problema

Prezado aluno, considere que você esteja trabalhando como líder na equipe de desenvolvimento de produtos de uma empresa metalúrgica de pequeno porte, que entre as suas linhas de produtos têm a fabricação de dobraduras, maçanetas, fechaduras, etc. Um dos objetivos é diminuir os custos de fabricação e montagem dessa linha de produtos. Como líder da equipe de desenvolvimento de produtos, os proprietários da empresa gostariam de saber

sua opinião com relação à diminuição desses custos e gostariam que você apresentasse uma ferramenta que poderia colaborar nesse propósito. Você poderia trazer os esclarecimentos necessários?

Resolução da situação-problema

A primeira coisa que você se lembrou quando pensou em redução nos custos de fabricação da linha das dobradiças, maçanetas, fechaduras, entre outras, foi no DFM. No entanto, você também lembrou que, para reduzir os custos com a montagem desses produtos, poderia ser empregado o DFA.

No entanto, você pode ter chegado a um problema: para diminuir o custo de fabricação utilizando o DFM você teria que simplificar a produção dos componentes do produto, como simplificar as tarefas na hora de usinar e dar acabamento nos itens que serão utilizados na montagem, deixando os componentes com formas mais geométricas e acabamento inferior. Por outro lado, ao fazer isso, você poderia comprometer o processo de montagem, fazendo com que os custos de montagem fossem maiores, uma vez que o DFA está concentrado na simplificação da estrutura do produto, o que você observou que elevaria os custos de fabricação.

Então, a solução que você pensou é na aplicação do DFMA, verificando os custos mais altos e redesenhando e reduzindo o custo total para fazer o produto.

Agora você começou a pensar na priorização da integração entre a forma, o material, o processo e a função a fim de reduzir os custos de fabricação e montagem na linha de produtos de dobradiças, maçanetas, fechaduras e outros

Faça valer a pena

1. O projeto de produto é composto por decisões que precisam ser analisadas de modo cauteloso, de forma que os projetistas utilizam ferramentas específicas para auxiliar na tomada de decisões referentes ao projeto e à concepção do produto. Essas ferramentas são conhecidas como DFX. A letra X é genérica e pode se referir a qualquer um dos itens que esteja associado a um determinado conceito macro do produto ou a um atributo do produto.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente a qual conceito o texto acima se refere.

- a) Manufatura.
- b) Montagem.
- c) Ciclo de vida.
- d) Descontinuação.
- e) Obsolescência.

2. As ferramentas DFX devem fazer parte do desenvolvimento do produto como um todo, ou seja, de modo holístico, e não aplicadas de modo isolado. Isso se deve ao fato de que as decisões associadas ao projeto afetam de modo global todos os estágios de desenvolvimento do produto. Avalie a ferramenta citada abaixo.

Essa ferramenta DFX surgiu da necessidade de projetar produtos levando em consideração as automações na montagem e na produção, na busca por competitividade. Essa ferramenta busca identificar os custos mais altos o mais rápido, minimizando o redesenho e reduzindo o custo total de fazer o produto, por meio da interação entre a montagem e os processos de fabricação.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente a ferramenta citada acima.

- a) DFA.
- b) DFLC.
- c) DFM.
- d) DFMA.
- e) DFE.

3. O estágio de concepção do produto é muito crítico, já que muitas decisões que afetam as atividades de desenvolvimento e o custo do produto são feitas nesse estágio. Ao longo dos anos, vários conceitos/métodos DFX foram desenvolvidos para aumentar a eficiência na fase de projeto e reduzir o custo total do produto, além do prazo de desenvolvimento.

Assinale a alternativa correta que apresenta três ganhos macros, de acordo com a literatura, que podem ser conquistados com o uso das ferramentas DFX.

- a) Tempo, custo, número de funcionários.
- b) Tempo, qualidade e custo.
- c) Qualidade, design e custo.
- d) Design, tempo e número de funcionários.
- e) Número de funcionários, qualidade e custo.

Desdobramento da função qualidade e o desenvolvimento de produto

Diálogo aberto

Caro aluno, vamos dar continuidade ao estudo das ferramentas que podem ser aplicadas ao desenvolvimento do produto.

Nesta seção, especificamente, focaremos na ferramenta Desdobramento da Função da Qualidade (DFQ) – também conhecida como *Quality Function Deployment* (QFD) em inglês –, de modo que estudaremos a casa da qualidade e a sua construção no escopo do desenvolvimento de novos produtos.

De modo geral, é importante que você já comece a sua reflexão sobre esta seção sabendo que a ferramenta QFD se concentra na voz do cliente e na sua tradução em engenharia da qualidade ou em características de engenharia do produto.

O QFD é moldado a partir da combinação, integração e desenvolvimento de muitos conceitos, necessitando que uma visão holística do processo de desenvolvimento de produção seja aplicada a fim da ferramenta ser assertiva.

Em resumo, o QFD permite que as empresas se concentrem no cliente e tragam uma melhor comunicação entre os diferentes departamentos da empresa para alcançar a satisfação total (ou o mais próximo disso) de quem compra o produto.

Logo, suponha que você tenha sido contratado recentemente e esteja trabalhando como gerente de desenvolvimento de produtos numa empresa de utensílios plásticos de médio porte que está atualizando a sua linha de produtos, buscando melhorar seu desempenho e inovar nas soluções com foco nas necessidades dos clientes. Um dos objetivos atuais da direção é aplicar as ferramentas de desenvolvimento de produtos para atender ao mercado e à organização.

A empresa está desenvolvendo um carrinho portátil e desmontável para transporte de compras em supermercados, com o apelo sustentável, a fim de diminuir o uso de sacolas plásticas. Como gerente de desenvolvimento de produtos, você pretende aplicar o DFQ para colaborar na obtenção dos requisitos dos clientes e da organização para as especificações do produto. Como você aplicaria o DFQ nesse desenvolvimento? Apresente os resultados para os diretores da organização para que eles decidam pela confecção do produto.

Refleta sobre essa indagação para conseguir desenvolver o que foi solicitado pela empresa e se empenhe no estudo do material a fim de conseguir aplicar esses conhecimentos com sabedoria e de forma efetiva no mercado de trabalho.

Não pode faltar

Prezado aluno, agora vamos compreender a relação entre o conceito do DFQ e o desenvolvimento de produto.

Em primeiro lugar, vamos entender melhor o conceito do DFQ, mais usualmente chamado de QFD por conta da sigla em inglês. O Desdobramento da Função Qualidade vem sendo utilizado desde a década de 1970, com o objetivo de tornar mais eficiente o processo de desenvolvimento de produtos, tendo, entre as principais definições, a de um sistema no qual as necessidades do usuário são traduzidas para as especificações do produto em todas as etapas do processo produtivo.

Assim, podemos utilizar o QFD tanto para desenvolver novos produtos como para aprimorar os produtos já existentes, com base nos desejos dos clientes sendo refletidos em cada nível do processo de desenvolvimento de produto.

Desse modo, a implantação do QFD segue uma abordagem direcionada aos clientes para trazer inovações para os produtos, uma vez que eles orientam os gerentes de produto e as equipes de projeto por meio dos processos de conceituação, criação e realização de novos produtos. O objetivo é integrar as demandas de mercado ao planejamento das operações de produção.

Amaral et al. (2006) apontam que as necessidades dos clientes são obtidas em cada fase do ciclo de vida, por meio de entrevistas, observação direta, listas de verificação e outros métodos de interação com os clientes. As necessidades levantadas são processadas, classificadas e ordenadas conforme as fases do ciclo de vida, utilizando o chamado diagrama de afinidades.

Conforme apresentado por Paladini (2012), existe uma divisão operacional do QFD, considerando-se duas etapas:

1. Fase de projeto: trata-se da tradução das necessidades dos clientes em itens dos produtos ou serviços por meio de três processos: do cliente para a fábrica (mercado para a organização), do projeto para a operação da fábrica e a avaliação das características obtidas.

2. Fase de garantia da qualidade: aqui temos atividades nas quais as especificações dos clientes são repassadas para os produtos e serviços, abrangendo toda a organização.

Por meio do QFD também é possível estabelecer as relações que existem entre as necessidades dos clientes e os requisitos do projeto, sendo que existem diversas versões do QFD, mas a que nos aprofundaremos é a versão da *American Supplier Institute* (ASI), denominada QFD das quatro fases, sendo elas:

1. Fase de planejamento do produto.
2. Fase de planejamento de componentes.
3. Fase de planejamento de processos.
4. Fase de planejamento de produção.



Pesquise mais

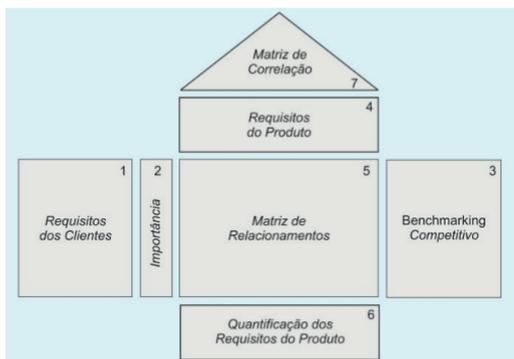
Caro aluno, para aprofundar os seus conhecimentos sobre o QFD, leia o artigo *QFD na garantia da qualidade do produto durante seu desenvolvimento – caso em uma empresa de materiais* e compreenda melhor como é feita a aplicação do QFD numa empresa de materiais, buscando garantir a qualidade desde o desenvolvimento do produto e também atender às necessidades do cliente.

Bons estudos!

MELO FILHO, L. D. R.; CHENG, L. C. QFD na garantia da qualidade do produto durante seu desenvolvimento – caso em uma empresa de materiais. **Produção**, v. 17, n. 3, p. 604-624, 2007.

Vamos, então, iniciar o estudo da chamada casa da qualidade do QFD, conforme mostrado na Figura 3.2, lembrando que estamos utilizando o modelo da ASI.

Figura 3.2 | Casa da qualidade



Fonte: Amaral et al. (2006, p. 227).

De acordo com o exposto por Amaral *et al.* (2006) e conforme observamos na Figura 3.2, o primeiro item que está representado na casa da qualidade é o requisito do cliente (item 1), ou seja, as necessidades que os clientes esperam que sejam atendidas.

Por meio do levantamento das necessidades dos clientes, determina-se a importância de cada uma dessas necessidades no item 2 (importância).

O item 3 (*benchmarking* competitivo) é o responsável por apontar como o produto está posicionado em relação aos concorrentes, com base nas necessidades dos clientes e se essas necessidades estão sendo atendidas (pelos concorrentes e pela própria empresa).

Baseada nos itens anteriores (itens 1, 2 e 3), a empresa dispõe de fontes de melhorias para os produtos, como o número de reclamações, a importância do requisito, qual a qualidade desejada pelo cliente, pontos fortes e fracos comparados com os concorrentes, entre outros.

Então, munidos dessas informações, nós partiremos para o item 4, que é a definição dos requisitos do produto. O item 5, por sua vez, composto pela matriz de relacionamentos, é a correlação entre os requisitos do produto e os requisitos dos clientes, com indicadores de intensidade de correlação. A quantificação dos requisitos obtidos na matriz de relacionamentos irá compor as especificações dos produtos que serão desenvolvidos, conforme verificamos no item 6.

Já o item 7, que é o telhado da casa, é a chamada matriz de correlação, que relaciona as interações entre os requisitos do produto.



Refleta

Considerando o que compreendeu sobre o QFD e sobre a casa da qualidade, como você acredita que ocorre o desdobramento da função qualidade no desenvolvimento de produtos? Escolha um exemplo de um produto com poucos componentes, como por exemplo uma caneta, e tente visualizar como seria a aplicação do desdobramento associado ao projeto de desenvolvimento desse produto.

Refleta no questionamento anterior e apresente os seus principais argumentos.

Agora que já compreendemos o conceito do QFD e da casa da qualidade, vamos compreender melhor sobre a aplicação desses conceitos no projeto de desenvolvimento do produto.

A primeira coisa que faremos é a associação entre os itens que compõem a casa da qualidade e o processo de tomada de decisão que a equipe de projetos deve tomar, conforme apresentado no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 | Casa da qualidade e processo de desenvolvimento de produto

Item	Atividade do QFD – casa da qualidade	Atividades associadas ao desenvolvimento do produto
1	Requisitos dos clientes	Identificar os requisitos dos clientes do produto
2	Importância dos requisitos	
3	Benchmarking com produtos dos concorrentes	
4	Requisitos do produto	Definir os requisitos do produto
5	Matriz de relacionamentos	
6	Quantificação dos requisitos do produto	Definir as especificações do produto
7	Matriz de correlação	

Fonte: adaptado de Amaral et al. (2006, p. 228).

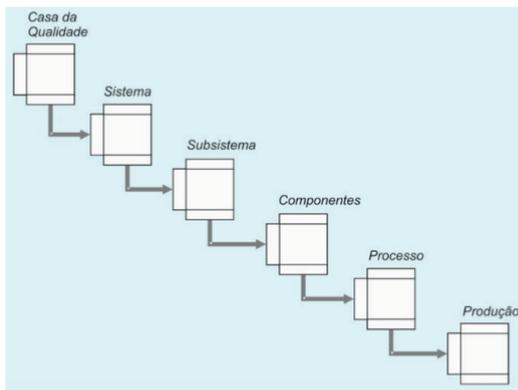
Portanto, como já observamos, a casa da qualidade fornece para a equipe de projetos uma quantidade grande de informações que pode ser utilizada no processo de tomada de decisão, como a priorização das atividades do desenvolvimento de produtos.

De acordo com Amaral *et al.* (2006) os relacionamentos que ficam evidentes por meio da matriz de correlação também são importantes para verificar os requisitos que possuem algum conflito ou que devam ser tratados de forma integrada.

A Figura 3.3 apresenta o desdobramento da casa da qualidade, de modo que aqueles requisitos anteriores se transformam em outros requisitos, agora do sistema, que são requisitos para o próximo nível, de modo sucessivo, chegando até a produção.

Amaral *et al.* (2006) apontam que dificilmente conseguiremos efetuar os desdobramentos até a fase de processo. Assim, vale a pena utilizarmos a abordagem das quatro fases da ASI que mencionamos.

Figura 3.3 | Desdobramento da casa da qualidade



Fonte: Amaral *et al.* (2006, p. 229).



Exemplificando

Suponha que você esteja desenvolvendo um novo produto, especificamente um tênis esportivo.

O primeiro ponto que o QFD requer é ouvir a voz do cliente, por meio, por exemplo, de pesquisas de mercado, informações presentes na própria empresa, experiência e expertise com o mercado, entre outros. Em posse dessas informações, você deve hierarquizar e organizar os requisitos. Por exemplo, um requisito primário do cliente do tênis pode ser o conforto. Desse requisito primário surgem requisitos secundários como, ser ergonômico, ser leve, ser macio, entre outros.

Dos requisitos levantados, você deve atribuir um grau de importância para cada um deles, sendo que geralmente os próprios clientes fazem essa atribuição. Por exemplo, para os clientes do tênis esportivo o requisito leveza foi o mais importante, portanto, foi atribuído a esse requisito uma ordem maior.

Agora cabe a sua empresa definir as prioridades dos requisitos, a avaliação dos tênis concorrentes e o cálculo do peso de cada um dos requisitos, levando em consideração a importância do cliente e a prioridade da empresa.

Qual a importância e os benefícios que o QFD traz para o desenvolvimento de produtos? Você já viu diversos itens que podem ter chamado a sua atenção no que diz respeito às vantagens da aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos, mas vamos verificar alguns benefícios apontados por Carnevalli e Miguel (2008).

Em primeiro lugar, os autores fazem uma divisão entre benefícios tangíveis e intangíveis da aplicação do QFD. Entre os benefícios tangíveis, os autores destacam a diminuição do custo e do tempo, a melhoria da confiabilidade e a diminuição das mudanças no projeto, o que já aprendemos que reduz os custos.

