



TARCISIO MARCOS BRUNI RISSO

**RELAÇÃO ENTRE GERENCIAMENTO DE MUDANÇAS, DE
STAKEHOLDERS E PROJETOS DE PRODUTOS CUSTOMI-
ZÁVEIS – IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA
MBTI NA MOBILIZAÇÃO DA EQUIPE DE PROJETO**

Trabalho apresentado ao curso MBA em Gerenciamento de Projetos, Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management da Fundação Getúlio Vargas, como pré-requisito para a obtenção do Título de Especialista.

Edmarson Bacelar Mota

Coordenador Acadêmico Executivo

Thiago Ayres de Araújo Castro

Orientador

Curitiba – PR

2014

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

PROGRAMA FGV MANAGEMENT

MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O Trabalho de Conclusão de Curso

Relação Entre Gerenciamento De Mudanças, De Stakeholders E Projetos De Produtos Customizáveis – Impacto da utilização da metodologia MBTI na mobilização da equipe de projeto

elaborado por Tarcisio Marcos Bruni Risso e aprovado pela Coordenação Acadêmica, foi aceito como pré-requisito para a obtenção do certificado do Curso de Pós-Graduação *lato sensu* MBA em Gerenciamento de Projetos, Nível de Especialização, do Programa FGV Management.

Data da Aprovação: Curitiba, 2014

Edmarson Bacelar Mota

Coordenador Acadêmico Executivo

Thiago Ayres de Araújo Castro

Orientador

TERMO DE COMPROMISSO

O aluno Tarcisio Marcos Bruni Risso, abaixo assinado, do curso de MBA em Gerenciamento de Projetos, Turma GP30-Curitiba (5/2012), do Programa FGV Management, realizado nas dependências da instituição conveniada ISAE, no período de 29/08/2012 a 30/05/2014, declara que o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Relação Entre Gerenciamento De Mudanças, De Stakeholders E Projetos De Produtos Customizáveis – A Gestão De Stakeholders E As Finanças Das Organizações, é autêntico e original.

Curitiba, 2014.

Tarcisio Marcos Bruni Risso

“Não há fatos eternos, bem como não há verdades absolutas”.

Friedrich Nietzsche

RESUMO

Os consumidores demandam cada vez mais produtos customizados que, por outro lado, criam grandes desafios para os fabricantes. Dentre as dificuldades pode-se apontar o modo de conciliar qualidade, custo e um número razoável de variantes finais em um ambiente de produção em grande escala. Todavia, se por um lado essas empresas sobrevivem das vendas de seus produtos, por outro lado a maior parte das suas dificuldades tem causa nelas próprias. Muitas delas não dão o devido valor ao processo de desenvolvimento de produtos, tampouco à gestão de mudanças e de stakeholders. Deste comportamento resultam muitos problemas de estrutura corporativa e de processos que implicam em prejuízos financeiros, em especial por defeitos de qualidade e por não entender os consumidores. Sabe-se que é desafiador compreender a mente do consumidor, mas as questões de cultura corporativa podem ser resolvidas. Quando uma empresa passa a gerenciar os stakeholders dos projetos de desenvolvimento de produtos ela passa a lucrar mais.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Produtos; Gestão de Mudanças, Gestão de Stakeholders; Coleta de Requisitos; Ferramentas de Marketing; Especificações de Produto; Modularização.

ABSTRACT

Consumer demands more and more customized products that, on the other hand, creates big challenges to manufacturers. Among those difficulties it's possible to indicate the way of arranging quality, costs and a reasonable amount of versions in a large scale production. However, while those companies survive selling products, they face a lot of problems internally. Most of them do not valorize their R&D processes, neither stakeholder's management. Those behaviors create lot of problems in their corporative structure and processes that implicate in financial losses, particularly because of quality issues and bad comprehension of consumers. That's known it's defiant to understand the consumers mind, but corporative cultural problems can be solved. When a company starts managing R&D projects stakeholders it starts to profit more.

Keywords: *Product development; Change Management, Stakeholders Management; Requirements Search; Marketing Tools; Product Specifications; Modularization.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: PROCESSO DE SOLUÇÕES EM P&D.....	23
FIGURA 2: PROCESSO DE DECISÃO EM P&D.....	23
Figura 3: Funil de Decisões.....	27
FIGURA 4: A ETAPA DE PROJETO DE PRODUTO NA ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS DA EMPRESA.....	28
FIGURA 5: ETAPAS DE UM PROJETO DE PRODUTO.....	28
Figura 6: Etapas do esclarecimento de uma tarefa em um projeto informacional.	30
Figura 7: SÍNTESE DE FUNÇÕES DO PRODUTO.	33
Figura 8: matriz morfológica DE UM PROJETO GENÉRICO.....	34
Figura 9: MATRIZ MORFOLÓGICA DE UMA MÁQUINA DE ENSAIO DE LAMINAÇÃO.	35
Figura 10: Matriz ordenadora.	41
Figura 11: Matriz de Avaliação de um Motor.....	46
Figura 12: RELAÇÃO ENTRE CUSTOS DE ALTERAÇÕES E FASES DO PROJETO.	49
Figura 13: Comparação entre uma empresa que utiliza metodologia de projeto (representada na figura pela empresa japonesa) e outra que não utiliza (representada na figura pela empresa japonesa).....	50
Figura 14: Determinantes de Necessidades e Desejos.....	51
Figura 15: ESTRUTURA DE FUNÇÕES. EXEMPLO DE PRODUTO: MANCAL FIXO.	62
FIGURA 16: MODELO DE ANÁLISE FMEA.	65
FIGURA 17: EXEMPLO DE FTA.....	66
FIGURA 18: EFEITO DE AÇÕES SOBRE CUSTOS EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	71
FIGURA 19: GESTÃO DA MUDANÇA.....	77
FIGURA 20: CUSTO DAS MUDANÇAS X TEMPO PROJETO.....	77
FIGURA 21: MENTO DAS MUDANÇAS.	78
FIGURA 22: INFLUÊNCIA PARTES INTERESSADAS NO PROJETO	78

FIGURA 23: POSSÍVEIS PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS) EM UM PROJETO.	88
FIGURA 24: PROCESSO DE GESTÃO DE STAKEHOLDERS.....	91
FIGURA 25: CLASSIFICAÇÃO DE STAKEHOLDERS POR INTERESSE X GRAU DE PODER.....	93
FIGURA 26: CLASSIFICAÇÃO DE STAKEHOLDERS POR INTERESSE X INFLUÊNCIA.....	93
Figura 27: a fragmentação do desenvolvimento do projeto em múltiplos projetos. .	101
Figura 28: fluxograma para tratativa de requisitos de stakeholders em projetos de desenvolvimento de produto.	103
Figura 29: CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS.	115
FIGURA 30: ORIENTAÇÃO MACRO-ESTRATÉGICA DAS EMPRESAS DOS ENTREVISTADOS.....	115
Figura 31: RELAÇÃO DAS EMPRESAS COM P&D.	117
Figura 32: CONSIDERAÇÕES DOS ENTREVISTADOS SOBRE P&D, gestão de mudanças e pós-vendas.	119
Figura 33: alinhamento das empresas com práticas de customização.	121
Figura 34: níveis de falhas de produtos e relação das mesmas com atividades de P&D.....	122
FIGURA 35: IMPACTOS DO CHOQUE ENTRE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E P&D.....	142
FIGURA 36: CONSEQUÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO INSUFICIENTE DE UM PRODUTO.	142
FIGURA 37: MODELO DE FLUXO DE TRABALHO DE P&D.....	143
FIGURA 38: BENEFÍCIOS DE UM P&D ESTRUTURADO NA EMPRESA.....	144
FIGURA 39: SUGESTÃO DE LAYOUT DE PRODUÇÃO MODULARIZADA.....	146
FIGURA 40: MODELO DE RADAR CHART PARA CONTRATAÇÕES DE COLABORADORES.....	153
FIGURA 41: PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM MÓDULO DO PRODUTO.	162
FIGURA 42: MODELO DE PLANO DE GESTÃO DE MUDANÇAS.....	163
FIGURA 53: RESPONSÁVEL POR EXECUTAR P&D NA VISÃO DAS EMPRESAS.	186

FIGURA 54: ENTREVISTADOS QUE CREEM EM QUE SUAS EMPRESAS LUCRARIAM MAIS SE INVESTISSEM MAIS EM P&D.	187
FIGURA 55: NÍVEL DE PARTICIPAÇÃO DOS CLIENTES EM P&D.	187
FIGURA 56: ETAPA MAIS IMPORTANTE EM P&D PARA OS ENTREVISTADOS.	188
FIGURA 57: A IMPORTÂNCIA DO PÓS-VENDAS EM RELAÇÃO À IMPORTÂNCIA DE P&D.	189
FIGURA 58: MODO QUE AS EMPRESAS ATENDEM VENDAS DE VERSÕES ESPECIAIS.	189
FIGURA 59: NÍVEL DE QUALIDADE DOS PRODUTOS EM COMPARAÇÃO ÀS EXPECTATIVAS DOS CLIENTES.	190
FIGURA 60: EMPRESAS QUE TESTAM SEUS PRODUTOS COM OS CLIENTES FINAIS.	191
FIGURA 61: FOCO DO P&D DAS EMPRESAS.	191
FIGURA 62: ÍNDICE DE PROBLEMAS NOS PRODUTOS EM SEU PRIMEIRO ANO DE MERCADO.	192
FIGURA 63: EMPRESAS QUE TÊM GESTÃO EFICAZ DE MUDANÇAS.	192
FIGURA 64: ENTREVISTADOS QUE ACREDITAM EM QUE A GESTÃO DE MUDANÇAS AUMENTA A LUCRATIVIDADE DAS EMPRESAS.	193
FIGURA 65: EMPRESAS QUE TÊM MÉTODO DE GESTÃO DE MUDANÇAS ESPECÍFICO PARA P&D.	193
FIGURA 66: ENTREVISTADOS QUE CONSIDERAM QUE TODAS AS ETAPAS DE P&D SERVEM PARA GARANTIR QUE OS REQUISITOS SEJAM ATENDIDOS. ...	194
FIGURA 67: NÍVEL DE CUSTOMIZAÇÃO DOS PRODUTOS NAS EMPRESAS... ..	195
FIGURA 68: ENTREVISTADOS QUE AFIRMAM CONHECER MODULARIZAÇÃO / ACREDITAM EM QUE ELA AJUDA A EMPRESA A ELEVAR O NÚMERO DE OPÇÕES COMPROMETENDO POUCO OS CUSTOS.	196
FIGURA 69: ENTREVISTADOS QUE PENSAM QUE SUAS EMPRESAS LUCRARIAM MAIS SE CUSTOMIZASSEM MAIS SEUS PRODUTOS.	196
FIGURA 70: ENTREVISTADOS QUE CONSIDERAM QUE MAIOR FOCO EM PROCESSAMENTO DE REQUISITOS AUMENTA OS LUCROS.	197
FIGURA 71: ENVOLVIMENTO DE PESSOAS NAS TOMADAS DE DECISÃO SOBRE P&D.	197

