

RICARDO HENRIQUE DA SILVA

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. **Projeto integrado de produtos:** planejamento, concepção e modelagem. 1^a ed. Barueri: Manole, 2008. p. 247 – 295.

São Paulo
(2017)

RESUMO

Neste capítulo os autores tratam do processo de geração de soluções dentro do modelo de desenvolvimento integrado de produto – também chamada de fase de projeto conceitual.

Segundo o modelo tratado pelos autores, a fase conceitual ocorre após terem sido concluídas as etapas de planejamento de projeto e de levantamento informacional sendo que, a partir deste momento, têm-se já elaboradas as especificações do projeto e do produto a partir das quais a fase de projeto conceitual se apoiará.

Segundo os autores, a fase de projeto conceitual, tem como finalidade primordial trazer todas as possíveis soluções para o problema que esteja sendo tratado e, após listadas todas as possíveis alternativas, selecionar aquela ou aquelas que melhor atenderão a necessidade colocada pelo projeto. Esta sequência de tarefas apresenta maior eficiência e eficácia quando o time que trabalhará no projeto é composto por pessoas criativas e quando também o ambiente em que ocorrerá o trabalho e as ferramentas que serão utilizadas favoreçam a criatividade. Existem metodologias de apoio a este ‘processo criativo’ e que, segundo os autores, podem ser classificadas em dois grandes grupos chamados de métodos intuitivos e métodos sistemáticos.

Entre os muitos métodos intuitivos existentes, os autores escolheram tratar apenas do *Brainstorming*, Método de Delphi, Analogias direta, simbólica e pessoal.

O *Brainstorming* é um método que adota as seguintes orientações:

- forma-se um grupo de pessoas tendo entre 5 a 10 participantes orientadas por um coordenador;
- as pessoas devem possuir uma formação diversa e serem de departamentos diferentes;
- os membros do time devem se reunir por não mais do que 50 minutos para sugerirem ideias para a resolução do problema ao qual foram apresentados;
- as ideias devem fluir livremente sem qualquer restrição;
- as ideias mais promissoras passarão por um processo de triagem ao final da reunião sendo que, a melhor ideia passará às demais fases do projeto.

O *Brainstorming* possui ainda algumas variações tais como o *Brainstorming* 635 onde algumas folhas com as ideias escritas circulam entre os integrantes da equipe para a adição de mais ideias e também o *Brainstorming* assistido por computador.

O método de Delphi utiliza um questionário estruturado que é enviado a pessoas especialistas da área afim ao problema que está sendo tratado e que são mantidas no anonimato. É feita então uma coleta de opiniões destes especialistas em três rodadas sucessivas por correspondência até que se chegue a uma solução ou consenso sobre a melhor resposta ou solução ao problema em estudo.

As analogias direta, simbólica e pessoal utilizam de comparações de soluções adotadas em outros campos do conhecimento humano para resolverem, por analogia, os problemas atuais. Esta analogia pode ser direta, como por exemplo utilizar soluções da biologia para resolver problemas técnicos da engenharia ou simbólica onde o problema é transformado em uma frase ou sentença para, a partir daí, procurar uma solução através da busca de sinônimos. Há ainda a analogia pessoal que procurar usar uma abordagem de empatia ou, em outras palavras, de colocarem-se pessoas no lugar do problema para a partir desta ótica, gerar novas ideias.

Alguns outros métodos intuitivos são discutidos tais como o método sintético que nada mais é que o uso coordenado das analogias, o método de listagem de atributos e o método da instigação de questões.

Os autores ainda abordam os métodos sistemáticos de geração de concepções como todo aquele que utiliza atividades organizadas em processos lógicos e sequenciais e que culminem em novas ideias para resolver o problema colocado. Alguns métodos abordados pelos autores são o da matriz morfológica, análise de valor e a teoria de solução inventiva de problemas – TRIZ.

A matriz morfológica trata-se de um método baseado em uma busca sistemática de diferentes combinações de elementos ou parâmetros com a finalidade de chegar a uma nova solução ao problema em estudo. De maneira geral, este método utiliza uma ferramenta chamada de ‘matriz morfológica’ onde todo o processo em estudo é separado em funções gerais e soluções gerais que posteriormente podem ser combinadas para se chegar a uma solução.