Entre os benefícios intangíveis da aplicação do QFD, Carnevalli e Miguel (2008) destacam a melhoria nas comunicações, a ajuda na tomada de decisões embasadas, o trabalho em equipes, a integração entre as ferramentas e os métodos, o desenvolvimento de métodos flexíveis e a aquisição e a manutenção do *know-how*.

Além disso, o QFD é útil visto que essa ferramenta promove um método sistemático de pensar em que as demandas dos clientes serão inseridas nas características do produto. Essas características também são comparadas, de modo a identificar a relação entre elas. Por exemplo, uma blusa pode ser quente o suficiente, mesmo quando as temperaturas são extremamente baixas, no entanto, o cliente poderá achar ela muito pesada, o que dificulta o seu uso. Portanto, a equipe deve buscar a melhor solução para a necessidade do cliente, levando em conta diversos aspectos, como a questão térmica, o peso, a ergonomia, entre outros.



Assimile

Caro aluno, perceba que o conceito do QFD está associado a um sistema que busca traduzir as necessidades do usuário para as especificações do produto em todas as etapas do processo produtivo, podendo ser aplicado em produtos já existentes e no processo de desenvolvimento de novos produtos.

O QFD desdobra, sistematicamente, a voz do cliente por meio da construção da casa da qualidade que, na versão da ASI, é composta pelos itens requisito do cliente, importância, *benchmarking* competitivo, a definição dos requisitos do produto, a matriz de relacionamentos, a quantificação dos requisitos dos produtos e a matriz de correlação.

Entre os benefícios da implementação do QFD, destacamos os benefícios tangíveis e os intangíveis, além de que o QFD é útil por ser um método sistemático de pensar como as demandas dos clientes comporão as especificações do produto.

Agora que você já compreendeu sobre as principais aplicações do QFD no desenvolvimento de produtos, busque por possíveis aplicações do QFD nos produtos que você utiliza no cotidiano e dê continuidade aos seus estudos sobre o desenvolvimento de produtos.

Sem medo de errar

Retomemos, então, a situação hipotética em que você foi contratado como gerente de desenvolvimento de produtos numa empresa de utensílios plásticos de médio porte que está atualizando a sua linha de produtos, buscando melhorar seu desempenho e inovar nas soluções com foco nas necessidades dos clientes, um dos objetivos atuais da direção é aplicar as ferramentas de desenvolvimento de produtos para atender ao mercado e à organização.

Essa empresa está desenvolvendo um carrinho portátil e desmontável para transporte de compras em supermercados, com o apelo sustentável que vise diminuir o uso de sacolas plásticas. Como gerente de desenvolvimento de produtos, você pretende aplicar o DFQ para colaborar na obtenção dos requisitos dos clientes e da organização para as especificações do produto. Como você aplicaria o DFQ nesse desenvolvimento? Apresente os resultados para os diretores da organização para que eles decidam pela confecção do produto.

A primeira coisa que você deve aplicar e apresentar, com base no DFQ, são os requisitos dos consumidores, por meio de pesquisas de mercado, a expertise de mercado, entre outros. Você obteve essas informações para o carrinho de compras portátil e apresentou no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 | Requisitos dos consumidores

Requisitos dos clientes	Utilização (funcionalidade)	Ser dobrável com facilidade
		Ser leve
		Apresentar fácil manuseio
		Fácil limpeza
	Design (aparência)	Ser ergonômico
		Ter alças ajustáveis para diferentes alturas
		Disponibilidade de diferentes cores
	Durabilidade (resistência)	Impermeabilidade
		Reforço nas alças e encaixes para evitar quebras e desgastes
		Resistência mecânica a choques e quedas

Fonte: elaborado pelo autor.

Da mesma forma, após os clientes definirem os requisitos, eles os classificaram por meio de notas de 1 a 5, sendo 5 o mais importante e 1 o menos importante, para cada grupo de requisitos, conforme apresentado no Quadro 3.3. Um estudo da equipe de desenvolvimento de produtos também não identificou outro produto similar, com as mesmas funcionalidades e características, que esteja disponível no mercado pelos principais concorrentes, além de que o produto próprio será reciclável, colaborando para a sustentabilidade do planeta.

Quadro 3.3 | Classificação dos requisitos pelos clientes

			Classificação
Requisitos dos clientes	Utilização (funcionalidade)	Ser dobrável com facilidade	5
		Ser leve	4
		Apresentar fácil manuseio	3
		Fácil limpeza	2
	Design (aparência)	Ser ergonômico	4
		Ter alças ajustáveis para diferentes alturas	5
		Disponibilidade de diferentes cores	2
	Durabilidade (resistência)	Impermeabilidade	3
		Reforço nas alças e encaixes para evitar quebras e desgastes	5
		Resistência mecânica a choques e quedas	5

Fonte: elaborado pelo autor.

Por meio da relação entre os requisitos dos clientes e sua importância, foi definido pela equipe de projetos os requisitos dos produtos que podem ser atendidos pela empresa, que poderão ser implementados futuramente na etapa de projeto do produto. O Quadro 3.4 apresenta os requisitos que serão considerados, conforme a prioridade definida pela organização em alta, média ou baixa.

		Prioridade
Requisitos do produto	Leveza	Alta
	Dobrável	Alta
	Ergonomia	Média
	Ajuste de altura	Média
	Reforço nas alças	Alta
	Resistência mecânica	Média

Fonte: elaborado pelo autor.

Com base nas prioridades definidas, de acordo com o Quadro 3.4, foram detectados alguns relacionamentos que deverão ser revistos pela equipe de projetos (por exemplo, quanto maior o reforço nas alças, maior a massa do carrinho) para a definição das especificações do produto.

Agora será possível que os diretores decidam pela elaboração do projeto do produto, com base nas informações geradas pelo DFQ. Parabéns por mais um desafio vencido!

Avançando na prática

Aplicação do QFD no desenvolvimento de novos produtos

Descrição da situação-problema

Imagine que você seja um dos gestores de uma determinada empresa de eletrodomésticos. Suponha que acabou de contratar um estagiário de engenharia de produção que integrará a equipe de desenvolvimento de novos produtos. O estagiário relatou seus conhecimentos sobre a importância de agregar a voz do cliente no desenvolvimento dos produtos, o que ele aprendeu durante as aulas, em busca da qualidade desejada. Como gestor, qual ferramenta você indicaria para que ele possa agregar a voz do cliente no desenvolvimento dos produtos? Você poderia ajudá-lo com essa tarefa?

Resolução da situação-problema

Quando você ouviu sobre a importância de levar em consideração a voz do cliente no desenvolvimento dos produtos, você logo se lembrou do conceito de DFQ – *Quality Function Deployment* (QFD) em inglês.

Você poderia explicar para o estagiário que o objetivo do QFD é tornar

mais eficiente o processo de desenvolvimento de produtos, trazendo as necessidades do usuário (voz do cliente) para as especificações do produto, em todas as etapas do processo produtivo.

Supondo que a sua empresa já aplique o conceito do QFD no desenvolvimento de novos produtos e também no aperfeiçoamento dos produtos já existentes, você explica que a implantação do QFD segue uma abordagem direcionada aos clientes para trazer inovações para os produtos, orientando os gestores e integrantes da área funcional de desenvolvimento de produto por meio da criação e realização de novos produtos.

Você, como gestor, também pode destacar que a operacionalização do QFD leva em consideração dois itens importantes:

- A fase de projeto que traduz os requisitos dos clientes para os itens dos produtos.
- A fase de garantia da qualidade que abrange toda a organização para o atendimento das especificações.

Com isso, você pôde indicar para ele o conceito de QFD, que agregará a voz do cliente no desenvolvimento dos produtos.

Faça valer a pena

1. O Desdobramento da Função Qualidade vem sendo utilizado desde a década de 1970, com o objetivo de tornar mais eficiente o processo de desenvolvimento de produtos.

Avalie as afirmações I, II e III.

I. O QFD deve ser utilizado exclusivamente para desenvolver novos produtos, com base nos desejos dos clientes sendo refletidos em cada nível do processo de desenvolvimento de produto.

II. A implantação do QFD segue uma abordagem direcionada aos clientes para trazer inovações para os produtos.

III. As necessidades dos clientes são obtidas em cada fase do ciclo de vida, por meio de entrevistas, observação direta, listas de verificação e outros métodos de interação com os clientes.

Assinale a alternativa correta.

- a) I, II e III estão corretas.
- b) Apenas I e II estão corretas.
- c) Apenas III está correta.
- d) Apenas II e III estão corretas.
- e) Apenas II está correta

2. Por meio do QFD é possível estabelecer as relações que existem entre as necessidades dos clientes e os requisitos do projeto, sendo que existem diversas versões do QFD. Uma das versões mais difundidas é a versão da ASI (*American Supplier Institute*), denominada QFD das quatro fases.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente as quatro fases do QFD na sua versão da ASI.

- a) Planejamento do projeto; planejamento da garantia da qualidade; planejamento de processos; planejamento de produto.
- b) Planejamento do produto; planejamento de componentes; planejamento de processos; planejamento de produção.
- c) Projeto; planejamento de componentes; planejamento de processos; planejamento de produção.
- d) Planejamento do produto; planejamento de garantia da qualidade; planejamento de recursos; planejamento de custos.
- e) Planejamento de recursos; planejamento de garantia da qualidade; planejamento de custos; planejamento de produção.

3. Avalie o texto abaixo:

O primeiro item que está representado na casa da qualidade é o (a) _____, ou seja, as necessidades que os clientes esperam que sejam atendidas. Por meio do levantamento das necessidades dos clientes, determina-se o (a) _____ de cada uma dessas necessidades no item 2.

O item 3 denominada (o) _____ é o responsável por apontar como o produto está posicionado em relação aos concorrentes, com base nas necessidades dos clientes e se essas necessidades estão sendo atendidas (pelos concorrentes e pela própria empresa).

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- a) Necessidade de mercado; importância; competição.
- b) Requisito do cliente; ordem; concorrência.
- c) Necessidade de mercado; ordem; *benchmarking* organizacional.
- d) Requisito do cliente; importância; concorrência.
- e) Requisito do cliente; importância; *benchmarking* competitivo.

Mapeamento tecnológico aplicado ao desenvolvimento de produto

Diálogo aberto

Caro aluno, vamos dar continuidade ao estudo das ferramentas que podem ser aplicadas ao desenvolvimento do produto.

Nesta seção, vamos estudar o mapeamento tecnológico aplicado ao desenvolvimento de produto, de modo que veremos o conceito de *Technology Roadmapping* (TRM), o modelo *T-Plan* e a implementação do *roadmap*.

Perceba, caro aluno, que a visão do produto, as decisões orientadas por objetivos, as necessidades do cliente e uma comunicação clara são fatores essenciais para o sucesso do produto. Assim o *roadmap* do produto, que pode ser entendido como um mapa (como a própria palavra sugere) irá apontar como será o produto ou projeto a cada período de sua evolução, sendo de grande importância para as áreas de criação e desenvolvimento.

Logo, retomando um viés prático, suponha que você tenha sido contratado recentemente e esteja trabalhando como gerente de desenvolvimento de produtos numa empresa de utensílios plásticos de médio porte que está atualizando a sua linha de produtos, buscando melhorar seu desempenho e inovar nas soluções com foco nas necessidades dos clientes.

Um dos objetivos atuais da direção é aplicar as ferramentas de desenvolvimento de produtos para atender ao mercado e a organização.

A empresa gostaria de desenvolver um mapeamento tecnológico para conectar o desenvolvimento dos produtos com o desenvolvimento de tecnologias e o mercado.

Para isso, a empresa está considerando que é necessária uma melhor interação entre os departamentos que desenvolvem os produtos.

De que maneira você, como gerente de desenvolvimento de produtos, poderia ajudar nesse aprimoramento? A direção gostaria que você apresentasse um modelo de implementação do TRM para que fosse desenvolvido um protocolo de implementação na empresa no desenvolvimento de novos produtos.

Refleta sobre essa indagação para conseguir desenvolver o que foi solicitado pela empresa e se empenhe no estudo do material a fim de conseguir aplicar esses conhecimentos com sabedoria e de forma efetiva.

Prezado aluno, você já deve ter observado que diversos produtos são extremamente complexos: um celular, por exemplo. Você já imaginou a complexidade envolvida no desenvolvimento desse produto? Para ajudar nesse desafio, trataremos do mapeamento tecnológico aplicado ao desenvolvimento de produtos, iniciando e com o conceito de *Technology Roadmap* (TRM).

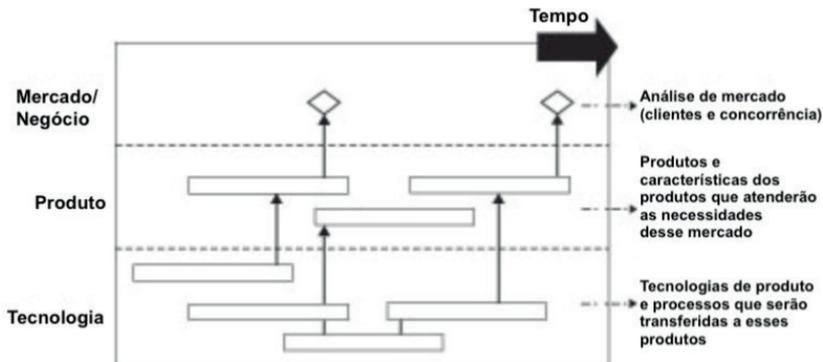
Technology Roadmap trata-se de um método que foi desenvolvido no final dos anos 1980 por dois colaboradores da Motorola, Willyard e McCless. O objetivo deles era acompanhar o aumento na complexidade dos produtos da organização, de modo a permitir que uma análise fosse executada e uma previsão de quais os conteúdos tecnológicos, presentes nos produtos, seriam desenvolvidos. Esse conceito pode ser entendido como uma forma de mapeamento tecnológico, conforme a própria expressão já sugere.

Além disso, outro objetivo que vale ser destacado é a busca por uma melhor comunicação entre os departamentos que desenvolvem os produtos, como engenharia, marketing, P&D, entre outros.

Portanto, o método TRM teve seu início na Motorola, mas não ficou restrito a essa organização. Esse método começou a ser utilizado em outras empresas, como General Motors, Hewlett-Packard, Rockwell, entre outras, expandindo-se para a Europa, Ásia e até no Brasil.

De acordo com Jugend e Silva (2013), que complementam a visão do TRM, esse método tem como objetivo principal fazer a representação gráfica da conexão entre o desenvolvimento de produtos, o desenvolvimento de tecnologias, o mercado e os tempos para execução dos projetos, como podemos visualizar na Figura 3.4.

Figura 3.4 | Apresentação do *roadmapping*



Fonte: Jugend e Silva (2013, cap. 5).

Portanto, o TRM auxilia as organizações a reconhecer as tecnologias mais importantes para serem desenvolvidas e aplicadas, bem como as tendências.

Por meio da Figura 3.4, compreendemos que o foco do TRM é analisar o mercado que será atingido, bem como o produto que estará nesse mercado e as tecnologias e processos que irão compor esse produto. Repare também que esses itens são ordenados em função do tempo no qual a organização pretende desenvolver cada fase.

De acordo com Jugend e Silva (2013), existem algumas dificuldades para obter informações relativas às previsões de mercado, o que reflete nas tecnologias e produtos, principalmente no longo prazo. No entanto, os mapas formados podem nos auxiliar na identificação das variáveis que afetam o mercado, as tecnologias e também os produtos.

Também é importante destacar que essa ferramenta visa orientar, previamente, em quais projetos de produtos as organizações devem investir, bem como o tempo que será utilizado na fase de desenvolvimento.

Não podemos dizer que existe um único modo ou forma de desenvolver o TRM nas empresas, mas veremos, na sequência, uma das formas mais usuais, denominada de *T-Plan*.



Refleta

Agora que você já compreendeu o conceito de TRM, reflita sobre a implementação do TRM nas organizações.