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: matriz morfológica de uma empilhadeira.....	35
Tabela 2: a fERRAMENTA DO BRAINSTORMING	37
Tabela 3: fERRAMENTAS DE BRAINWRITING, ANOTAÇÕES COLETIVAS, PERMUTAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO E ANÁLISE DO PROBLEMA E MESCRAI.....	38
Tabela 4: as ferramentas de Análise morfológica, Analogias, e análise das funções do produto.	39
Tabela 5: ANÁLISE PARAMÉTRICA E SINTÉTICA.	40
Tabela 6: critérios de avaliação.....	45
Tabela 7: matriz de características ambientais e pessoais.	55
TABELA 8: RELAÇÃO DE DEPENDÊNCIA DO <i>STAKEHOLDER</i> E PROJETO.....	94

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

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

FTA – Failure Tree Analysis (Árvore de Análise de Falhas)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	PLANEJAMENTO	19
2.1	Dados de Base.....	19
2.2	Problematização	19
2.3	Delimitação	19
2.4	Hipótese.....	19
2.5	Objetivo Geral	19
2.6	Objetivos Específicos	20
2.7	Metodologia.....	20
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
3.1	O Processo de Desenvolvimento do Produto.....	22
3.1.1	Planejamento do Conteúdo	24
3.1.2	Cronograma do Planejamento.....	25
3.1.3	Plano de Custos do Projeto e do Produto.....	25
3.2	Processo Geral de Solução.....	26
3.2.1	Projeto Informacional.....	29
3.2.2	Verificação do Problema.....	31
3.2.3	Análise Funcional	32
3.2.4	Pesquisa por Princípios de Solução	33
3.2.5	O Processo Criativo na Busca da Solução	36
3.2.6	Gerando Variantes de Concepção.....	41
3.2.7	Seleção do Melhor Conceito.....	42
3.2.8	Projeto Conceitual	47
3.3	Classificação de Requisitos	51
3.3.1	Determinantes de Necessidades	52
3.3.2	Determinantes de Desejos: Contexto Individual	53

3.3.3	Determinantes de Desejos: Contexto Ambiental	54
3.3.4	Matriz de Características Ambientais e Pessoais	55
3.4	Processos de Coleta de Requisitos.....	55
3.5	A Coleta de Requisitos e o Comportamento do Consumidor	57
3.6	Produtos Seriados e Modulares	58
3.6.1	Produtos Seriados	58
3.6.2	Produtos Modulares.....	59
3.6.3	Sistemática de Produtos Modulares	60
3.6.4	Procedimento para Desenvolver Produtos Modulares.....	61
3.6.5	Vantagens e Desvantagens de Sistemas Modulares	63
3.7	FMEA – Failure Mode And Effect Analysis.....	65
3.8	Árvore de Análise de Falhas	66
3.9	Custos Industriais.....	67
3.9.1	Terminologias	67
3.9.2	Classificações de Custos.....	68
3.10	Custos em Desenvolvimento de Produtos	70
3.11	Gestão de Mudanças	71
3.12	Gestão de Mudanças Em Projetos	75
3.13	Planejamento em Ondas Sucessivas	79
3.14	Customização de Produtos	80
3.14.1	A Lógica da Agregação	81
3.14.2	A Lógica da Individualização	82
3.14.3	Estratégias de Padronização.....	82
3.14.4	Principais Dificuldades na Customização.....	84
3.15	Ligação Entre Sucesso do Projeto e Sucesso do Produto.....	85
3.16	Ligação Entre Coleta de Requisitos e o Processo de Desenvolvimento de Produtos	86

3.17	O Papel e a Definição do Consumidor Final como Stakeholder do Projeto	87
3.18	Gerenciamento de Stakeholders.....	88
3.18.1	Definição de Stakeholders.....	88
3.18.2	Motivos para Gerenciar Stakeholders	89
3.18.3	Processo de Gerenciamento de Stakeholders	89
3.18.4	Identificação e Classificação de Stakeholders	91
3.18.5	Planejamento do Gerenciamento de Stakeholders	95
3.18.6	Gerenciamento do Engajamento/Envolvimento dos Stakeholders.....	96
3.19	Controlar o Engajamento/Envolvimento dos Stakeholders	98
3.20	Fatores Críticos na Coleta e Interpretação de Requisitos.....	99
3.20.1	Classificação de Requisitos.....	99
3.20.2	A Classificação de Requisitos para o Projeto.....	100
3.21	A Fragmentação do Desenvolvimento de Produtos.....	101
3.22	Alternativas para o Sucesso do Projeto Quanto aos Requisitos	102
3.22.1	Identificar Requisitos Não Especificados.....	103
3.22.2	Identificar Quais São os Requisitos Objetivos e Subjetivos	104
3.22.3	Separar Claramente Requisitos dos Stakeholders dos Requisitos do Projeto	104
3.22.4	Identificar Conflitos de Requisitos dos Stakeholders.....	105
3.22.5	Validação de Requisitos Objetivos	106
3.22.6	Validação de Requisitos Subjetivos	106
3.22.7	Pontuar Requisitos por Importância e Stakeholder	107
3.23	O Impacto dos Projetos de P&D nas Organizações	107
4	METODOLOGIA	111
4.1	Descrição dos Materiais e Métodos	111
4.1.1	Métodos de Pesquisa de Referencial Teórico	111
4.1.2	Método de Pesquisa de Campo.....	111

4.1.3	Método de Análise de Resultados	113
4.2	Apresentação dos Resultados	114
5	Análise dos Resultados.....	123
5.1	Análise Geral.....	123
5.2	Ótica da Importância Dada a P&D	126
5.2.1	Baixa Importância Dada a P&D	126
5.2.2	Média Importância Dada a P&D	127
5.2.3	Alta Importância Dada a P&D.....	128
5.3	Ótica da Customização de Produtos	130
5.3.1	Baixo Nível de Customização	130
5.3.2	Nível de Customização Médio	130
5.3.3	Alto Nível de Customização.....	132
5.4	Influência da Importância Dada a P&D	133
5.5	Influência do Nível de Customização	134
5.6	Gestão de Stakeholders e de Mudanças Versus Qualidade Final dos Produtos	135
5.7	Relação Entre Planejamento Estratégico e P&D	137
5.8	Relação do Pós-Vendas e Pesquisa e Desenvolvimento.....	137
5.9	Diferenças de Planos de Projeto: PMBOK® versus Desenvolvimento de Produto	138
5.10	Modelo de Plano de Desenvolvimento de Produtos Altamente Customizáveis	139
5.10.1	Problemas Detectados na Pesquisa	141
5.10.2	Orientações Gerais para Projeto De Desenvolvimento de Produto..	143
5.10.3	Iniciação do Projeto.....	144
5.10.4	Planejamento do Projeto	148
5.10.5	Execução do Projeto	162
5.10.6	Monitoramento e Controle do Projeto.....	163

5.10.7	Encerramento do Projeto.....	164
5.11	Análise Financeira dos Projetos.....	164
5.11.1	Custos a Considerar.....	165
5.11.2	Decisão de Investir ou Não em Novos Produtos	166
6	Conclusão	168
7	Bibliografia	171
8	Apêndices	175
9	Anexos	186

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente o ser humano produzia por conta própria todos os bens de que precisava. Depois, passou a adquirir alguns de outros, e os produziam de forma artesanal. Após a revolução industrial, a produção passou a ser cada vez mais mecanizada, embora ainda hoje haja processos indispensavelmente manuais. Com o Fordismo veio a produção em massa, que mudou os padrões de consumo no século XX.

No entanto, na segunda metade do século passado começaram mudanças no comportamento do consumidor: a demanda por produtos mais customizados, uma vez que a produção em massa limita muito as opções por priorizar o custo de produção. Essa tendência visa atender a necessidades específicas que, no entanto, afetam os fabricantes porque gera uma pressão nos custos produtivos.

Daí a indústria passou a tentar, cada vez mais, entender as necessidades do consumidor. Em circunstâncias perfeitas cada consumidor adquire produtos totalmente personalizados. No entanto, dadas as condições atuais, isso ainda é impossível. No entanto, há muitos esforços desenvolvidos nessa direção.

O aumento dos níveis de customização é um deles que, associado à modularização, permite que as empresas passem a oferecer mais opções com impactos cada vez menores.

Todavia, um produto altamente customizável precisa de um P&D bem estruturado, e não só isso: seu P&D deve ser alinhado com o planejamento estratégico da empresa, pois a venda de produtos customizados nada mais é que uma consequência natural da orientação macro estratégica das empresas.

As pesquisas deste referencial mostram que as empresas falham em pontos cruciais na área de P&D, a criadora de seus produtos. E considerando que as empresas vivem das vendas de produtos, presume-se que muitas dessas falhas deveriam ser sanadas o quanto antes.

Os principais problemas das empresas estão na gestão de stakeholders, gestão de mudanças, importância estratégica dada a P&D e qualidade do pós-vendas.

Pode parecer estranho relacionar esta área, mas deve-se saber que quando um cliente está de fato usando o produto, é essa área que deve apoiá-lo.

Este referencial fez uma pesquisa com pessoas ligadas à área de P&D e pode constatar que a os itens apontados acima, quando bem estruturados, elevam a lucratividade da empresa.

Para isto, são necessárias algumas mudanças que muitas vezes devem ser aplicadas na cultura organizacional. Este referencial aponta quais são por área de projeto (na acepção Pmbok®).