A análise de valor procura equacionar as variáveis custo e performance de tal forma que a solução encontrada maximize o valor do produto, reduzindo-se ao máximo o custo sem que haja uma redução em mesma intensidade da performance. Um modelo de seis etapas é apresentado e detalhado para fins de exemplificação desta metodologia.

A última metodologia – a TRIZ – trata-se de um processo sistematização de geração de ideias baseado na análise de diversas patentes e que pretende ser um método

repetitivo e que utiliza o amplo conhecimento inventivo já gerado ao longo da história. Possui um número considerável de ferramentais tais como os 'Parâmetros de Engenharia' os 'Princípios Inventivos de Altschuller' e a 'Matriz de Contradições'.

ANÁLISE CRÍTICA

Após análise do conteúdo do texto abordado neste trabalho, podemos concluir alguns pontos positivos tais como a clara delimitação da fase de projeto conceitual colocada pelos autores bem como distinção de métodos intuitivos e sistemáticos para a geração de novas ideias. Podemos citar ainda como positiva a abordagem feita pelos autores às metodologias da matriz morfológica e da análise de valor.

Ao delimitar a fase conceitual de um projeto, os autores claramente apontam a necessidade do cumprimento adequado de etapas prévias tais como a etapa de planejamento do projeto e do projeto informacional. Estas etapas prévias devem gerar todas as informações necessárias para o devido direcionamento de todas as atividades que ocorrerão ao longo da fase conceitual sendo assim de grande importância para o sucesso desta fase. Rozenfeld et al (2006) em seu livro Gestão de Desenvolvimento de Produtos, faz a mesma distinção também colocando as fases de planejamento e de levantamento de informações como anteriores à fase conceitual. Os autores fazem ainda uma distinção importante das metodologias mostrando a existência de métodos mais intuitivos ou psicológicos e outros métodos mais sistematizados e, portanto, divididos em tarefas e atividades organizadas de maneira lógica.

Vale ressaltar também a análise mais aprofundada e exemplificada feita pelos autores da metodologia intuitiva da matriz morfológica e da metodologia sistemática da análise de valor onde percebe-se claramente a linha central de cada uma delas bem como sua aplicação exemplificada.

Como pontos de melhoria ao texto em estudo, podemos citar o fato de que a fase conceitual não se constitui apenas de processos criativos para a geração de ideias mas, também, compreende outras atividades tais como modelar funcionalmente o produto, definir a arquitetura do produto criar a lista dos elementos constituintes (sistemas e subsistemas) bem como um esquema que represente o produto e suas interfaces conforme aborda Rozenfeld et al (2006) em seu livro Gestão do Desenvolvimento de Produtos.



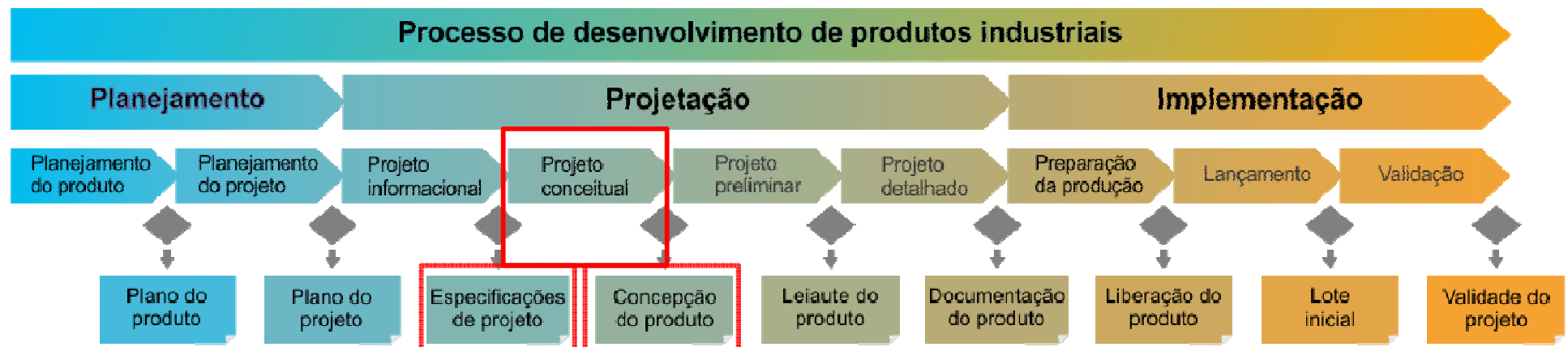
BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem. 1ª ed. Barueri: Manole, 2008. p. 247 – 295.