Na sua concepção, entre as ferramentas que você já aprendeu sobre o desenvolvimento de produtos quais poderiam ser aplicadas no TRM? Como o DFQ se encaixaria no TRM, partindo do princípio de que a colaboração na implementação do TRM é verdadeira?

Refleta sobre os questionamentos anteriores e apresente os seus principais argumentos.

Como já compreendemos o conceito de TRM, agora vamos entender melhor o modelo *T-Plan*, que é um modo de implementar o TRM nas organizações. De acordo com Jugend e Silva (2013), esse modelo levou três anos para ser desenvolvido, com aplicação em diversas empresas europeias de diversos segmentos.

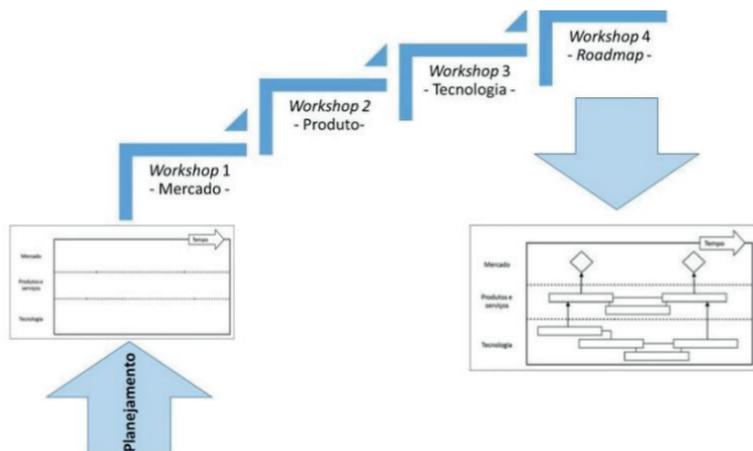
Para que o modelo funcione, são necessários workshops que durem aproximadamente 4 horas e a presença de cinco até dez participantes. Como cada empresa tem as suas particularidades e as suas necessidades, recomenda-se que os workshops tenham uma certa flexibilidade e permitam que sejam verificados diversos objetivos da organização.

De acordo com Souza (2018), é possível observar o TRM presente na *T-Plan* na elaboração do roadmap na fase dos workshops, uma vez que o modelo *T-Plan* utiliza informações quantitativas e qualitativas para orientar o desenvolvimento do *roadmap*. Também vale destacar que a abordagem do roadmap é holística e as principais questões envolvidas no seu desenvolvimento são:

- Para onde a organização deseja ir?
- Onde está agora?
- Como é possível chegar lá?

A Figura 3.5 apresenta o modelo *T-Plan* e sua relação com o TRM, que acabamos de explicitar.

Figura 3.5 | TRM e o *T-Plan*



Fonte: Souza (2018, p. 22).

Phaal *et al.* (2003) afirmam que também é importante que a equipe envolvida com o desenvolvimento do *T-Plan* seja multidisciplinar, uma vez que os diferentes departamentos ou áreas funcionais da organização precisam estar representados na equipe. Além disso, esse é um dos desafios que geralmente surgem no desenvolvimento do TRM: a participação e a compreensão dos colaboradores no desenvolvimento do *roadmap*.



Pesquise mais

Caro aluno, a fim de entender melhor sobre o TRM e como esse método pode ser utilizado no planejamento estratégico, leia o artigo *Gestão de Redes de Empresas e Technology Roadmapping*: possibilidades para uma

abordagem estratégica e compreenda melhor a relação existente entre o TRM e as redes de empresas, por meio do apoio que o TRM traz para os processos estratégicos de integração de competências, desenvolvimento de novos produtos, entre outros.

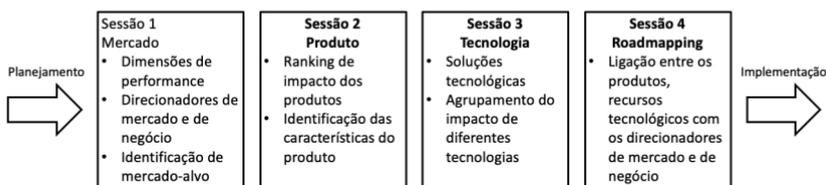
Boa leitura!

ANTUNES, L. G. R.; SOUZA, T. A.; CASTRO, C. C. *Gestão de Redes de Empresas e Technology Roadmapping: possibilidades para uma abordagem estratégica*. *Rasi*, v. 4, n. 2, p. 127-139, 2018.

Agora que já compreendemos o que é o *T-Plan*, vamos nos aprofundar nos workshops que compõem o modelo? Como já vimos, para operacionalizar o *T-Plan* precisamos realizar workshops, geralmente quatro: mercado, produto, tecnologia e *roadmapping*, que veremos agora com mais detalhes.

De acordo com o apresentado por Jugend e Silva (2013), a sequência dos workshops deve ser conforme apresentada na Figura 3.6, iniciando-se com o planejamento, na sequência o workshop de mercado, depois o workshop de produto, o workshop de tecnologia, o workshop *roadmapping* e, por último, a implementação.

Figura 3.6 | Workshops (ou sessões) do *T-Plan*



Fonte: adaptada de Jugend e Silva (2013, cap. 5).

Uma vez que o líder da equipe do *roadmap* seja definido, ele escolherá os participantes que estarão representando os departamentos ou áreas funcionais da organização na condução do modelo, além de juntar os documentos que serão utilizados nos demais workshops. No primeiro item, planejamento, deve ser definido o cronograma de execução dos workshops, de modo que os prazos sejam definidos e ajustados quando necessários.

O primeiro workshop (ou sessão 1) é referente ao mercado, ou seja, serão apresentados os documentos que foram obtidos no planejamento, relacionados ao mercado, como as análises de mercado. Por meio desse workshop será possível levantar as necessidades do mercado que a organização deseja atender, bem como conhecer os concorrentes e itens legais pertinentes.

Para ajudar a organização nessa etapa, podem ser utilizados direcionadores de mercado, que apontam para as necessidades do mercado, enquanto os direcionadores de negócios são constituídos pelas políticas da organização. Os dois direcionadores devem orientar o desenvolvimento dos novos produtos.

Após a definição dos projetos de produtos, atendendo aos direcionadores de mercado e de negócios, o workshop de produto irá definir as funcionalidades e o desempenho geral dos produtos, aplicando-se métodos como o DFQ, que já aprendemos. Por meio dessas informações será possível levantar as tecnologias que deverão ser desenvolvidas e aplicadas aos produtos e aos processos produtivos.

O terceiro workshop é o de tecnologia, cujo objetivo é verificar as tecnologias que atendam aos requisitos dos produtos, determinados no workshop de produtos. É importante que a organização faça uma relação entre os direcionadores de mercado, de negócios, as características dos produtos e as tecnologias.

Os departamentos de P&D, engenharia e marketing precisam verificar quais impactos as futuras tecnologias trarão aos produtos, bem como apontar para parcerias para o desenvolvimento de novas tecnologias.

O último workshop, do *roadmapping*, é o responsável por conectar tudo o que foi definido nos workshops anteriores, que conforme apresentado por Jugend e Silva (2013), é o modo como a organização orientará suas decisões de projetos de produtos.



Exemplificando

Em 1997 a Toyota Motor Corporation introduziu o conceito de veículo híbrido elétrico no conhecido modelo Prius.

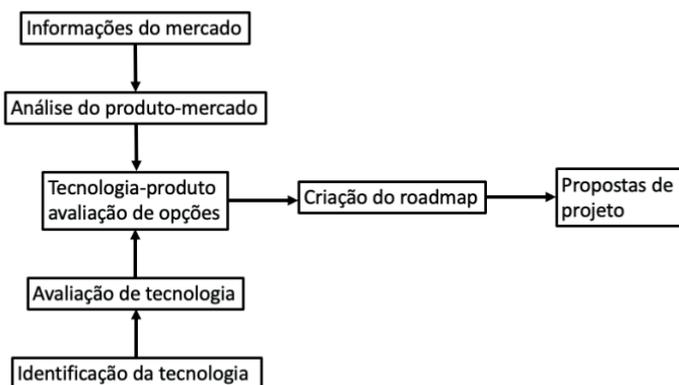
Na ocasião, o Prius foi considerado uma inovação radical, um produto revolucionário, no entanto, o desenvolvimento do carro híbrido tinha uma série de desafios a serem vencidos. Talvez o mais crítico fosse o do desenvolvimento de baterias que fossem pequenas e leves, mas que pudessem armazenar a energia necessária para garantir o funcionamento adequado do veículo.

No entanto, naquele momento, a Toyota não dispunha de todo o conhecimento necessário para o desenvolvimento das baterias, dado que era uma montadora de veículos e não uma empresa especializada em nesse quesito. Logo, o que viabilizou o desenvolvimento do Prius foi uma parceria feita em 1996 com a Matsushita Battery Industrial Co. Ltd., que era uma organização que possuía os conhecimentos para desenvolver a tecnologia de armazenamento necessária para ser utilizada no carro.

Para finalizarmos o modelo *T-Plan* temos a fase de implementação, como vimos na Figura 3.6. De acordo com Jugend e Silva (2013), a implementação é a responsável por conectar a estratégia da empresa aos itens abordados nos workshops, resultando no conjunto de produtos e tecnologias que devem ser desenvolvidos no intervalo de tempo especificado.

Para que a implementação seja exitosa, todos os itens planejados nos workshops precisam ser aplicados. Além disso, para facilitar a criação do roadmap a base de informações fundamentais que devem ser utilizadas é apresentada na Figura 3.7.

Figura 3.7 | Informações para o *roadmap*



Fonte: adaptada de Jugend e Silva ((2013, cap. 5).

Também devemos manter a atualização dos resultados do TRM, uma vez que os mercados são dinâmicos. Jugend e Silva (2013) afirmam que devemos revisar uma vez por ano ou conforme os ciclos de estratégias definidos pela empresa.

A implementação do *roadmap* também traz diversos benefícios para as organizações, como:

- Beneficiar a integração para o desenvolvimento de produtos.
- Colaborar na previsão e no planejamento dos produtos e tecnologias.
- Colaborar nos estudos de previsão de vendas, clientes e cenários.
- Uso de ferramentas de desenvolvimento de produtos, como o Desdobramento da Função Qualidade (DFQ), entre outras.
- Colaborar na gestão do conhecimento na fase de projeto dos produtos e tecnologias.



Assimile

O TRM é um método desenvolvido na Motorola no final dos anos 1980 com o objetivo de acompanhar o aumento na complexidade dos produtos da organização. Trata-se, portanto, de um mapeamento tecnológico que busca também integrar os departamentos de engenharia, marketing, P&D, e outros que atuam no desenvolvimento de produtos. Em seguida, o TRM foi adotado em outras diversas organizações e hoje está presente em diversos países, incluindo o Brasil.

O modelo *T-Plan* é uma das formas de implementar o TRM nas organizações e foi desenvolvido por meio da aplicação em diversas empresas europeias. É composto por quatro workshops, que contam entre cinco e dez participantes, e na seguinte ordem:

1. Mercado
2. Produto
3. Tecnologia
4. *Roadmapping*

Agora que você já compreendeu sobre o TRM e o *T-Plan*, tente aplicar os conceitos abordados no desenvolvimento de novos produtos e dê continuidade aos seus estudos.

Sem medo de errar

Retomemos, então, a situação hipotética em que você foi contratado como gerente de desenvolvimento de produtos numa empresa de utensílios plásticos de médio porte que está atualizando a sua linha de produtos, buscando melhorar seu desempenho e inovar nas soluções com foco nas necessidades dos clientes. Além disso, um dos objetivos atuais da direção é aplicar as ferramentas de desenvolvimento de produtos para atender ao mercado e à organização.

A empresa gostaria de desenvolver um mapeamento tecnológico para conectar o desenvolvimento dos produtos com o desenvolvimento de tecnologias e o mercado. Para isso, ela está considerando que é necessária uma melhor interação entre os departamentos que desenvolvem os produtos. De que maneira você, como gerente de desenvolvimento de produtos, poderia ajudar nesse aprimoramento? A direção gostaria que você apresentasse um modelo de implementação do TRM para que fosse desenvolvido um protocolo de implementação na empresa no desenvolvimento de novos produtos.

A primeira coisa que você deve se lembrar, com relação à implementação do TRM, é sobre o modelo *T-Plan*. Trata-se de uma forma de implementação do TRM que é composta por quatro sessões (ou workshops) que devem ser

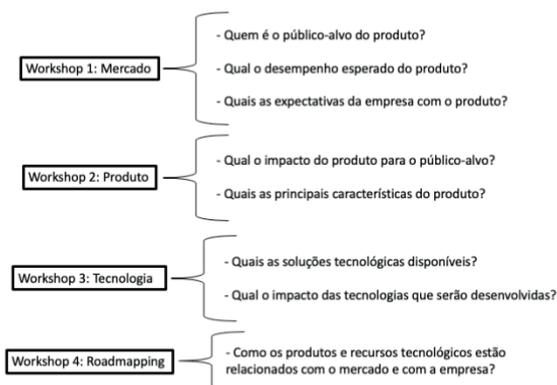
desenvolvidos na sequência apresentada:

1. Workshop de mercado: apresentação das análises de mercado, seguida pela explicação das necessidades do mercado e o reconhecimento dos concorrentes e itens legais pertinentes.
2. Workshop de produto: agora definiremos as funcionalidades e o desempenho dos produtos, utilizando ferramentas tal qual o DFQ, como fizemos no carrinho portátil.
3. Workshop de tecnologia: agora faremos uma verificação das tecnologias que deverão atender aos requisitos dos produtos, bem como dos processos para produção. É fundamental, nessa etapa, que os departamentos diretamente vinculados ao desenvolvimento de produtos participem dessa verificação.
4. Workshop do *roadmapping*: faz a conexão dos workshops anteriores, definindo como a empresa tomará as decisões acerca dos projetos de produtos.

Essas informações evidenciam a existência de um fluxo pelo qual os desenvolvimentos de todos os novos produtos devem seguir tendo como base o mapeamento tecnológico e a interação entre os diferentes departamentos, que no caso da empresa de utensílios plásticos envolve a engenharia, o marketing e vendas e o departamento financeiro, por ser uma empresa de médio porte.

Buscando facilitar a implementação para a equipe de projetos de produtos, você fez um protocolo baseado num fluxograma com as principais atividades que devem ser desenvolvidas por meio de perguntas a serem respondidas, conforme pode ser verificado na Figura 3.8.

Figura 3.8 | Protocolo de implementação do *T-Plan* na empresa



Fonte: elaborada pelo autor.

Agora será possível que o TRM seja implementado no desenvolvimento de novos produtos, por meio do protocolo de implementação, o que colaborará na integração dos diferentes departamentos que estão associados ao desenvolvimento de produtos, na busca por melhores soluções. Parabéns por mais um desafio vencido!

Avançando na prática

Implementação do T-Plan numa empresa de tecnologia

Descrição da situação-problema

Prezado aluno, suponha que você esteja trabalhando numa empresa da área de tecnologia e computação que já esteja desenvolvendo o modelo *T-Plan* como uma das formas de implementar o conceito de TRM no negócio. Já foram realizados os quatro workshops (de mercado, de produto, de tecnologia e o *roadmapping*) no entanto, a direção da empresa está enfrentando dificuldades na implementação do modelo e solicitou a sua ajuda para trazer mais esclarecimentos sobre esse processo, sabendo que você tem conhecimentos que podem auxiliar na resolução desse problema. Como você poderia colaborar com a direção?

Resolução da situação-problema

Você começa a sua explicação para a direção informando que a etapa de implementação é a responsável por conectar a estratégia da empresa com os itens abordados nos workshops, resultando no conjunto de produtos e tecnologias no tempo especificado.

Para que a etapa de implementação dê certo, as informações do mercado, do produto, da identificação e avaliação da tecnologia devem convergir para a criação do *roadmap*, que dará origem às propostas de projetos.