As melhores práticas de P&D do mercado, citadas por autores mundialmente reconhecidos como Pahl et Al, não incorporam a metodologia de gerenciamento de projetos de modo integral. Por outro lado, há ferramentas de gestão de projetos conhecidas no know-how de pesquisa e desenvolvimento que não constam na base do Pmbok®.

Com isso, este referencial aponta itens que devem ser levados em conta nos projetos de P&D, bem como traz sugestões para aprimorar seus processos e interligando-os com as práticas de gerenciamento de projetos. O objetivo desses apontamentos é aumentar o nível de qualidade do produto final.

2 PLANEJAMENTO

2.1 Dados de Base

- Área de Pesquisa: Negociação e Administração de Conflitos; Gestão de mudanças e de stakeholders;
- Tema: O papel do gerenciamento de mudanças e de stakeholders nos projetos de desenvolvimento de produtos altamente customizáveis;
- Corpo Técnico: Kotler, Pahl, Pmbok®.

2.2 Problematização

- Quais são os impactos da coleta de requisitos no Desenvolvimento de Produtos?
- Quais são as dificuldades em desenvolver produtos altamente customizáveis?
- Como gerenciar as expectativas dos stakeholders nos projetos de desenvolvimento de produtos altamente customizáveis?
- Qual a importância da customização hoje?
- Qual é a importância da integração das áreas de Gestão de Mudanças, Gestão de Stakeholders e de Desenvolvimento de Produtos para o sucesso financeiro das empresas?

2.3 Delimitação

Como a integração das áreas de Gestão de Mudanças, Gestão de Stakeholders e de Desenvolvimento de Produtos, eleva as chances de sucesso desses projetos?

2.4 Hipótese

Por elevarem a eficácia do tratamento dos requisitos aos quais os produtos se destinam, as áreas de Gestão de Mudanças e de Stakeholders elevam as chances de sucesso dos projetos de Desenvolvimento de Produtos.

2.5 Objetivo Geral

Sugerir evoluções, baseadas em Gerenciamento de Mudanças e de Stakeholders, aos modelos de trabalho existentes para Pesquisa e Desenvolvimento, focando produtos altamente customizáveis.

2.6 Objetivos Específicos

- Identificar as técnicas do gerenciamento de mudança;
- Identificar técnicas de processamento de requisitos de Stakeholders;
- Identificar técnicas de modularização de produtos (customização) e ligá-las ao gerenciamento de Stakeholders;
- Identificar envolvimento atual dos Stakeholders no Desenvolvimento de Produtos;
- Definir as principais barreiras aos projetos altamente customizáveis;
- Sugerir novas ferramentas tanto para Gerenciamento de Projetos como para Desenvolvimento de Produtos;

2.7 Metodologia

Pesquisa qualitativa e quantitativa, estudo de caso. Aplicação em indústrias de ramos e portes diversos, entrevistando colaboradores de setores de Pesquisa e Desenvolvimento e Alta Administração.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

As práticas de Desenvolvimento de Produto são um conjunto de ferramentas que auxiliam uma empresa a desenvolver seus produtos ou serviços, mapeando o caminho para se chegar ao produto final de maneira segura e eficaz.

Segundo Pahl et Al (2005), por meio desta metodologia, busca-se utilizar um procedimento sistemático que seja capaz de integrar e otimizar todos os aspectos envolvidos em um projeto, adequando-se a várias tecnologias e possibilitando uma interação entre as pessoas envolvidas. O objetivo principal deste procedimento sistemático é tornar o projeto lógico e compreensível.

Por meio deste tipo de metodologia é possível buscar todas as informações necessárias para definir um produto ou serviço, que posteriormente será desenvolvido para a fabricação ou execução. Estas informações devem possuir confiabilidade suficiente para assegurar que o produto tenha a qualidade esperada por seu público-alvo.

Para Pahl et al (2005) o bom desenvolvimento de um projeto é fator chave para o sucesso das empresas no mercado, mesmo que não seja, por si só, o suficiente para isto.

A qualidade de um produto final é fortemente influenciada pelo nível do desenvolvimento de seu projeto, uma vez que proporciona a integração de todos os setores de uma empresa, envolvendo até mesmo os fornecedores, durante o desenvolvimento de um produto. Isto assegura que poucas mudanças sejam necessárias ao longo do desenvolvimento do projeto ou mesmo após o lançamento definitivo do produto no mercado. Cabe destacar que quanto maior for o número de mudanças em um projeto, maior será a quantidade de itens que poderão apresentar falhas e, desta forma, comprometer a qualidade do produto final.

Desta forma, percebe-se que o projeto de um produto inicia-se antes da busca de soluções e que a execução de projetos em softwares CAD, embora seja indispensável, é apenas uma das etapas do desenvolvimento de um projeto, e não o de-

envolvimento do projeto como um todo. Por estas razões justifica-se a aplicação de uma metodologia de trabalho.

Após definir todos os detalhes técnicos que o produto ou serviço deverá conter, por meio do Projeto Conceitual, parte-se para o detalhamento do produto. Nesta etapa ocorre o desenvolvimento do projeto para a fabricação, onde se deve especificar todos os detalhes técnicos que o projeto deverá conter, tais como memoriais de cálculo, especificação de materiais, tolerâncias e ajustes de montagem, dimensionamento de peças, modelagem ou projeto em softwares CAD 2D ou 3D, etc. Tudo isto é necessário para que sejam gerados os desenhos necessários para a fabricação e, desta forma, permitir o início da fabricação do produto.

3.1 O Processo de Desenvolvimento do Produto

Para Pahl et Al (2005), para que as soluções sejam bem elaboradas deve haver um processo de análise e logo após de síntese, transformando requisitos qualitativos em quantitativos. As atividades de planejamento e projeto do produto (na aceitação de desenhos do produto) são as etapas de conversão de informações (de requisitos para funções).

Os processos são normalmente iterativos, de modo que cada iteração traz o projeto mais perto da solução ideal. Dentre as iterações é visível o conflito entre requisitos, os quais devem ser gerenciados.

Durante o processo chega-se a várias soluções possíveis, as quais devem ser avaliadas antes de tomar a decisão final de qual será a escolhida. Sendo assim, o processo de solução deve ser conforme apontado na Figura 1.

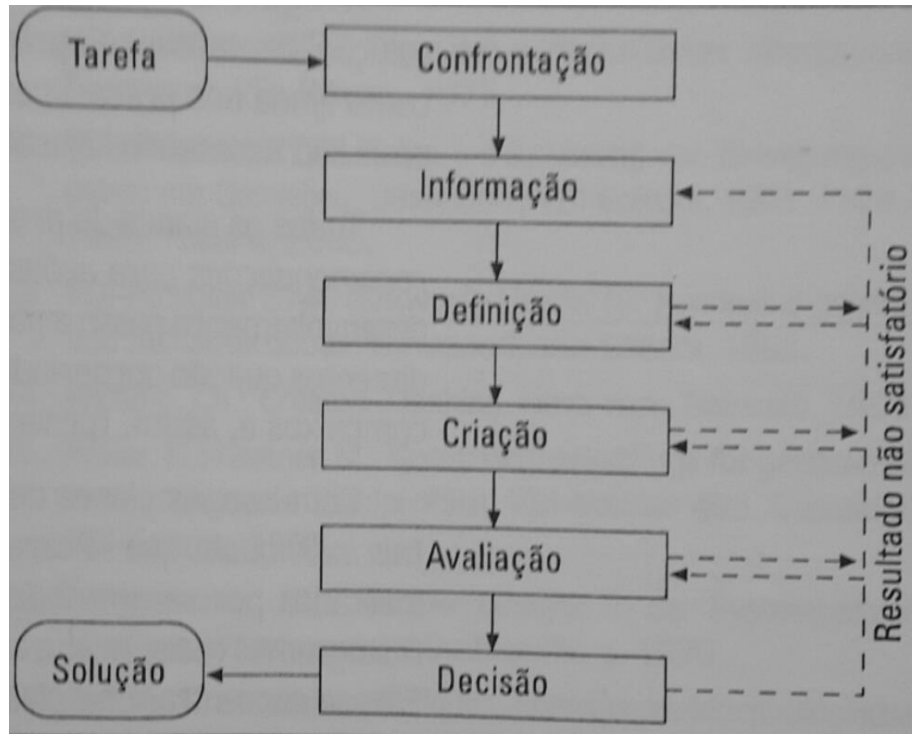


FIGURA 1: PROCESSO DE SOLUÇÕES EM P&D.
 FONTE: PAHL ET AL (2005).

Já o processo geral de decisão pode seguir o fluxograma apresentado na Figura 2.

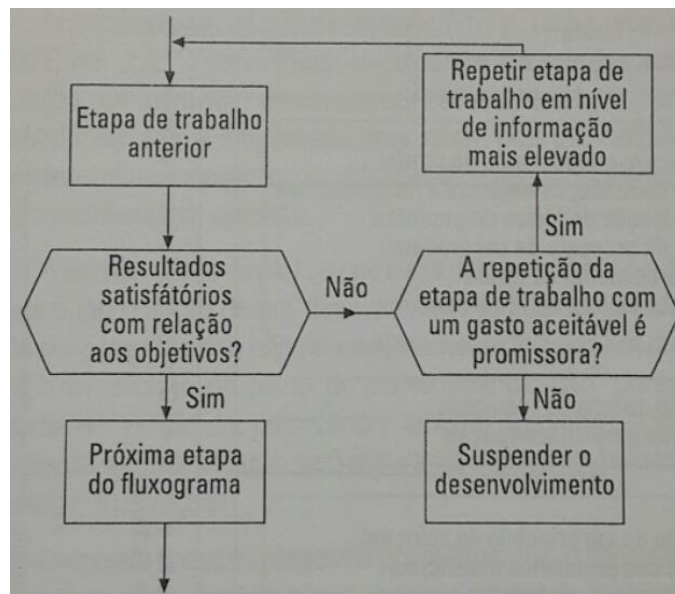


FIGURA 2: PROCESSO DE DECISÃO EM P&D.
 FONTE: PAHL ET AL (2005).