CAP 6

SÍNTESE DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS – INOVAÇÃO DO PRODUTO



Modelo PRODIP



adaptado de Romano (2003) e Back et al. (2008)



Metodologias de suporte ao processo criativo

Métodos Intuitivos

- Brainstorming;
- Método de Delphi
- Analogias direta, simbólica e pessoal
- Método sintético
- Listagem de atributos
- Método de instigação de questões

Métodos Sistemáticos

- Método da matriz morfológica
- Método da análise de valor
- TRIZ



Brainstorming

Sessão de agitação de idéias !!!



• Princípios:

- Associação de idéias
- Evitar a crítica
- Procura-se o máximo de idéias

Delphi

Elaboração dos questionários estruturados

Especialistas consultados

Conhecimento processado

Questionários estruturados respondidos

Analogias





Tabela 6.6 Parâmetros de engenharia de Altshuller, apud Mazur (1995)

Nº	Parâmetros de engenharia	Nº	Parâmetros de engenharia
1	Peso do objeto em movimento	21	Potência
2	Peso do objeto em repouso	22	Perda de energia
3	Comprimento do objeto em movimento	23	Perda de substância
4	Comprimento do objeto em repouso	24	Perda de
5	Área do objeto em movimento	25	Perda de
6	Área do objeto em repouso	26	Quantidade
7	Volume do objeto em movimento	27	Confiabilidade
8	Volume do objeto em repouso	28	Precisão
9	Velocidade	29	Precisão
10	Força	30	Fatores II objeto
11	Tensão, pressão	31	Efeitos de
12	Forma	32	Manufatura
13	Estabilidade do objeto	33	Conveniência
14	Resistência	34	Manutenção
15	Durabilidade do objeto em movimento	35	Adaptabilidade
16	Durabilidade do objeto em repouso	36	Complexidade
17	Temperatura	37	Complexidade
18	Brilho	38	Nível de
19	Energia gasta pelo objeto em movimento	39	Produtividade
20	Energia gasta pelo objeto em repouso		



Tabela 6.8 Matriz

Resultados indesejados: conflitos	1 - Peso do objeto em movimento	2 - Peso do objeto em repouso	3 - Comprimento do objeto em movimento
Características a serem melhoradas			
1 - Peso do objeto em movimento			15, 8, 29, 34
2 - Peso do objeto em repouso			
3 - Comprimento do objeto em movimento	8, 15, 29, 34		
4 - Comprimento do objeto em repouso		35, 28, 40, 29	
5 - Área do objeto em movimento	2, 17, 29, 4		14, 15, 18, 4
6 - Área do objeto em repouso		30, 2, 14, 18	
7 - Volume do objeto em movimento	2, 26, 29, 40		1, 7, 4, 35
8 - Volume do objeto em repouso		35, 10, 19, 14	19, 14
9 - Velocidade	2, 28, 13, 38		13, 14, 8

EXEMPLOS DE PRINCÍPIOS INVENTIVOS EM GERENCIAMENTO

PRINCÍPIO INVENTIVO	APLICAÇÃO
1 - Segmentação	<p>A – dividir um objeto ou sistema em partes independentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segmentação do mercado; • Centros de vendas autônomos; • <p>B – fazer um objeto ou sistema fácil de desmontar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipe de engenharia simultânea; • Comissão de revisão; • ... <p>C – aumentar o grau de fragmentação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desdobrar as estratégias de qualidade em táticas • Cada consumidor é um mercado; • Marcos de projeto; •

GENNADY, 2003