Em seguida, devemos manter a atualização dos resultados obtidos, uma vez que a constante renovação dos mercados faz com que seja necessária uma revisão contínua nos produtos, tecnologias e, conseqüentemente, no *roadmapping*.

Para finalizar, você pode apontar para a direção os benefícios que o *roadmap* trará para a empresa, o que também funciona como um estímulo para a sua implementação:

- Auxílio na integração do desenvolvimento de produtos.
- Colaboração na previsão e no planejamento dos produtos e tecnologias.
- Colaboração na previsão de vendas, de clientes e de cenários.
- Estímulo ao uso de ferramentas de desenvolvimento de produtos.
- Auxílio na gestão do conhecimento.

Faça valer a pena

1. *Technology Roadmap* trata-se de um método que foi desenvolvido no final dos anos 1980 por dois colaboradores da Motorola, Willyard e McCless. Assim, o método TRM teve seu início na Motorola, mas não ficou restrito a essa organização, de modo que começou a ser utilizado em outras empresas, como General Motors, Hewlett-Packard, Rockwell, entre outras, expandindo-se para a Europa, Ásia e até no Brasil. Não é correto afirmar que existe um único modo ou forma de desenvolver o TRM, mas há um modelo, específico, que é o mais empregado para implementar o TRM nas organizações.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente o nome do modelo referido no texto acima.

- Modelo B-Mapa.
- Modelo T-Mapa.
- Modelo B-Tecnologia..
- Modelo *T-Plan*.
- Modelo B-Plan.

2. A complexidade envolvida no desenvolvimento de produto é crescente e, nesse sentido, muito tem sido abordado sobre o mapeamento tecnológico aplicado ao desenvolvimento de produtos, tratando-se do conceito do *Technology Roadmap* (TRM).

Avalie as afirmações I, II e III quanto aos objetivos do TRM.

I. A *fim* de acompanhar o aumento na complexidade dos produtos da organização, o método TRM foi desenvolvido com o objetivo de permitir que uma análise fosse executada e uma previsão de quais os conteúdos tecnológicos, presentes nos produtos, seriam desenvolvidos.

II. O TRM também tem como objetivo a busca por uma melhor comunicação entre os departamentos que desenvolvem os produtos, como engenharia, marketing, P&D, entre outros.

III. O TRM ainda está associado com o objetivo de fazer a representação gráfica da conexão entre o desenvolvimento de produtos, o desenvolvimento de tecnologias, o mercado e os tempos para execução dos projetos.

Assinale a alternativa correta.

- a) I, II e III estão corretas.
- b) Somente I e II estão corretas.
- c) Somente II e III estão corretas.
- d) Somente I está correta.
- e) Somente III está correta.

3. De acordo com Jugend e Silva (2013), a implementação do TRM, de acordo com o modelo escolhido, resulta em um conjunto de produtos e tecnologias que devem ser desenvolvidos no intervalo de tempo especificado. Nesse contexto, considerando a criação do roadmap, são necessárias algumas informações fundamentais.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente uma informação fundamental que deve servir de base para a criação do *roadmap*:

- a) Planejamento financeiro.
- b) Análise do produto-mercado.
- c) Levantamento de recursos de produção.
- d) Levantamento de recursos humanos.
- e) Planejamento de ações de marketing.

Referências

- AMARAL, D. C.; ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; TOLEDO, J. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.
- CARNEVALLI, J. A.; MIGUEL, P. C. Review, analysis and classification of the literature on QFD-Types of research, difficulties and benefits. **Int. J. Production Economics**, v. 114, p. 737-754, 2008.
- JUGEND, S. L. S.; SILVA, S. **Inovação e Desenvolvimento de Produtos – Práticas de Gestão e Casos Brasileiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2012.
- PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; MITCHELL, R.; PROBERT, D.R. **Starting-up roadmapping fast**. **Research-Technology Management**, v. 46, n. 2, p. 52-59, 2003.
- SOUZA, T. A. **Technology Roadmapping e T-Plan**: diretrizes para adequação à realidade de grupos de pesquisa. 2018. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018. Disponível em: <https://goo.gl/HNL3ao>. Acesso em: 26 out. 2018.

Unidade 4

Outros aspectos do produto e a gestão do desenvolvimento de novos produtos

Convite ao estudo

Caro aluno, cada vez mais deve estar ficado claro para você a importância do desenvolvimento de novos produtos no contexto organizacional.

Já estudamos os principais fundamentos, conceitos e ferramentas associadas ao desenvolvimento de um produto. Nesse momento, então, faremos uma complementação de aspectos igualmente importantes quando se pensa em um novo produto: embalagem; ergonomia, ambiente e gestão.

Assim, começaremos esta unidade, na primeira seção, explorando a importância da embalagem para um novo produto, de modo que estudaremos desde o conceito de embalagem até os diferentes tipos e propósitos das embalagens.

Na segunda seção, vamos trabalhar os aspectos ergonômicos e ambientais vinculados ao desenvolvimento de um produto. Vale ressaltar que se trata de um assunto que tem sido muito pensado e aplicado na concepção de produtos a fim de atender plenamente ao usuário de acordo com as suas necessidades, sem permitir um prejuízo ao ambiente. Assim, veremos os conceitos de ergonomia do produto, aspectos ergonômicos aplicados ao projeto do produto, reciclagem e desenvolvimento sustentável na concepção de novos produtos.

Finalmente, com uma base sólida de conhecimentos, na terceira seção abordaremos a gestão de desenvolvimento de novos produtos, de modo que vamos estudar os conceitos básicos do gerenciamento de novos produtos, bem como os projetos radicais, de plataforma e incrementais.

Assim, caro aluno, ao final desta unidade você estará apto a gerir o desenvolvimento de novos produtos, sendo algo essencial para a sua trajetória profissional a fim de trazer inovação e competitividade à organização!

Trazendo um viés prático, suponha que você tenha sido contratado recentemente como gerente numa empresa que presta consultoria na área de desenvolvimento de produtos. A consultoria tem auxiliado diversos clientes a otimizar o desenvolvimento de produtos, contando com uma equipe altamente especializada e focada na busca por melhores soluções. Um dos

objetivos atuais da direção da empresa é trazer novos conhecimentos para os consultores em algumas áreas-chaves do desenvolvimento de produtos, aprimorando as soluções apresentadas para os clientes.

O primeiro item que a direção gostaria que você, como gerente, oferecesse é um treinamento sobre o desenvolvimento de embalagens. Para contextualizar o treinamento, foi passado o caso de um produto alimentício que necessita de uma reformulação na sua embalagem para garantir sua sobrevivência no mercado, dado que a concorrência está alta, embora a marca seja de grande reconhecimento. Como você sugeriria o aprimoramento dessa embalagem, levando-se em consideração os tipos de embalagens que você já aprendeu? Para isso, a direção espera que você desenvolva uma apresentação a ser direcionada para todos os consultores.

Então, a direção gostaria que você explicasse para os consultores sobre a importância do conceito de ergonomia do produto na fase de projeto, pois um dos seus clientes está tendo dificuldades para agregar a ergonomia no desenvolvimento de um produto, incorrendo na insatisfação do consumidor. Como você poderia ajudar a equipe com os aspectos ergonômicos? A direção gostaria que você fizesse um protocolo para ser repassado para os consultores.

Um dos clientes da consultoria está desenvolvendo um novo produto na área tecnológica que promete ser uma inovação radical. No entanto, está tendo problemas com o gerenciamento do projeto, uma vez que se trata de um projeto radical (*breakthrough*). Como você poderia ajudar os consultores que estão atendendo a esse cliente com a aplicação do conceito de projetos radicais para facilitar o gerenciamento do desenvolvimento do produto? Faça uma apresentação com as informações para os consultores.

Tenha um excelente estudo e seja ativo, a partir de agora, na construção do seu próprio conhecimento!

A importância da embalagem

Diálogo aberto

Caro aluno, no final do século XX, o desenho e redesenho das embalagens foram tão priorizados que agências especializadas começaram a ser cada vez mais demandadas. Hoje, o produto é tão dependente do seu pacote que se entende que a embalagem pode definir o produto, podendo ser tão valiosa quanto a própria mercadoria contida nela.

Assim, mais tempo e esforço são frequentemente gastos na concepção e desenvolvimento da embalagem, que contribui em diferentes aspectos para o produto, desde a proteção da mercadoria até a expressão do marketing do produto.

Desta forma, nesta seção focaremos no estudo sobre a importância da embalagem para um produto, de modo que veremos o conceito de embalagem, tipos e propósitos das embalagens, e aspectos sobre rótulo e forma.

Logo, suponha que você tenha sido contratado recentemente como gerente numa empresa que presta consultoria na área de desenvolvimento de produtos. A consultoria tem auxiliado diversos clientes a otimizar o desenvolvimento de produtos, contando com uma equipe altamente especializada e focada na busca por melhores soluções. Um dos objetivos atuais da direção da empresa é trazer novos conhecimentos para os consultores em algumas áreas-chaves do desenvolvimento de produtos, aprimorando as soluções apresentadas para os clientes.

O primeiro item que a direção gostaria que você, como gerente, oferecesse é um treinamento sobre o desenvolvimento de embalagens. Para contextualizar o treinamento, foi passado o caso de um produto alimentício que necessita de uma reformulação na sua embalagem para garantir sua sobrevivência no mercado, dado que a concorrência está alta, embora a marca seja de grande reconhecimento.

Como você sugeriria o aprimoramento dessa embalagem, levando-se em consideração os tipos de embalagens que você já aprendeu?

Para isso, a direção espera que você desenvolva uma apresentação a ser direcionada para todos os consultores.

Refleta sobre essa indagação para conseguir desenvolver o que foi solicitado pela empresa e se empenhe no estudo do material a fim de conseguir

aplicar esses conhecimentos com sabedoria e de forma efetiva no mercado de trabalho!

Tenha um ótimo estudo!

Não pode faltar

Prezado aluno, você já pensou na importância das embalagens no processo de desenvolvimento de produto? Quais as utilidades e funções das embalagens? Você mesmo, como consumidor, já focou mais a sua atenção na embalagem do que no próprio produto no momento de compra? Nesta seção nós entenderemos o conceito das embalagens, bem como seus tipos e propósitos e sua importância.

A primeira coisa que esclareceremos é o conceito de embalagem. Afinal de contas, o que é embalagem? Será que a embalagem também é um produto a ser desenvolvido?

Num primeiro momento vamos imaginar a embalagem como sendo parte de um produto que já foi desenvolvido, ou seja, algo complementar. Num outro momento, podemos considerar a embalagem como sendo um produto que não é algo complementar, e sim o produto principal, sendo desenvolvido nas etapas do projeto de desenvolvimento do produto como os demais produtos.

De acordo com Barbosa Filho (2009), em ambos os casos podemos considerar uma embalagem como sendo algo que é fundamental para a comercialização dos produtos. Desde o século XIX, embalar era um sinônimo para embrulhar os produtos, inicialmente com papel. Até hoje temos diversos produtos embalados com papel, como, por exemplo, a manteiga que é vendida em tabletes nos supermercados ou os lanches servidos nos *fast-foods*.

Será, contudo, que as embalagens são apenas um modo de embrulhar os produtos? Houve muitas evoluções, inclusive na forma de embrulhar os produtos, mas podemos dizer que a embalagem é responsável pelo primeiro contato com o produto, sendo importante que seja adequada para o produto e também para o consumidor, atendendo a suas necessidades.

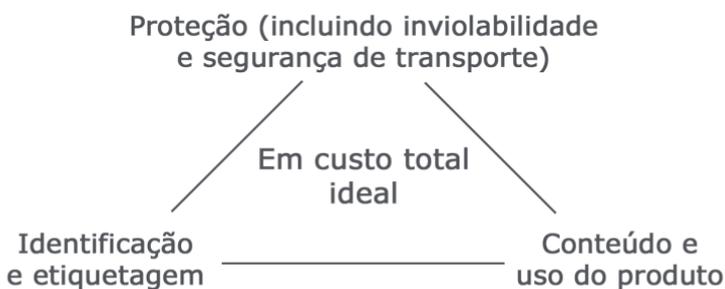
Por exemplo, uma lata usada para embalar alimentos tem diversas funções, mas a principal é conservar os alimentos adequadamente para o consumo. No entanto, as latas amassadas ou estufadas geralmente são descartadas porque podem indicar a presença de elementos nocivos a nossa saúde, uma vez que podem ter contaminado os produtos armazenados. Portanto, a embalagem também deve ser adequada ao produto e também adequada à necessidade do consumidor de ter um produto próprio para o consumo com validade prolongada.

Portanto, diversos autores afirmam que embalar pode ser considerado um sinônimo de empacotar. Para que fique mais claro o conceito de embalagem, adotaremos os três princípios apresentados por Trott (2012):

- Proteção.
- Conteúdo.
- Identificação.

A seguir veremos cada um desses três princípios de modo detalhado, mas a Figura 4.1 já apresenta a forma de relação entre estes itens, de modo que temos, junto com os princípios básicos, uma análise de custo e a importante consideração de que sempre podemos aprimorar as embalagens.

Figura 4.1 | Princípios da embalagem



Fonte: Trott (2012, p. 458).



Refleta

Você já pensou melhor sobre o processo de reciclagem de embalagens plásticas?

Principalmente na área de alimentos, as embalagens plásticas têm sido amplamente utilizadas, substituindo outros materiais, como o papel. No entanto, com as crescentes preocupações ambientais, são recorrentes as preocupações com a reciclagem dessas embalagens.

O primeiro princípio é o da proteção, ou seja, podemos destacar aqui a função de manter o produto seguro ou íntegro. Sabemos que diversos fatores podem afetar o produto, desde fatores climáticos (calor, umidade, frio, entre outros) e problemas físicos (quedas, batidas, choques) até bioquímicos (agentes biológicos, agentes químicos). Assim, a função principal da embalagem é proteger o produto dos riscos aos quais ele possa estar exposto.

O segundo princípio é de conteúdo, ou seja, como a embalagem pode interferir no que está sendo armazenado ou utilizado. Pense, por exemplo, nas embalagens de leite. Antigamente, era comum vermos o leite sendo embalado em saquinhos, que geralmente são mantidos refrigerados para evitar que azede. Hoje, também temos o leite armazenado em embalagens cartonadas, como é o caso do tipo longa vida, que não precisa ficar refrigerado e aguenta meses nas prateleiras dos supermercados. As próprias embalagens cartonadas já sofreram evolução pensando no uso do produto, de modo que as mais antigas precisavam ser cortadas com uma faca ou tesoura e não podiam ser tampadas completamente, enquanto que diversas embalagens atuais possuem lacres e tampas, o que facilita inclusive o manuseio e o armazenamento do produto após aberto.

O terceiro princípio refere-se à identificação (veremos com mais detalhes no item rótulo), de forma que a embalagem também pode contribuir na identificação dos produtos. Por exemplo, quando a pessoa está num supermercado, caso as embalagens fossem todas iguais, seria difícil distinguir os produtos que seriam comprados; portanto, uma das funções da embalagem é a de apresentar o produto que se encontra no seu interior. Além disso, também é comum na embalagem os fabricantes indicarem como o produto deve ser utilizado e a marca, eventualmente promoções.

Agora, retomando aquele conceito que aprendemos no início do texto, de que a embalagem pode ser algo complementar ao produto, podemos pensar em tipos de embalagens em função dos propósitos que vimos.

O primeiro ponto que vale a pena destacar é o conceito por trás da embalagem, ou seja, se ela representa a marca, se ela agrega valor ao produto ou também se dá identidade. Por exemplo, as embalagens de refrigerantes estão muito associadas ao aspecto conceitual da marca.

O segundo tipo de embalagem diz respeito ao marketing, ou seja, a parte de comunicação do produto, inclusive no que diz respeito às ações promocionais, destacando-se, como exemplos, as promoções *leve 2 pague 1*, ou *leve 600 ml e pague 500 ml*, entre outros.