De acordo Pahl et Al (2005), deve-se planejar o conteúdo, cronograma e custos do produto. Este método proposto por estes autores é válido para a Engenharia Mecânica, especificamente. E envolve as etapas de:

- Planejamento do conteúdo;
- Cronograma do planejamento;
- Plano de Custos do produto e do projeto;

3.1.1 Planejamento do Conteúdo

Divide-se em quatro etapas:

- Planejar e esclarecer a tarefa: destina-se á coleta de informações sobre os requisitos do produto, e seu resultado é uma lista de requisitos;
- Concepção: formação da estrutura de funções, princípios de solução e a combinação das soluções para formar uma ou mais soluções preliminares que resultem no produto. A saída desta fase é uma representação da solução preliminar que pode ser um desenho, um fluxograma, etc. Este item é mais bem detalhado em 2.2.4, tamanha a sua importância;
- Anteprojeto: definição de estrutura de funcionamento da solução preliminar, definindo tecnicamente o produto. Em outras palavras, é a definição técnica e quantitativa da solução que será definitivamente desenvolvida. É válido, dependendo do produto, construir protótipos;
- Detalhamento: é a complementação da estruturação técnica do produto, onde se verifica as possibilidades de produção, apuram-se os custos com maior acuidade, definem-se materiais e dimensões, etc., com emprego de softwares CAD. É uma fase que requer, afinal, sua saída é o grupo de desenhos informacionais que servirão de base para a con-

fecção do produto. Para tal, nesta fase constroem-se protótipos de testes e até lotes piloto, para validar também os processos industriais;

3.1.2 Cronograma do Planejamento

É sabido que uma das características importantes para que os produtos tenham sucesso no mercado é o “time to Market”, ou seja, o lançamento no tempo correto. Diante disso, é crucial ter um cronograma do projeto.

Pahl et Al (2005) citam dois problemas nesta fase:

- O projeto tem data limite para terminar e resultados parciais a atingir;
- Há tarefas que precisam ser executadas por recursos específicos, criando um contingenciamento de recursos.

Os autores citam como ferramenta principal a técnica PERT que, por sua vez, depende de:

- Criar as ligações de interdependência entre as tarefas;
- Atribuição de tempo de execução para as tarefas, com flexibilidade para as principais etapas de trabalho;
- Alocar recursos.

3.1.3 Plano de Custos do Projeto e do Produto

Para Pahl et Al (2005), o preço de custo de um produto embasa seu preço de venda, portanto, influencia no seu sucesso de mercado. Neste interim, o custo do projeto – em especial do desenvolvimento – têm grande influência. Nota-se aqui a grande responsabilidade da área técnica da empresa. O diagrama de rede do crono-

grama é particularmente útil para determinar os custos, uma vez que é possível definir o custo de cada pacote de entrega.

3.2 Processo Geral de Solução

Back e Forcellini (2001) afirmam que para atender às necessidades existentes para um determinado produto existem inúmeras soluções, as quais para serem encontradas dependem do conhecimento dos projetistas e também que estes dominem o problema. Também depende da capacidade de buscar novas soluções, uma vez que nem sempre as soluções mais tradicionais são capazes de atender a uma necessidade da maneira desejada.

Outra vantagem da utilização das técnicas de desenvolvimento de produto é a racionalização dos recursos disponíveis, tanto em setores de desenvolvimento de projeto como em setores de construção do mesmo. Isto facilita significativamente a delegação de tarefas, uma vez que estas estão inseridas em um procedimento metodológico.

No entanto, estas ferramentas envolvem, de acordo com Baxter (2011), uma série de decisões, que propõe a Figura 3 para demonstrar isto visualmente. Este processo chama-se Funil de Decisões.

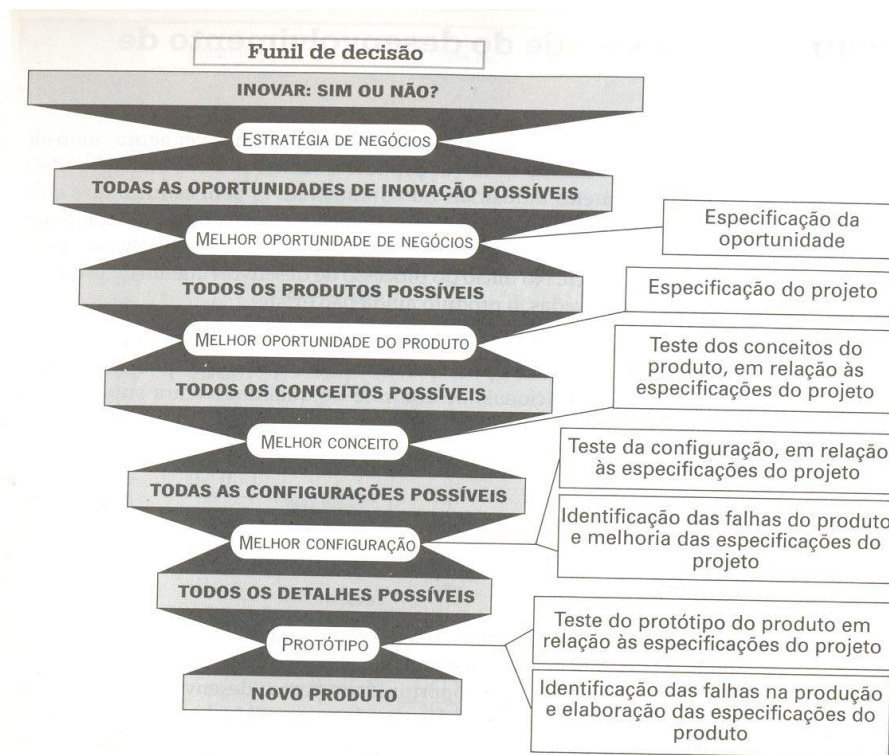


FIGURA 3: FUNIL DE DECISÕES.
 FONTE: BAXTER (2011)

O desenvolvimento de um produto, portanto, sempre deve começar com uma decisão básica: a de inovar ou não. Este princípio de inovação regerá todas as diretrizes principais do projeto, uma vez que é por meio desta decisão que se optará, por exemplo, por desenvolver sistemas e mecanismos novos para atender a uma determinada função, no caso de inovar, ou por utilizar sistemas e mecanismos já existentes e conhecidos, para o caso de não inovar. Entretanto, quando se opta por inovar o grau de responsabilidade que recai sobre o projeto e quem os desenvolve é substancialmente maior, uma vez que sistemas novos, de modo geral, enfrentam problemas de qualidade, necessitando de tempo para que possam ser suficientemente testados antes de chegar ao consumidor final.

Depois de tomada a decisão deve-se analisar todas as possibilidades de inovação para, logo em seguida, escolher a melhor oportunidade de inovar. De posse da oportunidade de inovação pode-se definir o produto a ser desenvolvido, após analisar todas as oportunidades de produto existentes.

Baxter (2011) ainda explica que quando o produto estiver definido parte-se para a definição das mais variadas configurações que este produto poderá assumir

para, desta forma, chegar a uma definição do produto que busque o melhor compromisso entre as necessidades do mercado e a empresa que irá produzi-lo. Esta definição intitula-se, dentro da metodologia de desenvolvimento de produtos, como Projeto Conceitual.

Conforme descrito por Back e Forcellini (2001), todas as etapas da execução de um projeto são apenas uma pequena parte dentre as atividades de uma empresa. Assim sendo, a etapa de projeto não deve ser vista como uma atividade separada, mas sim como uma função corporativa. A Figura 4 mostra como a etapa de projeto está inserida nas atividades da empresa.

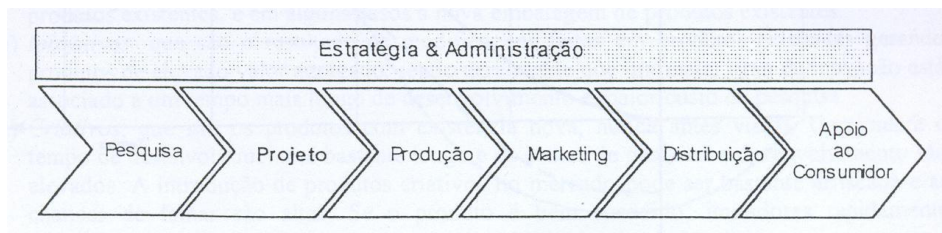


FIGURA 4: A ETAPA DE PROJETO DE PRODUTO NA ESTRATÉGIA DE NEGÓCIOS DA EMPRESA
FONTE: BACK E FORCELLINI (2001).

Para melhor entendimento da definição de metodologia de projeto de produto, a Figura 5 demonstra quais devem ser as principais etapas de um projeto.



FIGURA 5: ETAPAS DE UM PROJETO DE PRODUTO.
FONTE: SANTOS ET AL (2013).

3.2.1 Projeto Informacional

De acordo com Back e Forcellini (2001), o ponto de partida para a etapa de projeto informacional é o problema que deu origem ao desenvolvimento do produto. Como resultado, esta etapa fornece a especificação do projeto. No entanto, o processo de especificação do projeto divide-se em duas funções:

- Direcionar o processo de geração de soluções;
- Fornecer as bases para os critérios de avaliação;

Para desenvolver esta tarefa, pode-se seguir a sequência de atividades proposta na Figura 6.

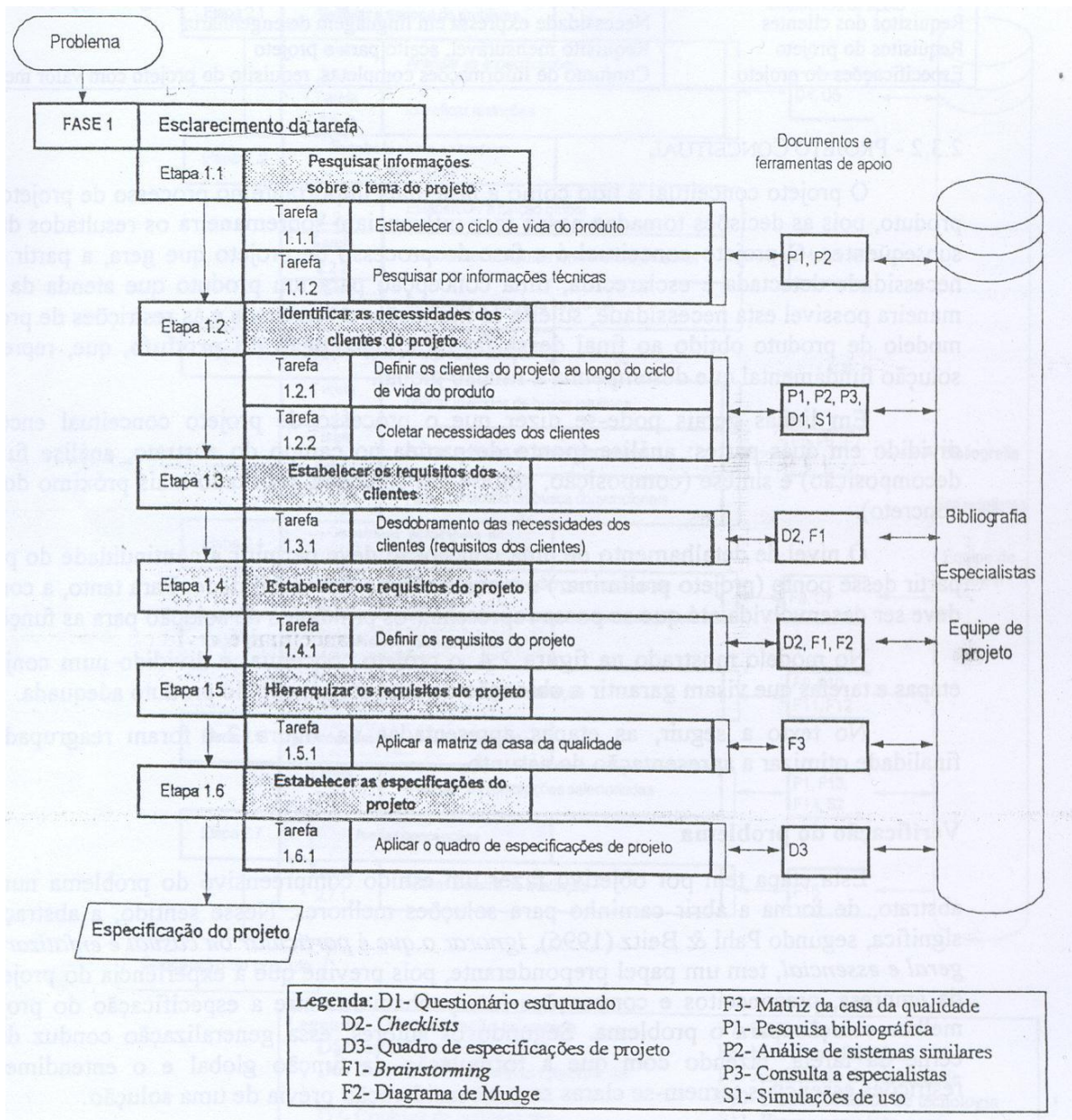


FIGURA 6: ETAPAS DO ESCLARECIMENTO DE UMA TAREFA EM UM PROJETO INFORMACIONAL.
 FONTE: BACK E FORCELLINI (2001).

Pela Figura 4 compreende-se que é nesta etapa em que as necessidades dos stakeholders são coletadas e transformadas em requisitos do projeto.

3.2.2 Verificação do Problema

Segundo Pahl et al (2005), nesta etapa do desenvolvimento de um projeto deve-se verificar o problema real, num campo abstrato, para que isto possa trazer melhores soluções, em vez de partir de soluções pré-definidas, preceitos e demais convenções para construir o produto. Assim, torna-se possível quebrar preconceitos existentes e conduzir a uma solução melhor, além de proporcionar melhor entendimento da tarefa, algo indispensável para as tarefas subsequentes.

Para determinar as reais proporções do problema, é essencial levantar as necessidades dos usuários do produto, para que se possa ter um maior esclarecimento a respeito deste problema. Como já se sabe, ao desenvolver um produto deve-se partir do problema a que ele visa atender.

De acordo com Back e Forcellini (2001), uma atividade de projeto de produto justifica-se apenas pela existência de um problema reconhecido e que precisa ser resolvido.

Desta forma, determinar todas as necessidades que o problema envolve é extremamente fundamental para que a necessidade principal do problema seja atendida com êxito.

Assim sendo, nesta etapa deve-se:

- Estudar e identificar, junto a potenciais stakeholders, as necessidades que eles possuem;
- Definir os requisitos gerais que a solução almejada deve preencher para satisfazer as necessidades dos stakeholders;
- Elaborar as especificações do projeto;

No entanto, para definir corretamente as especificações de projeto deve-se transformar as necessidades dos stakeholders em requisitos de projeto, ou seja, buscar um requisito que determine como atender a esta necessidade. Como exemplo, pode-se tomar um automóvel. Caso uma das necessidades do cliente em rela-

ção a este automóvel for “desempenho”, um dos vários requisitos de projeto para isto será “potência do motor”.

3.2.3 Análise Funcional

Conforme descrito por Pahl et al (2005), nesta etapa que também pode ser chamada de Síntese de Funções, a formulação do problema ainda é feita de modo abstrato. No entanto, analisa-se agora as funções que o produto deverá ter para atender à necessidade detectada que levou ao seu desenvolvimento, independentemente das soluções técnicas a serem utilizadas para executar estas funções.

O início desta etapa ocorre, na verdade, na etapa anterior, quando se determina a principal função que o produto deverá atender, e que é chamada de Função Global. Para um cortador de grama, por exemplo, a Função Global será “cortar grama”.

Para formular a Função Global deve-se analisar todas as especificações de projeto obtidas pela etapa de Projeto Informacional, ou seja, o núcleo da atividade que o produto irá exercer. Esta Função Global deverá atender a estas especificações.

Uma Função Global, antes de tudo, deve ser condensada e abstrata, sem qualquer indicação de como resolver o problema, uma vez que o problema a ser resolvido sempre irá requerer um desdobramento de funções em sub-níveis.

Conforme descrito por Back e Forcellini (2001), o critério a ser adotado para este desdobramento é a identificação de um princípio de solução, ou seja, se é possível imaginar um princípio de solução para aquela etapa. Caso não seja possível, parte-se para mais um nível de desdobramento.

Define-se como princípio de solução todo e qualquer sistema mecânico, eletrônico, etc., que sirva para executar uma função, como por exemplo, um motor de automóvel é um princípio de solução que serve para atender à função de fornecer potência.

Assim, compreende-se que subdivisão da função global serve para simplificar a busca por princípios de solução.

O resultado desta etapa é uma estrutura que conterà todas as funções do produto desdobradas em diversos níveis, os quais vão desde a Função Global até as funções elementares, que nada mais são do que as funções diretas do produto, ou seja, são as funções que o produto realmente irá executar. Essa estrutura funciona para o produto de modo análogo a uma EAP no projeto.

Este desdobramento de funções pode ser feito de acordo com a Figura 7.

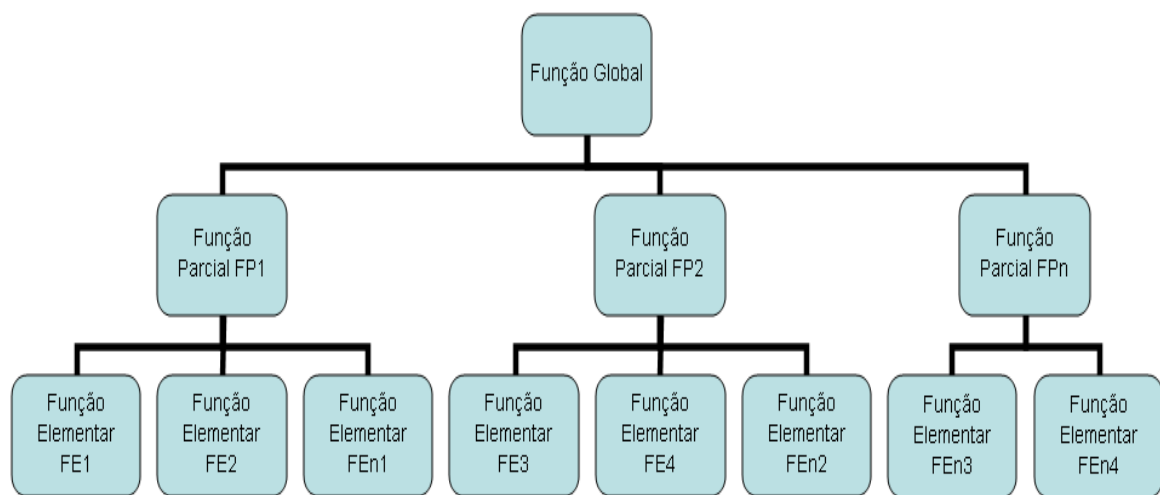


FIGURA 7: SÍNTESE DE FUNÇÕES DO PRODUTO.
FONTE: SANTOS ET AL (2013).

3.2.4 Pesquisa por Princípios de Solução

Conforme descrito por Pahl et al (2005), a partir desta etapa as considerações passam do abstrato para o concreto, ou seja, deixam de ser funções para se transformarem em formas. Como citado no item anterior, para cada função elementar da etapa anterior é escolhido um princípio de solução para atendê-la.

Esta etapa resulta em vários princípios de solução relacionados para cada função elementar. É extremamente importante relacionar o maior número possível

de princípios de solução, visto que isto possibilita criar concepções diversificadas, o que é extremamente importante para definir o conceito final do produto.

Todos os princípios de solução devem estar dispostos numa matriz, que se intitula Matriz Morfológica, na qual estão relacionadas todas as funções elementares do produto e os princípios de solução pesquisados para atender a cada função em específico. A Figura 8 traz uma Matriz Morfológica de forma genérica.

Funções \ Soluções		Soluções					
		1	2	...	j	...	m
1	F_1	E_{11}	E_{12}		E_{1j}		E_{1m}
2	F_2	E_{21}	E_{22}		E_{2j}		E_{2m}
i	F_i	E_{i1}	E_{i2}		E_{ij}		E_{im}
n	F_n	E_{n1}	E_{n2}		E_{nj}		E_{nm}

FIGURA 8: MATRIZ MORFOLÓGICA DE UM PROJETO GENÉRICO.
 FONTE: PAHL ET AL (2005)

Assim sendo, uma Matriz Morfológica é composta por uma coluna de funções que requerem um princípio de solução e as demais colunas contém os princípios de solução para estas funções.

No entanto, a representação dos princípios de solução pode ser feita de duas maneiras: por gravuras ou por textos. A título de exemplo, a Figura 9 traz uma Matriz Morfológica de uma máquina de ensaio de laminação, exemplificando os princípios de solução por gravuras e a Tabela 1 traz uma Matriz Morfológica para o projeto de uma empilhadeira com os princípios de solução informados textualmente.