O terceiro tipo é aquele associado ao meio ambiente, isto é, associado ao tipo de material utilizado, caso seja reciclável, questões envolvendo a geração de lixo, entre outros. Podemos destacar aqui algumas embalagens de água mineral de plástico que podem ser amassadas, pois são feitas com um design e uma espessura que facilitam o processo de reciclagem.

A questão cultural e social também deve ser levada em consideração, ou seja, a embalagem apresentar a cultura ou aspectos sociais locais como, por exemplo, apresentando figuras ilustrativas de artistas locais, músicos, entre outros.

Por último, temos os tipos de embalagens que envolvem aspectos tecnológicos, como o uso de novos materiais que melhor acondicionem os produtos, sendo o caso das embalagens cartonadas com diversas camadas de materiais para armazenamento de alimentos.

Vale ressaltar que cada fabricante pode empregar, em diferente medida, cada tipo de embalagem descrito anteriormente no seu processo de desenvolvimento, levando-se também em consideração o custo, como vimos na Figura 4.1.



Refleta

Agora que você compreendeu o conceito de embalagem, sabe os três princípios básicos para embalagem e os tipos de embalagens, você acha que os rótulos servem apenas para identificação? Caso sua resposta seja negativa, quais as outras funções que você acredita que estão associadas a eles?

Refleta sobre o questionamento anterior e apresente os seus principais argumentos.

Como já falamos sobre identificação, vamos agora nos aprofundar no que são os rótulos e a forma das embalagens. Em primeiro lugar, compreenderemos melhor os rótulos, que são fontes de informações importantes sobre os produtos, que conforme apresentado por Trott (2012), podem conter:

- A origem do produto.
- O conteúdo do produto.
- Instruções de uso.
- Código de identificação no padrão de barras.
- Advertências sobre o uso indevido ou riscos associados aos produtos.
- Tipos de certificados atendidos pelos produtos ou processo de fabricação.
- Modo de conservação do produto.
- No caso de produtos alimentícios, as informações nutricionais.
- Porções, caso existam.
- Tipo e estilo do produto.

Portanto, os rótulos trazem diversas informações que podem ser essenciais para identificar e utilizar os produtos. Será que os rótulos também podem promover os produtos, pensando no aspecto comercial? Sim, o rótulo

também ajuda a promover o produto, a marca e o fabricante, utilizando estratégias adequadas de marketing.

Além do rótulo, vale destacar a forma das embalagens. Será que a forma traz impactos significativos?

A forma deve levar em consideração itens como a composição visual, ou seja, a disposição de textos e imagens; e o design, que pode levar em consideração a questão estética e também do conteúdo, como, por exemplo, a quantidade de produto a ser oferecida para o cliente na embalagem ou o design que facilite o seu uso no momento de segurar ou manusear o produto, como ocorrem com os refrigerantes, por exemplo.



Exemplificando

Como sabemos, os rótulos possuem diversas funções nas embalagens, desde identificar o produto até apresentar instruções sobre o uso, advertências, certificações e outros que já aprendemos.

Existem diversos produtos no mercado, o que faz com que o designer do fabricante desenvolva estratégias para atrair o consumidor para o seu produto.

Um exemplo é adotar estratégias de sustentabilidade e cuidado ambiental no descarte das embalagens ou do próprio produto. Algumas marcas de óleos utilizados na alimentação, os comestíveis, já apresentam a informação correta de descarte do produto pós-uso no rótulo, como, por exemplo, armazenar o óleo utilizado em frascos e levar para a coleta seletiva, como apresentado na Figura 4.2.

Figura 4.2 | Exemplo de informação para os rótulos de óleos comestíveis



Fonte: Castellaneli *et al.* (2007, p. 8).

Qual a importância da embalagem no desenvolvimento de produto? Inicialmente, devemos salientar que o desenvolvimento das embalagens

envolve uma série de variáveis que precisam ser analisadas, como exposto na Figura 4.3, demonstrando a complexidade do processo.

Figura 4.3 | Variáveis que compõem o desenvolvimento das embalagens



Fonte: Moura e Banzato (1997, p. 39).

Outro ponto que deve ser ressaltado é que a embalagem pode trazer novas oportunidades para os produtos, conforme apresentado por Trott (2012). Em alguns casos, alterar a embalagem pode mudar a forma como o produto é exibido para os clientes, atraindo um novo mercado consumidor e favorecendo o desenvolvimento de novos produtos. Em outros casos, a alteração na embalagem pode modificar o uso do produto, como já vimos que ocorre com os refrigerantes, que apresenta diversos tipos de embalagens para públicos específicos, desde o infantil até os adultos.

Outro item que merece destaque é quando alteramos as embalagens em produtos que já estão há um determinado tempo no mercado, com o objetivo de fazer a marca conhecida, aperfeiçoar a embalagem e também o local de venda, conforme apresentado por Trott (2012).

Portanto, as embalagens podem ajudar a expandir o mercado consumidor de determinado produto, uma vez que este mercado se encontra em constante oscilação, em alguns momentos crescendo e em outros em declínio.

Quando o lucro dos produtos começa a diminuir, também pela queda nas vendas, é o momento no qual os gestores devem escolher entre revitalizar

aquele produto, recuperando parte do lucro perdido, ou investir no desenvolvimento de um novo produto. Em ambos os casos, o desenvolvimento da embalagem é importante, mas caso seja escolhida a revitalização, uma das formas é aprimorando as embalagens a um custo relativamente baixo.



Assimile

Caro aluno, em primeiro lugar compreenda que o conceito de embalagem passou por evoluções, começando como apenas uma forma de embrulhar os produtos, mas hoje sabemos que as embalagens são fundamentais para a comercialização dos produtos, uma vez que elas são responsáveis por proteger, adequar-se ao conteúdo e ao uso do produto e também identificar o produto e a marca a um custo aceitável.

Com relação aos tipos de embalagens, entendemos que existe um conceito, o marketing, a questão ambiental, cultural e social e os aspectos tecnológicos, que podem ser utilizados de diferentes maneiras pelos fabricantes, com base no custo e no desenvolvimento da embalagem e do produto (se a embalagem é um novo produto a ser desenvolvido ou se é algo complementar ao produto).

Com relação aos rótulos, sabemos que eles devem, além de identificar, ser uma fonte de diversas informações para os clientes, como as instruções de uso, advertências, tipo de descarte, conservação do produto, entre outros.

Agora, após as exposições sobre o desenvolvimento das embalagens, reflita sobre quais as possíveis aplicações para serem utilizadas por você como estratégias de desenvolvimento de produtos e dê continuidade aos seus estudos.

Sem medo de errar

Retomando a situação na qual pressupomos que você tenha sido contratado recentemente como gerente numa empresa que presta consultoria na área de desenvolvimento de produtos. A consultoria tem auxiliado diversos clientes a otimizar o desenvolvimento de produtos, contando com uma equipe altamente especializada e focada na busca por melhores soluções.

O seu primeiro desafio como gerente é treinar os consultores sobre o desenvolvimento de embalagens. Para contextualizar o treinamento, foi passado o caso de um produto alimentício que necessita de uma reformulação na sua embalagem para garantir sua sobrevivência no mercado, dado que a concorrência está alta, embora a marca seja de grande reconhecimento. Como você sugeriria o aprimoramento dessa embalagem, levando-se em

consideração os tipos de embalagens que você já aprendeu?

A primeira coisa que você deve informar para a equipe na sua apresentação é que aprimorar a embalagem do produto é um método de revitalizar o produto com um custo atrativo, ou seja, buscando prolongar a comercialização do produto frente aos concorrentes.

Temos duas formas principais que aprendemos para aprimorar a embalagem do produto, o primeiro é alterando apenas o rótulo e o segundo é alterando a forma. O primeiro item que você pode apresentar de alteração é vinculado ao rótulo, ou seja, a marca pode associar ao rótulo alguma estratégia de marketing, por exemplo, alguma promoção.

Fazer uma promoção e deixá-la evidente no rótulo possivelmente atrairá mais a atenção do consumidor no momento da compra, tanto pelo apelo visual quanto pelo preço, como podemos verificar um exemplo na Figura 4.4.

Figura 4.4: Exemplo de promoção a ser agregada no rótulo do produto



Fonte: elaborada pelo autor.

Outra forma de utilizar o rótulo para alavancar as vendas é apresentar alguma informação com evidência comprovada de benefício daquele produto alimentício para a saúde, para o condicionamento físico ou outros, recomendando um consumo diário, semanal ou em outro período de tempo, conforme as especificações nutricionais do produto.

A segunda mudança que pode ter um custo maior dependendo da complexidade da embalagem, é alterando a forma. Nesse caso a marca estaria fazendo uma alteração no design da embalagem, mas lembrando que é recomendado que ela mantenha aqueles três princípios: proteção, conteúdo e identificação. Uma equipe de design de embalagens deve avaliar as alterações viáveis para serem executadas na embalagem quanto ao custo e à fabricação, de modo a obter o retorno desejado com as vendas do produto.

Agora será possível que os consultores integrem os conceitos de rótulo e forma no desenvolvimento de embalagens para revitalizar os produtos alimentícios do cliente na busca por melhores resultados!

Parabéns por mais um desafio vencido!

Aprimoramento de embalagens alimentícias

Descrição da situação-problema

Considere que você esteja trabalhando numa empresa familiar que atua na produção de refeições para esportistas, com controle nutricional balanceado. A empresa gostaria de aprimorar suas embalagens visando manter a qualidade das refeições até o consumo pelos clientes, uma vez que têm surgido reclamações de que os produtos não estavam adequados para o consumo, seguindo-se as instruções informadas. Os diretores da empresa gostariam de saber como você poderia auxiliar o aprimoramento das embalagens utilizando o conceito de tipos de embalagens?

Resolução da situação-problema

A primeira coisa que você precisa levar em consideração para acrescentar na sua apresentação é buscar, junto à direção da empresa, os requisitos que a embalagem deve atender.

Você já sabe que um desses requisitos é manter a qualidade e frescor dos alimentos, conforme as instruções de conservação e consumo. Portanto, um dos tipos de embalagens que deve ser aprimorado é o tecnológico, utilizando novos materiais para melhor acondicionar os alimentos, como é o caso de embalagens cartonadas de diversas camadas, de modo que cada camada confere um tipo de proteção ao alimento.

No entanto, a direção da empresa pode querer também alterar o conceito da embalagem, por exemplo, uma embalagem que ao mesmo tempo possa ser utilizada para aquecer, servir ou consumir os alimentos. Neste caso, outras tecnologias podem ser agregadas para que a embalagem também cumpra essa função junto ao produto, que são as refeições, trazendo agilidade e praticidade para os clientes.

Além da evolução no conceito da embalagem e dos materiais para melhorar o acondicionamento dos alimentos, é importante que a empresa agregue as questões ambientais nas tecnologias utilizadas, por exemplo, com materiais recicláveis. Agregando aos itens anteriores, a empresa também pode adotar estratégias de marketing nas embalagens para ampliar a divulgação e a busca por novos clientes.

1. Diversos autores afirmam que embalar pode ser considerado um sinônimo de empacotar. Trott (2012) afirma que o conceito de embalagem está associado a três princípios básicos.

Sabemos que diversos fatores podem afetar o produto, desde fatores climáticos (calor, umidade, frio, entre outros) e problemas físicos (quedas, batidas, choques) até bioquímicos (agentes biológicos, agentes químicos).

Assinale a alternativa correta que apresenta o princípio referido no texto acima.

- a) Conteúdo.
- b) Identificação.
- c) Marketing.
- d) Proteção.
- e) Design.

2. Quando se pensa no desenvolvimento de embalagens, deve-se pensar na importância dos rótulos. Avalie as afirmações I, II e III.

- I. Os rótulos são fontes de informações importantes sobre os produtos e podem conter desde a origem (procedência) do produto até instruções de uso e modo de conservação.
- II. Os rótulos trazem diversas informações que podem ser essenciais para identificar e utilizar os produtos.
- III. Os rótulos não são utilizados e não colaboram para promover o produto, a marca ou o fabricante.

Assinale a alternativa correta.

- a) I, II e III estão corretas.
- b) II e III estão corretas.
- c) I e II estão corretas.
- d) Somente I é correta.
- e) Somente II é correta.

3. Avalie o texto a seguir.

Além do rótulo, vale destacar a forma das embalagens. A forma deve levar em consideração itens como a _____, ou seja, a disposição de textos e imagens; e o(a) _____, que pode levar em consideração a questão estética e também do(a) _____, como, por exemplo, a quantidade de produto a ser oferecida para o cliente na embalagem.

Assinale a alternativa correta que preenche corretamente as lacunas do texto acima.

- a) Identidade; design; conteúdo.
- b) Composição visual; design; conteúdo.
- c) Composição visual; design; segurança.
- d) Identidade; etiquetagem; segurança.
- e) Composição visual; etiquetagem; conteúdo.

Aspectos ergonômicos e ambientais do desenvolvimento do produto

Diálogo aberto

Caro aluno, comumente as empresas colocam um esforço considerável em marketing, desenvolvimento e fabricação de produtos. Contudo, deve-se ressaltar que uma tarefa importante para as empresas é identificar, com sucesso, tudo o que cria valor para seus clientes atuais e futuros e traduzir essas informações em produtos diferenciados e atraentes.

O valor pode ser visto como resultante de benefícios práticos (funcionalidade, usabilidade, atratividade, etc), de modo que é provável que um cliente perceba um produto como um todo; um pacote de benefícios.

Assim, empresas que têm o departamento de desenvolvimento de produto que se concentra apenas, ou principalmente, em alguns aspectos de geração de valor, por exemplo, qualidade técnica, custo, fabricação ou estética, corre um risco de sub-otimização do produto.

Para que isso não ocorra, exige-se uma abordagem holística por parte da empresa, na qual todos os potenciais benefícios são considerados no processo de concepção do produto.

Neste âmbito, podemos destacar aspectos ergonômicos e ambientais que têm sido cada vez mais considerados pelo consumidor no processo de decisão de compra.

Logo, nesta seção vamos focar nosso estudo dos conceitos de ergonomia do produto e aspectos ergonômicos aplicados ao projeto do produto, bem como a reciclagem e o desenvolvimento sustentável de novos produtos.

Portanto, suponha que você tenha sido contratado recentemente como gerente numa empresa que presta consultoria na área de desenvolvimento de produtos. A consultoria tem auxiliado diversos clientes a otimizar o desenvolvimento de produtos, contando com uma equipe altamente especializada e focada na busca por melhores soluções. Um dos objetivos atuais da direção da empresa é trazer novos conhecimentos para os consultores em algumas áreas-chaves do desenvolvimento de produtos, aprimorando as soluções apresentadas para os clientes.

Agora, a direção gostaria que você explicasse para os consultores sobre a importância do conceito de ergonomia do produto na fase de projeto, pois

um dos seus clientes está tendo dificuldades para agregar a ergonomia no desenvolvimento de um produto. Como você poderia ajudar a equipe com os aspectos ergonômicos? A direção gostaria que você fizesse um protocolo para ser repassado para os consultores.

Refleta sobre essa indagação para conseguir desenvolver o que foi solicitado pela empresa e se empenhe no estudo do material a fim de conseguir aplicar esses conhecimentos com sabedoria e de forma efetiva no mercado de trabalho!

Tenha um ótimo estudo!

Não pode faltar

Prezado aluno, vamos compreender os aspectos ergonômicos e ambientais que estão relacionados ao desenvolvimento do produto? Então, começaremos pelos aspectos ergonômicos tentando responder ao seguinte questionamento: *o que é ergonomia do produto?*

O primeiro ponto que lembraremos é do conceito de ergonomia, que, de acordo com Corrêa e Boletti (2015), é uma junção entre as palavras gregas *ergon* (que significa trabalho) e *nomos* (que é o mesmo que leis, preceitos). Portanto, pela etimologia da palavra fica claro que ergonomia seria a ciência do trabalho, ou seja, aquilo que está associado aos aspectos da atividade humana, uma vez que a palavra trabalho possui uma definição ampla e engloba as atividades desenvolvidas com o uso de equipamentos, máquinas e ferramentas.