Solução Subfunção	1	2	3	4	5
A Gerar movimento de rolamento e deslizamento	Manivela	Mecanismo senoidal	Mecanismo da manivela - balancim	Chapa inclinada	
B Gerar força normal			Princípio Sirex Patim giratório		Circuito hidráulico do pulso
C Aplicar força normal	Guia plana	Cápsulas esféricas	Correia elástica		
D Medir força normal	Extensômetro na trajetória da força	Registro da força com sensor ôhmico	Registro da força com sensor indutivo	Registro da força com sensor capacitivo (PIEZO)	
E Medir o atrito	Extensômetro + braço de alavanca no elemento a ser medido	Registro da força com extensômetro incorporado + braço de alavanca	Registro da força por meio de armadura transversal induzida	Extensômetro direto no eixo	Corpo-de-prova Sensor de torque (extensômetro/PIEZO)
F Medir temperatura	Condutor resistivo (Ot 100 etc.)	Resistência NTC	Resistência PTC	Elemento térmico	

FIGURA 9: MATRIZ MORFOLÓGICA DE UMA MÁQUINA DE ENSAIO DE LAMINAÇÃO. FONTE: PAHL ET AL (2005).

TABELA 1: MATRIZ MORFOLÓGICA DE UMA EMPILHADEIRA. FONTE: ADAPTADO DE BACK E FORCELLINI (2001).

SUBFUNÇÕES	PRINCÍPIOS DE SOLUÇÃO				
Suporte	Rodas	Colchão de Ar	Estruturas	Guias	Esferas
Direção	Volante	Trilho	Empuxo de Ar	-	-
Parada	Reversão do Acionamento	Freio	Bloco Sob Rodas	Colocar um Peso no Chão	
Movimento	Empuxo do ar	Potência nas Rodas	Reboque por Cabo	Motor de Indução Linear	
Fonte de Potência	Elétrica	Diesel	Gasolina	Vapor	Gás
Transmissão	Hidráulica	Engrenagens e Eixos	Correias	Correntes	Cabos Flexíveis
Elevação	Sistema de Fusos	Cilindro Hidráulico	Pinhão e Crema-lheira	Cabos e Tambores	
Acomodação do Operador	Sentado na Frente	Sentado Atrás	Em pé	Externa, Andando	Controle Remoto

3.2.5 O Processo Criativo na Busca da Solução

A inovação é um ingrediente vital para o sucesso dos negócios. Na economia global as empresas competem ferozmente pelos mercados, e nessa conjuntura a ampliação do portfólio de produtos é essencial para superar os resultados dos concorrentes.

O lançamento de produtos globalizados e a diminuição da vida média dos produtos cada vez mais originam uma maior pressão inovadora e um maior entendimento dos fatores de sucesso no desenvolvimento de novos produtos.

Toda inovação foi desenvolvida seguindo um processo criativo, este processo criativo envolve fases de preparação, geração, seleção e revisão.

As fases de preparação e geração estão diretamente relacionadas com coleta de requisitos. É na etapa de preparação onde, através de um mapa se descreve o objetivo, são determinados as fronteiras e o espaço do problema, já dimensionando os requisitos gerais das possíveis alternativas de solução.

Na fase de geração e especificamente na etapa de orientação inicial são definidos critérios de seleção e aceitação de todas as ideias produto do processo criativo.

A seguir uma pequena extração dos elementos chaves das fases do processo criativo segundo Baxter (2011):

1. Preparação
 - Explorar, expandir e definir o problema.
 - Levantar todas as soluções existentes.
2. Geração de ideias
 - Pensar somente nas ideias, deixando os julgamentos para uma etapa posterior;
 - Procurar por ideias fora do domínio normal do problema;
 - Usar técnicas para reduzir, expandir ou segmentar o problema segundo a necessidade.
3. Seleção da ideia

- Considerar tanto os bons como os maus aspectos de todas as ideias;
 - Combinar ideias aproveitando as partes boas de cada uma;
4. Revisão do processo criativo
- Avaliar o processo de solução de problemas;

As tabelas de 2 a 5 compilam as principais ferramentas utilizadas nas fases de preparação e geração de ideias dentro do processo criativo de desenvolvimento de novos produtos. Estas ferramentas a sua vez normalmente são utilizadas também como técnicas para coletar requisitos.

TABELA 2: A FERRAMENTA DO BRAINSTORMING
 FONTE: ADAPTADO DE BAXTER (2011).

	DESCRIÇÃO	EQUIPE	ETAPAS	DICAS DE UTILIZAÇÃO	TÓPICOS IMPORTANTES
BRAINSTORMING	Técnica criada por Alex Osborn, consiste em buscar ideias de pessoas com diferentes competências.	Sessão composta por um líder, cinco membros regulares e cinco convidados. O líder orienta, desafia e explica o problema, e os membros regulares dão ritmo e os convidados são especialistas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Orientação: Determinar a natureza do problema com suas fronteiras e os critérios para a aceitação da solução proposta. 2. Preparação: Reunir dados relativos ao problema. 3. Análise: Revisão das etapas anteriores e identificação das causas e efeitos. 4. Ideação: Fase criativa, geração de ideias, sem julgamentos. 5. Incubação: Tempo requerido para relaxamento, pode surgir a iluminação, os membros permanecem pensando nas soluções. 6. Síntese: Análise das ideias, juntando soluções parciais em uma solução completa. 7. Avaliação: Ideias são julgadas com os critérios já definidos. 	Para pesquisas amplas, mesmo que sem muita profundidade do problema.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Devem-se considerar todos os aspectos pertinentes ao problema. 2. A geração de ideias deve-se processar livre de julgamentos.

TABELA 3: FERRAMENTAS DE BRAINWRITING, ANOTAÇÕES COLETIVAS, PERMUTAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO E ANÁLISE DO PROBLEMA E MESCRAI.
 FONTE: ADAPTADO DE BAXTER (2011).

	DESCRIÇÃO	EQUIPE	ETAPAS	DICAS DE UTILIZAÇÃO	TÓPICOS IMPORTANTES
BRAINWRITING	Evolução do brainstorming. As pessoas não falam de suas ideias, as escrevem.	Igual ao Brainstorming.	Segue as mesmas etapas do Brainstorming. As formas de comunicar e registrar as ideias pode variar conforme a equipe e o problema. Uma versão mais estruturada usa folhas maiores de papel, divididas em colunas, cada pessoa escreve suas ideias na primeira coluna, as folhas são trocadas e cada pessoa deve preencher propondo melhoras ou desenvolvimento das ideias contidas na coluna anterior.	Ferramenta útil para pesquisas amplas, mesmo que sem muita profundidade do problema.	É conveniente fazer reuniões físicas pelo menos no início e final do processo.
ANOTAÇÕES COLETIVAS	Variante do Brainstorming desenvolvida pela Procter and Gamble.	A vantagem é poder envolver muitas pessoas na solução do problema.	Na etapa de preparação cada participante recebe uma prancheta com a descrição do problema, se define um prazo e uma quantidade de ideias.	Ferramenta útil quando se quer uma pesquisa ampla, mesmo sem muita profundidade do problema.	As pranchetas podem ser trocadas previamente, as ideias das outras pessoas podem ser um estímulo importante para aumentar a fluência das próprias ideias.
PERMUTAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	Técnica desenvolvida pelo designer Elkild Tjalve.			Poderosa ferramenta que se utiliza para fazer permutações entre as características de um produto, para analisar as suas alternativas de arranjo.	Pode-se também estimular a criatividade para a configuração empregando-se uma lista de verificação para a melhoria do produto.
ANÁLISE DO PROBLEMA	A análise do problema serve para conhecer as causas básicas e assim fixar metas e fronteiras.		Começa com a formulação do problema, e a pergunta por que você quer resolver esse problema? A resposta é submetida a outros porquês até identificação das verdadeiras causas.	A análise do problema revela um conjunto de alternativas para o problema original.	
MESCRAI	Sigla de modifique, elimine, substitua, combine, rearranje, adapte, inverta.		Esses termos funcionam como uma lista de verificação para estimular possíveis modificações do produto.	Ferramenta recomendada para produtos simples sem muitos componentes, aplica para modificações ou ajustes do produto.	

TABELA 4: AS FERRAMENTAS DE ANÁLISE MORFOLÓGICA, ANALOGIAS, E ANÁLISE DAS FUNÇÕES DO PRODUTO.
 FONTE: ADAPTADO DE BAXTER (2011).

	DESCRIÇÃO	EQUIPE	ETAPAS	DICAS DE UTILIZAÇÃO	TÓPICOS IMPORTANTES
ANÁLISE MORFOLÓGICA	Estuda todas as combinações possíveis entre os elementos ou componentes de um problema. Desenvolvida por Fritz Zwicky, em 1948.	Está técnica da muita importância no analista, descrevendo ele como um especialista.	O método tem o objetivo "identificar, indexar, contar e parametrizar a coleção de todas as possíveis alternativas". A primeira regra desta ferramenta é a descrição precisa do problema, identificando todas as variáveis que caracterizam o mesmo. Na segunda regra cada variável é subdividida em classes, tipos ou estágios. No caso de variáveis contínuas devem ser divididas em faixas. As soluções são procuradas nas combinações.	Ferramenta útil no desenvolvimento de produtos inéditos, explorando novos materiais e novos mecanismos.	Exame sistemático de todas as combinações. Podem-se utilizar critérios para priorizar ou selecionar as combinações.
ANALOGIAS	Analogia é uma forma de raciocínio, em que as propriedades de um objeto são transferidas para outro.		Para usar esta ferramenta se recomenda utilizar as seguintes regras: Pensar na essência do problema, de forma abstrata, procurar analogias que tenham um elemento ativo ou um movimento associado, não faça julgamentos, só avalie as potencialidades de cada associação.	Ferramenta utilizada para criar soluções novas, descobrindo-se como um problema semelhante é resolvido em um contexto diferente.	
ANÁLISE DAS FUNÇÕES DO PRODUTO	Método de análise sistemática das funções exercidas por um produto e como elas são percebidas pelos usuários.		<ul style="list-style-type: none"> - Gerar uma lista das funções do produto, sob o ponto de vista do consumidor ou cliente, em relação ao que o produto faz e o que o produto é. - Ordene as funções em uma árvore funcional, desde a função principal do produto, até as funções básicas e secundárias. O funcionamento de uma função deve ser explicado pelas funções de nível abaixo dela. - As funções de nível abaixo devem ser necessárias e suficientes para explicar como a função de nível superior é executada. - Conferir árvore funcional de cima para baixo e de baixo para cima. 	Está técnica e provavelmente, a mais importante no desenvolvimento analítico de novos produtos. Você deve conhecer o funcionamento do produto e prever as percepções e importâncias que os usuários atribuem a essas funções.	É importante lembrar que não existe só uma árvore funcional para um produto, podem-se adotar diferentes encadeamentos, o importante é ter as funções descritas exaustivamente e ordenadas em forma sistemática.