Então, a forma como as pessoas interagem com os produtos deve ser estudada, uma vez que isso interfere na segurança e também na qualidade dos produtos.

Como a definição de ergonomia é mais ampla, podemos seguir por dois caminhos distintos, conforme apresentado por Trott (2012): (1) a ergonomia do produto, que é desenvolvida pelo engenheiro de design do produto; (2) e a ergonomia de postos de trabalho em linhas de montagem, que é responsabilidade do engenheiro de design do processo.

Especificamente, neste curso focaremos no caso 1 e um exemplo de ergonomia do produto que o autor apresenta é o banco de um carro, que apresenta características de uso que podem fazer o cliente decidir pela compra.

As características humanas devem ser levadas em consideração no desenvolvimento dos produtos, buscando maior conforto no uso, ou seja, que o produto seja compatível com o usuário. Com relação à segurança, é esperado

que o usuário não seja ferido durante o uso, assim como o produto resista ao uso (a menos quando ele seja projetado para ser destruído com o uso).

Agora que ficou evidente a relação entre a ergonomia e o produto, você pode estar se perguntando: *como conseguimos trazer o conceito de ergonomia para o projeto de desenvolvimento do produto?*

Amaral *et al.* (2006) apresentam alguns itens que podemos considerar com relação à ergonomia no desenvolvimento do projeto de produto:

- O produto deve estar adequado tanto ao conhecimento quanto à característica física do utilizador, evitando-se que os movimentos executados durante o uso sejam complicados e extremos.
- As atividades necessárias para operar o produto devem ser facilitadas e reduzidas, em termos de quantidade. Fazer com que os controles do produto sejam claros e facilmente assimiláveis, bem como as informações de operação.
- Erros humanos podem ocorrer durante o manuseio dos produtos. Portanto, é importante criar barreiras de segurança que previnam ações incorretas que possam colocar em risco o usuário ou o produto, informando sempre quais são os modos de operação que estão sendo utilizados.

Com relação às características dos usuários, perceba o quanto é necessário adequar o produto ao considerar o gênero, habilidade, idade, força e outras características dos indivíduos, principalmente quando pensamos em produtos que farão parte de postos de trabalhos em linhas de montagens e podem trazer desgaste para os trabalhadores. Amaral *et al.* (2006) apontam itens, como:

- A massa e a fragilidade dos produtos e componentes.
- O tamanho e a necessidade de força para aperto de fixadores.
- A localização das superfícies.
- A acessibilidade e a identificação dos produtos e componentes.

Ainda de acordo com Amaral *et al.* (2006), existem duas abordagens para a ergonomia quando se pensa em desenvolvimento de produto: a ergonomia física e a ergonomia cognitiva.

A ergonomia física está ligada à interação entre o homem e o sistema com base no conforto, tratando das características antropométricas (dimensões do corpo humano), fisiológicas, entre outras, de modo a adequar as condições de trabalho e produtos ao homem. Já a ergonomia cognitiva é responsável pela análise do fluxo de informações entre o usuário e o sistema por meio dos aspectos cognitivos de uma pessoa num ambiente de trabalho.



Refleta

Agora que você já lembrou o conceito de ergonomia e compreendeu o que é a ergonomia do produto, como você acha que esses conceitos devem ser agregados ao projeto de desenvolvimento do produto, uma vez que temos uma mudança na forma como ocorre a interação entre o homem e o produto?

Para ficar mais claro, pense, por exemplo, como seria o painel de controle ou os indicadores de informações do produto. Quais alterações você acredita que eles deveriam sofrer ou cuidados que você tomaria para agregar o conceito de ergonomia do produto?

Refleta sobre os questionamentos anteriores e apresente os seus principais argumentos.

Quais os aspectos ergonômicos que estão associados ao projeto do produto? Barbosa Filho (2009) afirma que além das questões físicas e cognitivas que são necessárias para o uso dos produtos, devemos levar em consideração também o chamado *good design*, ou seja, que o produto esteja livre de erros ou de chances de ser operado de modo equivocado, o que poderia causar danos aos usuários. Portanto, com relação aos aspectos ergonômicos do projeto do produto, nós focaremos nos itens de interação entre o homem e o produto.

Essa interação ocorre quando o usuário e o produto influenciam um ao outro, de modo que temos uma comunicação ocorrendo, ou seja, uma informação enviada que deve ser recebida e interpretada para gerar uma ação no receptor.

De acordo com Barbosa Filho (2009), pensando em um painel de controle de uma máquina por exemplo, quando a interação é do produto para usuário, temos uma interface composta por painéis, indicadores, mostradores, que informam o estado do produto. O usuário deverá, assim, receber e interpretar essas informações apresentadas pelo produto para tomar uma decisão sobre a possível ação que deverá tomar junto ao produto, ou seja, utilizar um painel de controle.

Portanto, o responsável pelo projeto do produto deve tomar um cuidado especial sobre como serão os indicadores e os painéis de controle, dado que terão um papel fundamental na operação do produto. Alguns cuidados no projeto são, por exemplo, com o formato, a cor, o posicionamento de botões e demais dispositivos de controle, uma proteção para evitar acionamentos acidentais, entre outros, conforme podemos verificar na Figura 4.5.

Figura 4.5 | Exemplo de painel de controle de um produto



Fonte: Pixabay.

Reparem, na Figura 4.5, que existe um botão de emergência em cor vermelha que interrompe o funcionamento do produto em caso de algum problema, tendo seu visual (cor), formato e posição destacados dos demais botões do painel para que o usuário possa ter a agilidade necessária para acioná-lo em uma situação emergencial. Os demais botões também possuem funcionamento diferente, conforme a sua função, podendo ser de girar para ajustar uma intensidade ou de apertar.

Também temos na Figura 4.5 um painel, que provavelmente apresenta informações sobre o funcionamento do produto para o usuário. Do mesmo modo que no painel de controle, se houver dúvidas na interpretação das informações contidas nesse painel, podem ocorrer danos ao usuário, ao equipamento ou ao meio ambiente.

Portanto, para que o desenvolvimento do produto ocorra de modo adequado é importante que analisemos quem será o seu cliente, ou seja, se será direcionado a algum usuário em especial ou a um conjunto de usuários que poderão fazer uso do produto concomitantemente ou sequencialmente.



Exemplificando

Você com certeza já utilizou carteiras escolares, mas você já pensou sobre a influência que o formato dessas cadeiras acarreta aos estudantes?

Por exemplo, dores musculares, sono, distração, estresse podem ocorrer se a cadeira não estiver apropriada para o seu usuário, em

sala de aula. Uma das primeiras coisas que podem ser avaliadas pelos fabricantes são as características antropométricas dos alunos. Portanto, utilizar a mesma carteira para alunos do ensino fundamental, que são na sua maioria crianças, e para alunos do ensino superior, que são na sua maioria adultos, provavelmente causará uma série de desconfortos e inconvenientes, seja para o público adulto ou para o infantil.

Outra questão que envolve a interação com o produto é o centro de massa da carteira. Nas carteiras que têm mesa integrada, como ilustrado na Figura 4.6, comumente os alunos depositam seus materiais na mesa e pode ocorrer da carteira tombar para a frente, dependendo da massa do material depositado na mesa.

Figura 4.6 | Exemplo de carteira escolar



Fonte: Pixabay.

Esse fenômeno geralmente ocorre quando o centro de massa do produto não é adequadamente dimensionado, prejudicando a interação homem e produto.

Todos esses aspectos devem ser considerados, desde o projeto do produto!

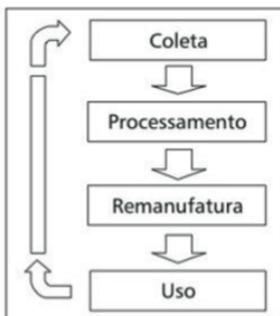
Entendidas as questões sobre ergonomia do produto, agora vamos compreender melhor sobre a reciclagem e a busca pela sustentabilidade no desenvolvimento de novos produtos.

Antigamente, não existia essa preocupação, ou seja, como as embalagens e o produto seriam descartados ao final de sua vida útil e os impactos que isso traria para o planeta. Algumas fontes de matérias-primas eram consideradas inesgotáveis e muitas empresas estavam mais preocupadas com as vendas imediatas do que com os problemas que isso acarretaria no futuro.

No entanto, a medida que os impactos começaram a aparecer e as preocupações ambientais começaram a se acentuar, os fabricantes tiveram que mudar o seu comportamento, adicionando, por exemplo, a preocupação com a reciclagem de matérias-primas. Barbosa Filho (2009) apresenta que tanto

o consumo quanto os materiais começaram a ser repensados, ou seja, o uso de materiais virgens e da reciclagem buscando priorizar questões ambientais. A Figura 4.7 apresenta essa mudança por meio da reciclagem de materiais.

Figura 4.7 | Ciclo de reciclagem de produtos



Fonte: Barbosa Filho (2009, p. 94).

Na Figura 4.7 fica evidente a busca pela reciclagem por meio da coleta após o uso e da remanufatura, algo impensado quando eram utilizados apenas materiais virgens na produção, ou seja, tínhamos a extração desses materiais e o descarte, sem fechar o ciclo com o reaproveitamento.

Um exemplo famoso dos ciclos de reciclagem, como também são chamados, é o plástico PET, cuja sigla significa politereftalato de etileno. A partir desse material são feitas garrafas, bandejas e diversos outros produtos que podem, após o uso e o descarte, serem coletados e reprocessados para a fabricação de novas embalagens e produtos, um processo que está em crescente expansão em diversos países do mundo.

Com relação ao desenvolvimento do produto deve ser previsto na fase do projeto qual será a sua destinação após o uso, ou seja, se poderá ser reciclado, reutilizado ou simplesmente descartado. Esse planejamento já deve ser iniciado quando estamos analisando os requisitos do produto e na busca pelas soluções que atenderão a esses requisitos, uma vez que após o desenvolvimento do produto nós trataremos apenas do aspecto operacional, enquanto que as questões técnicas envolvidas já deverão ter sido agregadas na fase do desenvolvimento.



Dica

Você conhece os impactos sociais advindos da reciclagem do lixo urbano? O estudo *A reciclagem do lixo urbano como fonte de renda, e a preservação dos recursos naturais e ambientais* traz essa visão por meio da atuação das cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Compreenda melhor sobre esse assunto lendo da página 22 até 34 e bons estudos!

Associado ao conceito de reciclagem, temos também o conceito de desenvolvimento sustentável, referindo-se à busca por um equilíbrio entre a atividade humana, o meio ambiente e a economia, o que chamamos de tripé da sustentabilidade. Assim, sabemos que hoje o papel da equipe de desenvolvimento de produtos não é apenas o de fazer produtos que atendam aos requisitos, mas também a preocupação ambiental que já mencionamos.

Portanto, quando falamos em desenvolvimento de produtos sustentáveis também devemos pensar no consumo consciente e na remanufatura, com o reaproveitamento de materiais por meio da reciclagem. Reduzir o consumo, bem como reutilizar e reciclar produtos está ganhando cada vez mais espaço no projeto de produtos, além do uso de energias alternativas e renováveis.

Barbosa Filho (2009) apresenta algumas questões norteadoras para o desenvolvimento de produtos sustentáveis, como veremos a seguir as principais:

- Busca pela eficiência energética e pela preservação dos recursos naturais, ou seja, a fabricação dos produtos não deve prejudicar as reservas naturais, na medida em que devemos economizar matérias-primas e energia em todas as fases de processamento, embalagem e transporte.
- Busca pela redução de emissão de poluentes, evitando o uso de itens nocivos na fabricação dos produtos, como substâncias tóxicas e metais pesados.
- Desenvolver políticas ambientais e sociais dentro das empresas, ou seja, devemos desenvolver atividades ambientalmente corretas e favoráveis ao desenvolvimento social.
- Desenvolver produtos multiuso, uma vez que o nosso papel enquanto desenvolvedor de produtos é projetar itens que possam ser usados por diversos usuários, com diversas funções.
- Facilitar a manutenção e a atualização, evitando o descarte precoce por meio de manutenções simples e da atualização tecnológica.



Assimile

Prezado aluno, compreenda que a ergonomia do produto leva em consideração o modo como os usuários interagem com os produtos, ou seja, adotar na fase de desenvolvimento do produto as características humanas para um maior conforto e segurança no uso, adequando o produto também ao conhecimento do consumidor, facilitando a operação e o controle do produto e prevenindo erros e suas consequências, utilizando barreiras de segurança.

Também devemos levar em consideração, na fase de projeto de desenvolvimento, a massa e a fragilidade dos produtos, bem como o tamanho, as superfícies de interação, a acessibilidade e a identificação dos produtos.

Com relação ao desenvolvimento sustentável, temos a busca pelo consumo responsável e pela reutilização e a reciclagem, pensando já na fase de desenvolvimento do produto em como será sua destinação após o uso, bem como no aspecto operacional de coleta e remanufatura no pós-desenvolvimento, pensando na reciclagem de produtos e embalagens.

Agora, após as exposições sobre a ergonomia do produto, a reciclagem e a sustentabilidade, reflita sobre a interação entre esses conceitos e suas aplicações no desenvolvimento de produtos e dê continuidade aos seus estudos.

Sem medo de errar

Suponha que você tenha sido contratado recentemente como gerente numa empresa que presta consultoria na área de desenvolvimento de produtos. A consultoria tem auxiliado diversos clientes a otimizar o desenvolvimento de produtos, contando com uma equipe altamente especializada e focada na busca por melhores soluções.

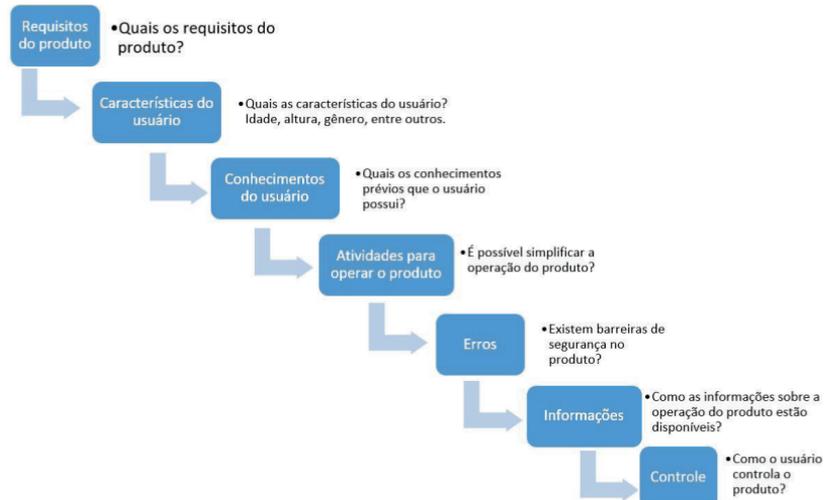
Agora a direção gostaria que você explicasse para os consultores sobre a importância do conceito de ergonomia do produto na fase de projeto, pois um dos seus clientes está tendo dificuldades para agregar a ergonomia no desenvolvimento de um produto.

A primeira coisa que você deve apresentar para a direção é que a ergonomia estuda a forma como os consumidores interagem com os produtos. Portanto, a empresa deve ter um engenheiro de design do produto que contribua no desenvolvimento de produtos ergonômicos a fim de satisfazer mais plenamente as necessidades dos seus clientes.

Esse engenheiro deverá levar em consideração as características dos usuários, buscando conforto e segurança no uso do produto, ou seja, que o produto seja compatível com o consumidor. A Figura 4.8 apresenta um

exemplo de protocolo geral gerado pelo engenheiro e que a equipe pode utilizar para facilitar a adoção da ergonomia no desenvolvimento de produtos, que pode ser customizado para os diferentes clientes.