TABELA 5: ANÁLISE PARAMÉTRICA E SINTÉTICA.
 FONTE: ADAPTADO DE BAXTER (2011).

	DESCRIÇÃO	EQUIPE	ETAPAS	DICAS DE UTILIZAÇÃO	TÓPICOS IMPORTANTES
ANÁLISE PARAMÉTRICA	A análise paramétrica serve para comparar os produtos em desenvolvimento com produtos já existentes, baseando-se em parâmetros.		<p>A análise paramétrica abrange os aspectos quantitativos, qualitativos, e de classificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantitativo, expressos numericamente. - Qualitativo, servem para comparar ou ordenar, mas não apresentam uma medida absoluta. - Classificação: Indicam certas características do produto, entre diversas alternativas. 	A análise paramétrica além da fase de preparação pode ser utilizada nos estágios finais do processo de desenvolvimento para resolver algum aspecto particular.	
SINTÉTICA	Técnica desenvolvida por William Gordon, em 1957. Significa juntar elementos diferentes.	Selecionar de 5 a 10 especialistas de diversas formações conforme o problema.	Segue as mesmas etapas do Brainstorming reforçando a etapa de preparação, na qual líder não revela o problema e coloca, em seu lugar, um conceito mais amplo. (Ex.: Abridor de latas - Abertura)	Aplica para problemas inéditos ou quando se deseja mudanças profundas.	Transformar o familiar em estranho: A mente humana procura eliminar o estranho enquadrando esse conceito dentro de padrões conhecidos, o podendo levar a procurar soluções tradicionais. Deve-se olhar o problema sob um novo ponto de vista, podendo usar analogias, como são pessoal, direta, simbólica, fantasiosa.

Avaliando as ferramentas descritas acima se conclui que o processo de coleta de requisitos no caso de novos produtos é executado antes do processo criativo de forma que os requisitos específicos são construídos durante o desenvolvimento das fases criativas.

3.2.6 Gerando Variantes de Concepção

Esta constitui uma das últimas etapas do projeto conceitual, pois é agora que se buscam concepções de como o produto deverá ser.

Estas concepções são obtidas através da combinação de princípios de solução, sendo que cada combinação constitui uma concepção de produto.

No entanto, cada concepção deve ser avaliada perante requisitos pré-definidos pela equipe de projeto, a fim de se chegar à melhor solução.

Estas soluções são feitas a partir de uma Matriz Ordenadora que tem como base a Matriz Morfológica.

De acordo com Pahl et al (2005), todos os princípios de solução inaproveitáveis são eliminados ou cancelados da matriz. Esta eliminação é extremamente importante para manter o trabalho dentro de certos limites para a combinação dos princípios e sua subsequente concretização.

A Figura 10 traz uma Matriz Ordenadora, da qual são extraídas sete concepções de produto. O procedimento para determinar uma concepção é idêntico ao representado na figura: liga-se entre princípios e a união deles dará o conceito final.

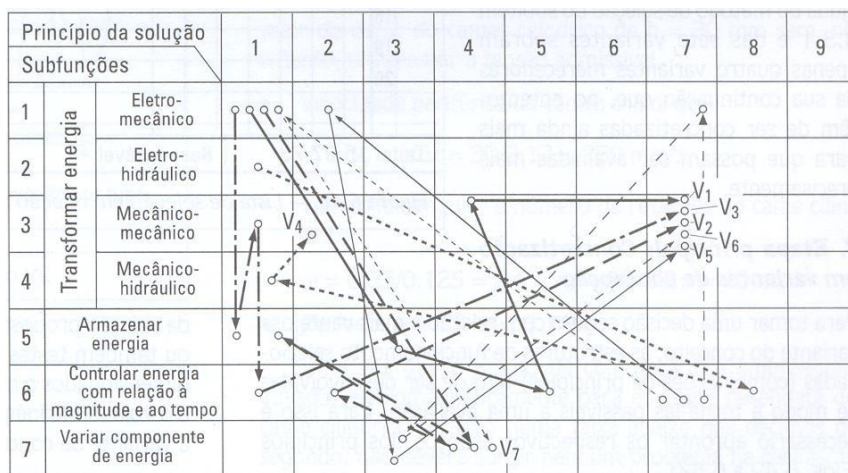


FIGURA 10: MATRIZ ORDENADORA.
 FONTE: PAHL ET AL (2005).

Assim sendo, o resultado desta etapa é a Matriz Ordenadora com os respectivos conceitos de como o produto poderá ser. A partir das concepções elaboradas nela parte-se para a definição do melhor conceito, que será o legítimo anteprojecto do produto, o qual posteriormente será desenvolvido para fabricação.

3.2.7 Seleção do Melhor Conceito

Partindo das concepções oriundas da geração de variantes de concepção, avalia-se qual destas variantes constituirá a versão definitiva do produto.

De acordo com Back e Forcellini (2001), há cinco métodos para avaliar as concepções geradas e definir qual é a melhor. Estes métodos são:

- Avaliação baseada no julgamento da viabilidade;
- Avaliação baseada na disponibilidade imediata de tecnologia; (não será usada neste trabalho, pois o mesmo resume-se a execução de projeto, que não avaliará capacidade de produção disponível);
- Avaliação baseada no Passa ou Não Passa;
- Avaliação baseada na matriz de avaliação utilizando-se as necessidades dos stakeholders;
- Avaliação baseada na matriz de avaliação utilizando-se os requisitos de projeto;

3.2.7.1. Avaliação Baseada do Julgamento da Viabilidade

Uma variante de solução pode ser verificada em relação ao seu enquadramento nos seguintes critérios:

- Conceito inviável;
- Conceito parcialmente viável;
- Conceito viável;

As razões de inviabilidade podem ser as mais diversas, estando relacionadas a:

- Limitações tecnológicas: em determinados casos pode-se descartar um conceito em função de sua impossibilidade de fabricação;
- Necessidades de stakeholders: em geral, trata-se de questões relacionadas a custos de fabricação, durabilidade, funcionalidade, etc. Caso uma determinada solução, por exemplo, apresente alto custo de fabricação que o faça custar mais que o dos concorrentes, a solução pode ser imediatamente descartada sob o argumento de fracasso comercial. Pode ainda uma determinada solução apresentar baixo custo de fabricação, mas ter prejuízos na durabilidade do produto;
- Alto grau de inovação: dependendo do grau de inovação do produto, em especial nas questões de design, pode-se considerar a solução inviável por fugir de padrões já consagrados pelo mercado consumidor, dada a resistência à inovação inerente à natureza humana;

Quanto à viabilidade parcial, é uma situação que implica em que um conceito é factível caso algo diferente venha a acontecer. Geralmente estão ligados a esta situação fatores como disponibilidade tecnológica, capacidade de obter informações não disponíveis, etc. Desta forma, não se deve descartar o conceito, mas avaliá-lo na próxima técnica, que considerará melhor estes aspectos que põe em dúvida a total viabilidade do conceito.

Em relação à viabilidade total, sabe-se que o conceito mais complicado de ser avaliado é o que não se caracteriza, num primeiro momento, como sendo uma solução boa ou ruim. Para estes casos, o mais comum é avaliá-lo de acordo com a expe-

riência e conhecimento da equipe de projeto e, caso não haja fatores que desmereçam o, este conceito poderá ser desenvolvido.

3.2.7.2. Avaliação Baseada na Disponibilidade Imediata de Tecnologia

Esta técnica consiste em avaliar se o conceito possui tecnologias que não apenas já estejam disponíveis dentro do estado da arte, mas que também já tenham sido consagradas pela indústria.

Deve-se analisar também os fatores que são críticos para a funcionalidade do produto. São casos em que a criticidade pode dificultar o desempenho do produto no mercado, por exemplo.

Durante um processo de projeto todos os parâmetros da variante em avaliação podem ser alterados para obter melhor funcionalidade ou manufaturabilidade do produto. Assim sendo, deve-se conhecer esses valores limite e o qual o impacto destes valores na operação do produto.

Caso as tecnologias empregadas no conceito atendam a estes requisitos, a variante conceitual em questão poderá ser desenvolvida.

3.2.7.3. Avaliação Baseada no Passa ou Não-Passa

Após determinar-se que as tecnologias a serem utilizadas são maduras, o conceito deverá ser avaliado de acordo com cada uma das necessidades dos stakeholders. Desta forma, cada necessidade é direcionada para cada conceito. Caso o conceito atenda à necessidade, ele “passa”. Caso contrário, “não passa”.

Como esta avaliação é feita por necessidade, cada uma destas terá um “passa” ou um “não passa” e, cada item caracterizado como um “não passa” é conside-

rado um ponto fraco do conceito. Desta maneira compreende-se que, caso um conceito tenha poucos itens caracterizados como “não passa”, este conceito poderá ser modificado, em vez de eliminado. No entanto, estas modificações podem implicar em mudanças na estrutura funcional e na matriz morfológica.

3.2.7.4. Avaliação Baseada na Matriz de Avaliação Usando os Requisitos de Projeto

Conforme descrito por Pahl et al (2005), o nível de informações obtidas durante a etapa de Projeto Conceitual permitem um bom nível de detalhamento de informações já nesta etapa, o que permite fazer a avaliação das variantes de concepção utilizando os requisitos de projeto, de característica mensurável.

No entanto, pode-se utilizar critérios quantitativos para fazer a avaliação, no caso de não ser possível utilizar os requisitos de projeto para tal fim. Estes casos relacionam parâmetros do tipo, conforto, fácil manuseio de um sistema, enfim, parâmetros não mensuráveis.