Figura 4.8 | Protocolo de ergonomia no desenvolvimento de produtos



Fonte: elaborada pelo autor.

Portanto, por meio da Figura 4.8 ficou evidente os aspectos que devem ser considerados para incluir a ergonomia no desenvolvimento dos produtos, lembrando que esse protocolo pode ser ajustado dependendo do cliente e do produto desenvolvido, mas é importante lembrar também que o projeto do painel de informações e de controle exige uma atenção especial, uma vez que terão um papel fundamental na operação do produto. O cliente pode utilizar formatos, cores e posicionamentos diferentes para proteger o usuário e o produto, levando-se em consideração os aspectos da ergonomia cognitiva e física.

Agora será possível que os consultores integrem os conceitos de ergonomia no desenvolvimento de produtos na busca por produtos mais confortáveis e seguros!

Parabéns por mais um desafio vencido!

Reciclagem numa empresa familiar de pigmentos para tintas automotivas

Descrição da situação-problema

Considere que você esteja trabalhando numa empresa familiar que produz pigmentos (corantes) para tintas automotivas. Com as crescentes preocupações ambientais e com a legislação em vigor, a empresa está buscando se manter adequada ao conceito de sustentabilidade e de reciclagem, uma vez que suas principais preocupações são com o uso de materiais que não agriçam o meio ambiente e agora agregar o conceito de reciclagem para as embalagens que armazenam os pigmentos que são destinados aos clientes. Sabendo da sua experiência com o desenvolvimento de produtos recicláveis, o diretor gostaria que você explicasse melhor o funcionamento dos ciclos de reciclagem e apresentasse um exemplo de material que pudesse ser utilizado para compor a embalagem dos pigmentos, sabendo-se que atualmente a embalagem utilizada não é reciclável. Como você poderia ajudá-lo?

Resolução da situação-problema

A primeira coisa que você deve apresentar é que a reciclagem de materiais busca contribuir com a sustentabilidade do planeta, por meio da coleta após o uso e do reprocessamento, diferentemente do que ocorre quando utilizamos apenas materiais virgens na produção, portanto, ao coletar e reaproveitar fechamos o chamado ciclo de reciclagem para a fabricação de novas embalagens e produtos.

Com relação à embalagem dos pigmentos, você precisa explicar para o diretor que, em primeiro lugar, devem ser observados os requisitos de, como, por exemplo, conservação do produto, tipo de armazenamento e volume.

Temos, por exemplo, tambores de aço que apresentam, em geral, um revestimento interno para evitar que o produto entre em contato diretamente com o aço e sofra algum tipo de corrosão ou traga impurezas para o conteúdo, no caso o pigmento. Esses tambores também apresentam diversos tipos de reforços estruturais, dependendo da forma como esses tambores serão armazenados e empilhados, podendo ser de tampa fixa ou tampa removível. Os tambores podem ser recuperados e devem ser homologados para transporte por via terrestre ou marítima.

Outro tipo de produto que poderia ser utilizado é o tambor plástico,

geralmente fabricado com polietileno de alta densidade (PEAD), podendo ter diversas configurações, como tampa fixa ou tampa com anel metálico, e ser reciclado ou ser recuperado. Também necessitam estar homologados para transporte por via terrestre ou marítima.

Faça valer a pena

1. As características humanas devem ser levadas em consideração no desenvolvimento dos produtos, buscando maior conforto no uso, ou seja, que o produto seja compatível com o usuário. Com relação à segurança, é esperado que o usuário não seja ferido durante o uso do produto, assim como o produto resista ao uso (a menos quando ele seja projetado para ser destruído com o uso).

Assinale a alternativa que apresenta corretamente o conceito associado ao texto acima.

- a) Desenvolvimento Sustentável do Produto.
- b) Usabilidade do Produto.
- c) Ergonomia do Produto.
- d) Reciclagem do Produto.
- e) Processo do Produto.

2. Avalie as afirmações I, II e III quanto a importância de determinados aspectos serem considerados durante o desenvolvimento do projeto de produto:

- I. O produto deve estar adequado tanto ao conhecimento quanto à característica física do utilizador, evitando-se que os movimentos executados durante o uso sejam complicados e extremos.
- II. As atividades necessárias para operar o produto devem ser facilitadas e reduzidas em termos de quantidade. Fazer com que os controles do produto sejam claros e facilmente assimiláveis, bem como as informações de operação.
- III. Erros humanos podem ocorrer durante o manuseio dos produtos. Portanto, é importante criar barreiras de segurança que previnam ações incorretas que possam colocar em risco o usuário ou o produto, informando sempre quais são os modos de operação que estão sendo utilizados.

Assinale a alternativa correta.

- a) I, II e III são corretas.
- b) Apenas I e II são corretas.
- c) Apenas II é correta.
- d) Apenas II e III são corretas.
- e) Apenas I é correta.

3. Associado a uma preocupação ambiental, temos o conceito de _____, referindo-se à busca por um equilíbrio entre a atividade humana, o meio ambiente e o(a) _____, o que chamamos de tripé da sustentabilidade. Assim, sabemos que hoje o papel da equipe de desenvolvimento de produtos não é apenas o de fazer produtos que atendam aos requisitos, mas também que considerem os aspectos ambientais. Portanto, quando falamos em desenvolvimento de produtos sustentáveis também devemos pensar no consumo consciente e no(a) _____, com o reaproveitamento de materiais por meio da reciclagem. Reduzir o consumo, bem como reutilizar e reciclar produtos está ganhando cada vez mais espaço no projeto de produtos, além do uso de energias alternativas e renováveis.

Assinale a alternativa que completa as lacunas corretamente:

- a) desenvolvimento sustentável; trabalho; educação ambiental.
- b) reciclagem; trabalho; remanufatura.
- c) reciclagem; economia; educação ambiental.
- d) desenvolvimento sustentável; economia; remanufatura.
- e) desenvolvimento sustentável; economia; educação ambiental.

Gestão de desenvolvimento de novos produtos

Diálogo aberto

Caro aluno, perceba inicialmente que todos os gerentes de produto querem identificar e alavancar as oportunidades de mercado em um ecossistema altamente dinâmico e complexo. Assim, como regra geral, criam-se soluções para resolver problemas de usuários sob perspectivas múltiplas. Contudo, muitas vezes vemos empresas desenvolvendo produtos que não podem vender. Nesse ponto, então, vale destacar o papel do gerenciamento de produtos, que permite que as empresas vendam o que é desenvolvido e desenvolvam o que podem vender.

Assim, nesta seção focaremos exatamente nos conceitos básicos do gerenciamento de novos produtos, de modo que estudaremos os projetos radicais ou *breakthroughs*, projetos de plataforma ou próxima geração e projetos incrementais ou derivados.

Logo, suponha que você tenha sido contratado recentemente como gerente numa empresa que presta consultoria na área de desenvolvimento de produtos. A consultoria tem auxiliado diversos clientes a otimizar o desenvolvimento de produtos, contando com uma equipe altamente especializada e focada na busca por melhores soluções. Um dos objetivos atuais da direção da empresa é trazer novos conhecimentos para os consultores em algumas áreas-chave do desenvolvimento de produtos, aprimorando as soluções apresentadas para os clientes.

Um dos clientes da consultoria está desenvolvendo um novo produto na área tecnológica que promete ser uma inovação radical, no entanto, está tendo problemas com o gerenciamento do projeto, uma vez que se trata de um projeto radical (*breakthrough*). Como você poderia ajudar os consultores que estão atendendo esse cliente com a aplicação do conceito de projetos radicais para facilitar o gerenciamento do desenvolvimento do produto? Faça uma apresentação com as informações para os consultores.

Reflita sobre essa indagação para conseguir desenvolver o que foi solicitado pela empresa e se empenhe no estudo do material a fim de conseguir aplicar esses conhecimentos com sabedoria e de forma efetiva no mercado de trabalho!

Tenha um ótimo estudo!

Prezado aluno, como você acha que ocorre a gestão do desenvolvimento de novos produtos? Em primeiro lugar temos que compreender alguns conceitos básicos que estão associados ao gerenciamento de novos produtos.

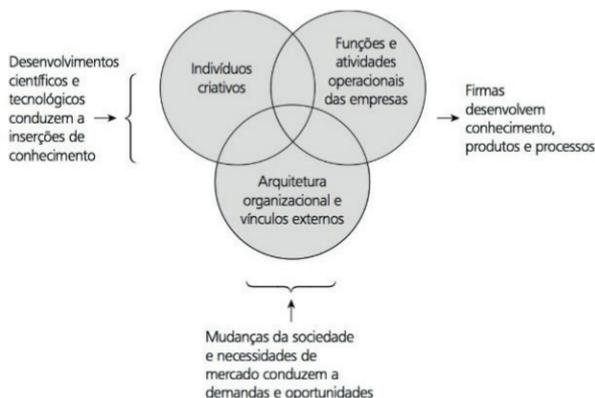
O primeiro conceito que devemos ter em mente é o conceito de inovação, porque desenvolver produtos está, em alguma medida, associado à inovação, conforme veremos mais adiante. Portanto, o desenvolvimento de novos produtos é uma das possíveis atividades que concretiza as estratégias de inovação que a empresa possui, trazendo competitividade para as organizações.

Portanto, como a gestão do desenvolvimento de novos produtos está associada com as estratégias de inovação na empresa?

O primeiro ponto que devemos levar em consideração é a definição de Amaral et al. (2006) que afirmam que o desenvolvimento de produtos é uma composição de diversas atividades na busca pelas especificações de um novo produto ou na melhoria de produtos já existentes, levando-se em consideração tanto as necessidades dos usuários, as tecnologias disponíveis, as estratégias de mercado e a produção.

De acordo com Trott (2012), as empresas que desejam sobreviver devem levar até o mercado produtos que modificam a concorrência, ou seja, estar disposta a sempre modificar e adaptar-se. Desde os anos 1930, diversos cientistas já apontam para a importância de desenvolver novos produtos e os seus impactos no crescimento econômico, como é o caso de Schumpeter. Para que a inovação ocorra, é fundamental que uma série de fatores estejam interligados, como podemos observar na Figura 4.9.

Figura 4.9 | Processo de inovação



Fonte: Trott (2012, p. 9).

Fica evidente pela Figura 4.9 que a inovação está associada tanto aos aspectos econômicos quanto à gestão do negócio na avaliação das atividades internas, nos relacionamentos entre as empresas, na medida em que elas competem e cooperam entre si, e também nas atividades dos colaboradores dentro das empresas.

Para compreendermos melhor sobre a gestão de desenvolvimento de novos produtos também precisamos entender o conceito de inovação radical e de inovação incremental.

De acordo com Trott (2012), a inovação incremental é aquela que está associada aos clientes já existentes, uma vez que é responsável por melhorias ou aperfeiçoamentos em produtos já instituídos, que usualmente trazem avanços tecnológicos menores. Já as inovações radicais, também chamadas de inovações de ruptura, são aquelas que resultam em mudanças organizacionais mais amplas, podendo criar novos mercados e ir além das necessidades atuais do mercado.

Portanto, de acordo com Jugend e Silva (2013), quando a empresa identifica ou antevê as necessidades do mercado, buscando entregar tecnologias, serviços e produtos, ela está executando atividades de desenvolvimento. Os autores também destacam a importância de levar em consideração aspectos tecnológicos, jurídicos, sociais, ambientais e administrativos nesse processo de desenvolvimento de inovações radicais e incrementais.

Também podemos dizer que o processo de fabricação será influenciado pelo desenvolvimento dos produtos, o que poderá trazer inovações nos processos. Para que os tipos de inovações e desenvolvimento de produtos fiquem mais claros, abordaremos com mais detalhes alguns tipos de projetos de desenvolvimento de produtos: os projetos radicais (também chamados de *breakthroughs*), os projetos de plataformas e os incrementais ou derivados.



Pesquise mais

Vamos conhecer melhor sobre as abordagens existentes para a gestão do projeto de desenvolvimento do produto?

O capítulo 1.7 do livro *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo* apresenta justamente essas abordagens, começando pela abordagem tradicional, também chamada de desenvolvimento de produtos sequencial, até a abordagem do desenvolvimento integrado do produto.

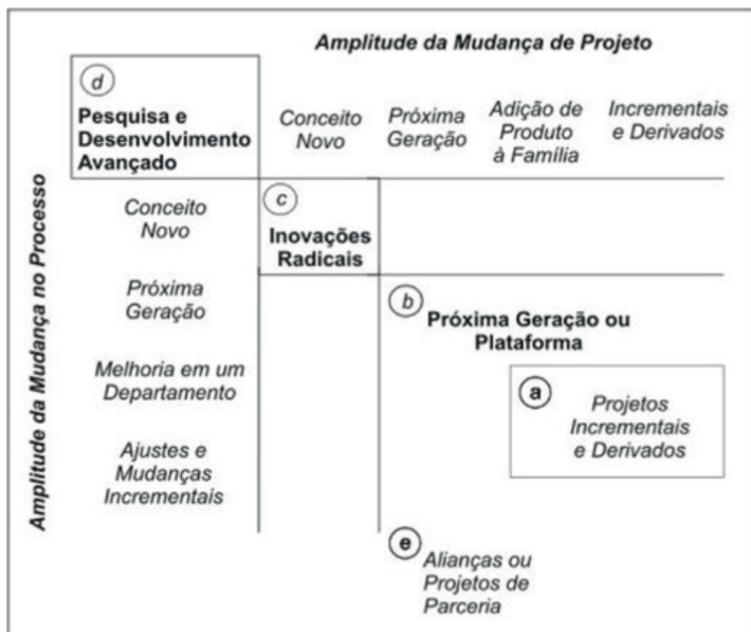
Ficou curioso para compreender mais sobre essas abordagens? Então leia o capítulo 1.7 (página 16 até 25) e bons estudos!

AMARAL, D. C. *et al.* *Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva, 2006.

De acordo com Amaral *et al.* (2006), os projetos de desenvolvimento de produtos podem ser classificados de diversas formas, mas adotaremos aqui uma classificação que é baseada nas mudanças que esse projeto traz com relação aos projetos anteriores.

Começaremos, então, pelos projetos radicais, também chamados de *breakthroughs* (ruptura, em tradução livre). Para compreender melhor os projetos radicais (*breakthrough*), vamos analisar a figura 4.10, que apresenta a relação entre a inovação e os tipos de projetos de desenvolvimento de produtos.

Figura 4.10 | Tipos de projetos de desenvolvimento de novos produtos

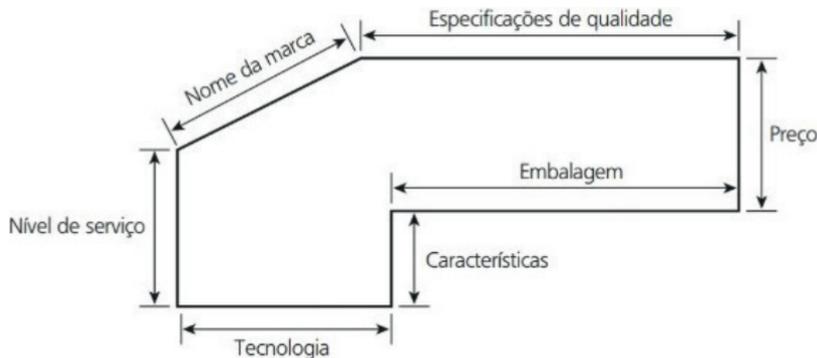


Fonte: Amaral *et al.* (2006, p. 8).

De acordo com a Figura 4.10 compreendemos que os projetos radicais são aqueles que apresentam significativa mudança no produto ou no processo existente, uma vez que estão associados às inovações radicais. O que seria esse conceito novo? Poderíamos dizer que uma embalagem diferente é um produto novo? Trott (2012) afirma que provavelmente não, mas se a embalagem nova tivesse uma nova abordagem de marketing, já sabemos que isso poderia ajudar na continuidade ou reposicionamento do produto no mercado.

Portanto, existem diversas dimensões dos produtos para que possamos dizer se ele é novo, à medida que alteramos essas dimensões, como vimos no caso da embalagem. Para elucidar essa questão, vamos considerar, então, que um produto novo é aquele que não existia até então, seja por novidades tecnológicas seja pela sua configuração ou por ser resultado de uma patente. A Figura 4.11 indica as principais dimensões que mencionamos e que podem dar origem ao conceito novo.

Figura 4.11 | Principais dimensões dos produtos



Fonte: Trott (2012, p. 422).

No caso dos projetos radicais, consideraremos a integração de novas tecnologias e materiais, o que também geralmente está associado a inovações nos processos de fabricação. Temos, nesse tipo de projeto, um elevado grau de novidade no produto, resultante do desenvolvimento e transferência dos materiais e tecnologias.



Refleta

Agora que você já compreendeu o conceito de projeto radical, sabemos que existe a integração de novos materiais e tecnologias.

Quando não introduzimos novos materiais ou tecnologias, mas fazemos alterações significativas no projeto do produto ou no processo?

Será que essa condição se encaixaria nos projetos radicais ou seria um novo tipo de projeto?

Para ficar mais claro, pense em um exemplo de produto que você conheça e que possa se enquadrar numa das situações anteriores e reflita sobre o questionamento anterior, apresentando os seus principais argumentos.

E os projetos de plataforma? O que são? Também chamados de projetos de próxima geração, como observamos na Figura 4.10, eles têm uma mudança no processo menor do que os projetos radicais, ou seja, esse tipo de projeto

apresenta alterações significativas no projeto do produto ou processo, mas não temos a introdução de novos materiais ou tecnologias. O que nós temos de novo nesse tipo de projeto é a solução que entregamos para os clientes, por isso o termo próxima geração, o que indica uma próxima geração de produtos que já existiam.

Nós também adotamos o termo projeto plataforma porque ele pode conter uma estrutura básica que é comum numa família de produtos. Existem diversas aplicações desse tipo de projeto nas indústrias, como na eletrônica, na automobilística, entre outros. Nesse tipo de projeto, de acordo com Trott (2012), a evolução da plataforma ocorre junto com a evolução do produto, sendo essa a estratégia central dos projetos de plataforma.

Jugend e Silva (2013) apontam que esse tipo de projeto traz o retorno do investimento mais rápido e com menos custo, comparado aos projetos radicais, uma vez que serão desenvolvidos outros produtos a partir do produto plataforma. Entre outras vantagens, temos também:

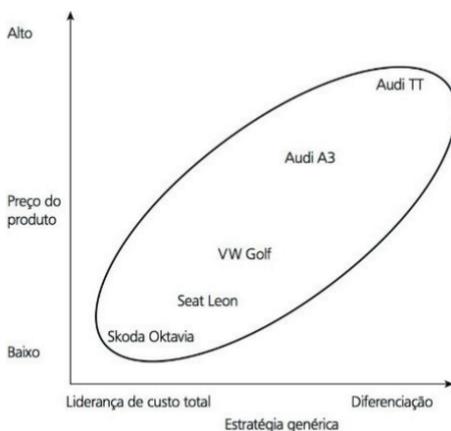
- Compartilhamento de componentes entre diferentes modelos.
- Diminuição da complexidade do sistema.
- Diminuição do tempo empregado com pesquisa e desenvolvimento (P&D).
- Diminuição dos custos de produção.



Exemplificando

A Volkswagen Audi Group (VAG) desenvolveu um projeto plataforma que é composto por marcas e estratégias diferentes, como podemos observar na Figura 4.12.

Figura 4.12 | Desenvolvimento de projeto plataforma na VAG



Fonte: Trott (2012, p. 376).

Tudo começou com a ideia de diferenciar os itens que são visíveis para os clientes, dando a impressão de serem produtos distintos, mas, por outro lado, compartilhar os componentes e processos de fabricação nos modelos.

No caso da VGA, o produto com maior preço é o Audi TT, pois apresenta maior diferenciação. Contudo, desde o Skoda Oktavia, que apresenta o menor preço e a menor diferenciação, eles seguem o mesmo projeto plataforma, passando pelo Seat Leon, pelo VW Golf e pelo Audi A3.

Seguindo a Figura 4.10, os projetos incrementais ou derivados apresentam a menor mudança no processo e no projeto, comparado aos projetos radicais e de plataforma. Isso ocorre porque geralmente esses projetos são desenvolvidos numa linha de produtos que já existe e que já são conhecidos pela empresa.

Esse tipo de projeto busca agregar melhorias, redução de custos ou adaptações aos produtos que já estão no mercado, utilizando tecnologias que também já são conhecidas e que requerem menor tempo de desenvolvimento e menos recursos da empresa.

De acordo com Amaral *et al.* (2006), esses projetos envolvem inovações incrementais, tanto nos produtos quanto nos processos, aumentando o seu ciclo de vida e também buscando novas aplicações. Pensando no curto prazo, Jugend e Silva (2013) apontam que esses produtos derivados são mais rentáveis do que os lançamentos de produtos com inovações radicais, portanto, as empresas que estão desbalanceadas em termos de combinação de tipos de projetos de produtos usualmente desenvolvem projetos incrementais, mas podem perder a sua competitividade no longo prazo, o que traz diversas dificuldades para gerar inovações radicais, que geralmente demandam maior tempo de desenvolvimento e de recursos.

Portanto, a recomendação que podemos seguir é diversificar entre os diferentes tipos de projetos de desenvolvimento de produtos na empresa para que possamos otimizar a gestão de desenvolvimento de novos produtos, uma vez que cada tipo de projeto apresenta suas vantagens e suas especificidades com relação ao investimento e ao tempo de execução.



Assimile

Prezado aluno, compreenda que a gestão do desenvolvimento de novos produtos está diretamente associada ao conceito de inovação, bem como o desdobramento entre inovações radicais e incrementais. Seguindo-se essa linha de raciocínio, temos o desenvolvimento de projetos

radicais, de plataforma e incrementais.

Os projetos radicais demandam mais tempo de desenvolvimento e mais recursos, uma vez que agregam novas tecnologias e materiais ao produto e ao processo, sendo o tipo de projeto com mais mudanças no processo e no projeto. Já os projetos de plataforma são aqueles que apresentam uma mudança menor do que os projetos radicais, uma vez que não temos a introdução de novos materiais ou tecnologias, mas temos novas soluções sendo entregues aos clientes. Os projetos incrementais, por sua vez, são aqueles que agregam melhorias a produtos já existentes numa linha de produtos da empresa, sendo o foco a redução de custos, o aumento no ciclo de vida do produto e o reposicionamento do produto no mercado.

Agora, após as exposições sobre como ocorre a gestão de desenvolvimento de novos produtos utilizando os diferentes tipos de projetos, reflita sobre quais as possíveis aplicações para serem utilizadas por você, bem como as suas vantagens e desvantagens e dê continuidade aos seus estudos.

Sem medo de errar

Vamos relembrar a situação na qual supomos que você tenha sido contratado como gerente numa empresa que presta consultoria na área de desenvolvimento de produtos. A consultoria tem auxiliado diversos clientes a otimizar o desenvolvimento de produtos, contando com uma equipe altamente especializada e focada na busca por melhores soluções. Um dos objetivos atuais da direção da empresa é trazer novos conhecimentos para os consultores em algumas áreas-chave do desenvolvimento de produtos, aprimorando as soluções apresentadas para os clientes.

Um dos clientes da consultoria está desenvolvendo um novo produto na área tecnológica que promete ser uma inovação radical, no entanto, está tendo problemas com o gerenciamento do projeto, uma vez que se trata de um projeto radical (*breakthrough*). Como você poderia ajudar os consultores que estão atendendo esse cliente com a aplicação do conceito de projetos radicais para facilitar o gerenciamento do desenvolvimento do produto? Faça uma apresentação com as informações para os consultores.

A primeira coisa que você deve expor para a sua equipe é o conceito de inovação radical, que está ligada aos projetos radicais (*breakthrough*), e é aquela responsável por melhorias significativas nos produtos, tanto alterando o mercado já existente como expandindo as opções de mercados. Você pode citar diversos produtos que geraram inovações radicais, como as câmeras fotográficas digitais, o próprio iPhone da Apple, entre outros.

Em seguida, você deve explicar para a sua equipe que os projetos radicais são então aqueles que apresentam significativa mudança no produto ou no processo existente, como ocorreu com a câmera fotográfica digital e com o iPhone. Nesses casos, novas tecnologias e materiais foram agregados e provavelmente também temos inovações nos processos de fabricação.

Mas você precisa deixar claro para a equipe que o trabalho em projetos radicais costuma levar mais tempo que os demais projetos, assim como exige mais recursos e costuma levar mais tempo para ter o retorno do investimento.

É comum ocorrerem algumas falhas na estimativa de tempo para o desenvolvimento dos projetos de novos produtos, o que acarreta em atrasos, assim como também podem ocorrer problemas operacionais na execução dos projetos, portanto, é fundamental que a equipe que está conduzindo o projeto diagnostique as causas para as possíveis falhas, acelerando o trabalho de desenvolvimento.

Como se trata de um produto novo, você também precisa deixar claro para a sua equipe que também temos as questões de como será a interação entre o usuário-produto, as incertezas e riscos quando às vendas futuras e o retorno do investimento. Uma das formas de se antever essas situações é buscar a avaliação dos produtos nas fases de teste durante o desenvolvimento do produto ou logo que o produto é lançado no mercado.

Esses testes podem identificar o comportamento do cliente frente ao produto, em situações que não foram previstas pela equipe de desenvolvimento, por não acharem importantes ou por não identificarem. Embora isso possa frustrar a equipe de desenvolvimento, é um item crucial que os seus consultores devem orientar os clientes para que eles executem, principalmente em projetos radicais nos quais os produtos são altamente inovadores e todas as hipóteses precisam ser testadas para que o produto alcance o sucesso desejado.

Agora será possível que os consultores apliquem os conhecimentos sobre a gestão do desenvolvimento de novos produtos, especificamente sobre os projetos radicais, junto aos clientes na busca pelo sucesso dos projetos.

Parabéns por mais um desafio vencido!

Projetos incrementais e de plataforma numa empresa de eletrônicos

Descrição da situação-problema

Suponha que você trabalhe numa indústria de eletrônicos como gerente da equipe de desenvolvimento de produtos e que sua função agora é apresentar novos projetos para que a direção da empresa possa decidir entre os novos produtos a serem lançados nos próximos dois anos. Por uma questão de recursos e de tempo, você já havia informado aos seus superiores que não seria viável investir em um projeto radical, mas os diretores ficaram em dúvida sobre o tipo de projeto que eles devem investir. Eles solicitaram que você apresentasse outros tipos de projetos que estejam dentro do escopo da organização, informando as vantagens de cada um deles para que eles possam tomar uma decisão. Como você ajudaria os diretores nessa demanda?

Resolução da situação-problema

Como não existe a possibilidade de investir em projetos radicais no momento, a primeira coisa que você deve fazer é verificar os produtos da empresa que estão no mercado atualmente, tanto os recém-lançados quanto os mais antigos, e os produtos que já estejam em desenvolvimento. Em posse dessa informação, você consegue verificar se é possível desenvolver projetos incrementais nos produtos que já estão no mercado ou projetos plataforma.

Vale observar também o tempo de desenvolvimento, que será de dois anos. Caso tenhamos produtos em fase de desenvolvimento, é possível que o projeto plataforma seja empregado com as vantagens de trazer o retorno do investimento mais rápido e com menor custo do que os projetos radicais e também o compartilhamento de componentes entre diferentes modelos, diminuição da complexidade, do tempo empregado em P&D e dos custos de produção. Por exemplo, isso poderia ser empregado na linha de celulares com diferentes modelos que compartilham os mesmos componentes ou processos de produção similares.

Nesse período de tempo de dois anos também é possível desenvolver melhorias, ou seja, projetos incrementais nos produtos que já existem no mercado, por exemplo, aprimorar a posição da câmera fotográfica num aparelho celular ou alterar a localização dos botões em determinados eletrônicos. Portanto, tratam-se de projetos que buscam agregar melhorias, reduzir os custos ou adaptar os produtos às necessidades ou usos dos clientes,

utilizando tecnologias que já são conhecidas e que requerem menor tempo de desenvolvimento e menos recursos da empresa do que os projetos de plataforma e radicais.

Faça valer a pena

1. Para se entender sobre desenvolvimento de produto, é necessário pensar a respeito da natureza da inovação. Considere o texto abaixo.

Um dos tipos de inovação é aquela que está associada aos clientes já existentes, uma vez que é responsável por melhorias ou aperfeiçoamentos em produtos já instituídos, que usualmente trazem avanços tecnológicos menores.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente a natureza da inovação apresentada no texto acima:

- a) Inovação disruptiva.
- b) Inovação radical.
- c) Inovação incremental.
- d) Inovação de ruptura.
- e) Inovação de plataforma.

2. O conceito de inovação está diretamente ligado ao desenvolvimento de um produto, de modo que o desenvolvimento de novos produtos é uma das possíveis atividades que concretiza as estratégias de inovação que a empresa possui, trazendo competitividade para as organizações.

Avalie as afirmações I, II e III.

- I. O desenvolvimento de produtos é uma composição de diversas atividades na busca pelas especificações de, exclusivamente, um novo produto, levando-se em consideração tanto as necessidades dos usuários, as tecnologias disponíveis, as estratégias de mercado e a produção.
- II. Desde os anos 1930, diversos cientistas já apontam para a importância de desenvolver novos produtos e os seus impactos no crescimento econômico, como é o caso de Schumpeter.
- III. A inovação está associada tanto aos aspectos econômicos quanto à gestão do negócio, na avaliação das atividades internas, nos relacionamentos entre as empresas, na medida em que elas competem e cooperam entre si, e também nas atividades dos colaboradores dentro das empresas.

Assinale a alternativa correta.

- a) I, II e III estão corretas.
- b) I e II estão corretas.
- c) Somente I está correta.
- d) Somente II está correta.
- e) Somente II e III estão corretas.

3. Os projetos _____ são aqueles que apresentam significativa mudança no produto ou no processo existente, uma vez que estão associados às inovações mais profundas. Já os projetos _____ apresentam alterações significativas no projeto do produto ou processo, mas não temos a introdução de novos materiais ou tecnologias. Os projetos _____ apresentam a menor mudança no processo e no projeto e geralmente são desenvolvidos numa linha de produtos que já existe e que já são conhecidos pela empresa.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- a) radicais; incrementais; plataforma.
- b) derivados, radicais, incrementais.
- c) plataforma; próxima geração; radicais.
- d) radicais; próxima geração; derivados.
- e) plataforma, radicais, incrementais.

Referências

- AMARAL, D. C.; ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; TOLEDO, J. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência para Melhoria do Processo**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BARBOSA FILHO, A. N. **Projeto e Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.
- CASTELLANELLI, C. A.; MELLO, C. I.; RUPPENTHAL, J. E.; HOFFMANN, R. Óleos comestíveis: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa da correta destinação pós-uso. In: **Anais do I Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí**, 2007. Disponível em: <http://ensur2007.paginas.ufsc.br/files/2015/08/%C3%93leos-Comest%C3%ADveis-O-R%-C3%B3tulo-das-Embalagens-como-Ferramenta-II.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.
- CORRÊA, V. M.; BOLETTI, R. R. **Ergonomia: fundamentos e aplicações**. Porto Alegre: Bookman, 2015
- JUGEND, S. L. S.; SILVA, S. **Inovação e Desenvolvimento de Produtos – Práticas de Gestão e Casos Brasileiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Manual de logística: embalagem, unitização e conteneurização**. 2 ed. São Paulo: Imam, 1997.
- TROTT, P. J. **Gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ISBN 978-85-522-1371-0



9 788552 213710 >