Isto se diferencia da seguinte forma: enquanto que um requisito de projeto intitulado “comprimento” pode ser medido em metros e, desta forma, terá um valor diferente para cada variante de seleção, o parâmetro “conforto” não pode ser quantificado.

Para estes critérios qualitativos que não podem ser mensurados, costuma-se classificá-los de maneira quantitativa, conforme a Tabela 6.

TABELA 6: CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
FONTE: PAHL ET AL 2005

Avaliação qualitativa de critérios	Valores dos critérios
Insatisfatório	0
Regular	1
Bom	2
Muito bom	3
Ótimo	4

A obrigatoriedade de procurar quantificar inclusive os critérios não mensuráveis deve-se ao funcionamento desta ferramenta de avaliação, que funciona a

exemplo da Figura 11, onde este tipo de Matriz de Avaliação foi aplicado a um motor.

Critério de avaliação		Parâmetros		Solução S ₁ (Motor M ₁)			Solução S ₂ (Motor M ₂)		
Título C _i	p _i	Nome	k _{ij} unid.	Parâm. k _{i1}	Valor v _{i1}	p _i v _{i1}	Parâm. k _{i2}	Valor v _{i2}	p _i v _{i2}
Pequeno consumo de combustível	0,30	Consumo de combustível	$\frac{g}{kWh}$	240	3	0,90	300	2	0,60
Baixo peso	0,15	Relação peso/potência	$\frac{kg}{kW}$	1,7	4	0,60	2,7	2	0,30
Fácil fabricação	0,10	Facilidade de fundição das peças	—	Regular	1	0,10	Bom	2	0,20
Vida longa	0,20	Vida	km	80.000	2	0,40	95.000	3	0,60
— — —	p _n	— —	—	—	—	—	—	—	—
						Σp _i v _{i1}	—	—	Σp _i v _{i2}

FIGURA 11: MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE UM MOTOR
 FONTE: PAHL ET AL (2005)

De acordo com a Figura 11:

- Na primeira coluna: critérios de avaliação; em Título C_i. Em geral, são provenientes da Casa da Qualidade, e provenientes das Necessidades do Consumidor. No item p_i estão relacionados os pesos de cada parâmetro. O somatório destes pesos não deve ser superior a 1,000, seja qual for o número de critérios. No entanto, devem ser coerentes com os valores atribuídos pelos consumidores, e que também estão contidos na Casa da Qualidade;
- Na segunda coluna estão contidos os parâmetros de avaliação e suas respectivas unidades;
- A partir da terceira coluna, começam a ser relacionadas às variantes de solução. Para cada uma, deve-se especificar o valor do parâmetro, seja proveniente de um requisito de projeto mensurável ou de um critério qualitativo. Este valor é indicado por k_{i1} para a solução 1, k_{i2} para a solução 2 e k_{in} para a solução n. Nesta coluna deve constar também o produto do peso pelo valor do parâmetro v_{in}. Este valor é determinado dentro de uma escala, cuja faixa fica a critério de quem estiver fazendo esta avaliação, ou seja, pode ser de 0 a 10, 0 a 5, etc. Na última linha da coluna estará o somatório dos produtos dos valores de v_{in} por p_{in}. A variante de solução que atingir o maior valor, será a que

definirá o Projeto Conceitual, que posteriormente terá desenhos e memoriais descritivos elaborados para melhor defini-lo.

3.2.8 Projeto Conceitual

Dentro da metodologia de projeto o Projeto Conceitual assume o papel mais importante no desenvolvimento de um produto, uma vez que as decisões tomadas nesta fase influenciam fortemente todas as etapas seguintes. Não obstante, reduz significativamente os gastos com o desenvolvimento de um produto.

Para Back e Forcellini (2001), define-se como projeto conceitual um esboço, ou uma ideia inicial, de como o produto final deverá ser para melhor atender à necessidade detectada e esclarecida. Este projeto conceitual deve também representar claramente todos os principais detalhes funcionais do futuro produto. Um projeto só começará a ser definido e detalhado para fabricação após ter-se em mãos um projeto conceitual devidamente definido.

Desta forma, é o projeto conceitual do produto que dará as diretrizes necessárias de como o produto deverá ser, ou seja, é por intermédio dele que a equipe de projetistas deverá trabalhar para chegar ao produto final.

Segundo Pahl et al (2005), um projeto conceitual pode ser dividido essencialmente em duas partes: a análise e a síntese. A análise é representada pelos seguintes itens: ponto de partida do campo abstrato, análise funcional e decomposição. Já a síntese é representada pela composição, síntese de soluções e resultado mais próximo do campo concreto, ou seja, do produto final. Para isto, deve-se enfatizar o que é geral e essencial, ignorando o que é particular ou casual.

No entanto, o projeto conceitual deve ser flexível o suficiente para permitir que sejam efetuadas eventuais mudanças no projeto, uma vez que são vários os fatores que podem demandar uma alteração qualquer no projeto.

Esta redução de gastos se dá de diversas maneiras. Uma delas é em relação ao próprio tempo de projeto de um produto, que acaba sendo menor em comparação

ao tempo que seria gasto caso não fosse aplicada. Esta redução de tempo é explicada pelo fato de que, uma vez definidos todos os parâmetros que o projeto deve ter, torna-se mais fácil e seguro projetar um produto, uma vez que basta aplicar os princípios de solução no projeto, não necessitando, ao mesmo tempo, antecipar soluções e aplicá-las. Fazer estas duas coisas ao mesmo tempo eleva a chance de ocorrer falhas em um projeto, o que futuramente requererá retrabalho, ou seja, fazer duas ou mais vezes a mesma tarefa. Não obstante, a detecção destas falhas pode ocorrer após o produto estar desenvolvido e colocado no mercado, o que eleva ainda mais os custos de reparação do produto para a empresa.

Em alguns casos, esta redução pode ocorrer em relação aos custos relacionados a protótipos, uma vez que é extremamente coerente criar um protótipo do produto antes de colocá-lo no mercado. Quando já se tem definida a solução, será mais difícil que os protótipos acusem falhas que levem a reformular o produto em partes ou totalmente. Considerando-se os custos de protótipos contabilizam-se em custos de desenvolvimento, conclui-se que cada reformulação exige um protótipo para averiguar a qualidade e o funcionamento. Assim sendo, quanto menos protótipos forem necessários, menores serão os custos de projeto.

Outro ponto que demonstra a vantagem de aplicação da metodologia de projeto é em relação ao ferramental. Inicialmente, porque a metodologia de projeto permite que o ferramental necessário para a produção do produto pode ser feito enquanto o produto está sendo desenvolvido, o que é chamado de Engenharia Simultânea. Isto reduz o tempo final de desenvolvimento. Outra vantagem de desenvolver simultaneamente produto e ferramental é que se eliminam problemas de surgirem peças ou sistemas que possuam detalhes técnicos que a empresa não possa fabricar, tanto por questões técnicas como por questões financeiras. Também se destaca a questão de que isto possibilita desenvolver ferramentas que acelerem a produção, uma vez que se pode projetar uma peça já prevendo a sua produção, evitando ao máximo que esta peça contenha detalhes que compliquem o seu processo de fabricação, ou ainda acrescentar elementos que o facilitem. Assim, sempre se busca uma solução de compromisso entre peças e seus respectivos ferramentais. Como produzir ferramental costuma ser demorado, isto propicia que o ferramental possa ser fabricado ou encomendado durante o desenvolvimento do produto.

Também se sabe que quando um projeto não está definido, muitas serão as alterações que poderiam ocorrer durante o seu desenvolvimento, o que leva a desperdício de recursos financeiros. Cabe destacar que quanto maior for o tempo decorrido desde o início do projeto, maior será o custo para efetuar alguma modificação, uma vez que quanto mais avançado está o projeto, mais detalhes estão definidos, correndo-se então o risco de que uma modificação qualquer requeira que sejam alterados outros itens do projeto. Desta forma, eleva-se o tempo de desenvolvimento do projeto e pode, em alguns casos, levar a perdas de protótipos e ferramental.

A Figura 12, proposta por Back e Forcellini (2001), representa graficamente este fato, relacionando os custos de modificação de um projeto com seus respectivos estágios.

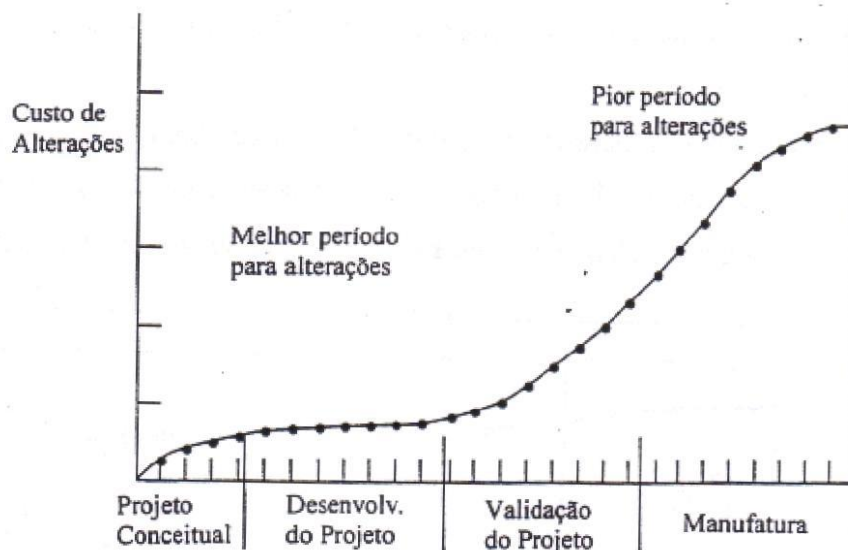


FIGURA 12: RELAÇÃO ENTRE CUSTOS DE ALTERAÇÕES E FASES DO PROJETO. FONTE: BACK E FORCELLINI (2001).

A Figura 13 representa uma comparação entre uma empresa japonesa que aplica metodologia de projeto e uma empresa americana que não a aplica, sendo que ambas atuam no mesmo segmento. O enfoque da Figura 13 é representar a relação entre o número de alterações de projeto necessárias com os estágios de seu desenvolvimento. As nacionalidades servem unicamente para citar que são empresas diferentes.

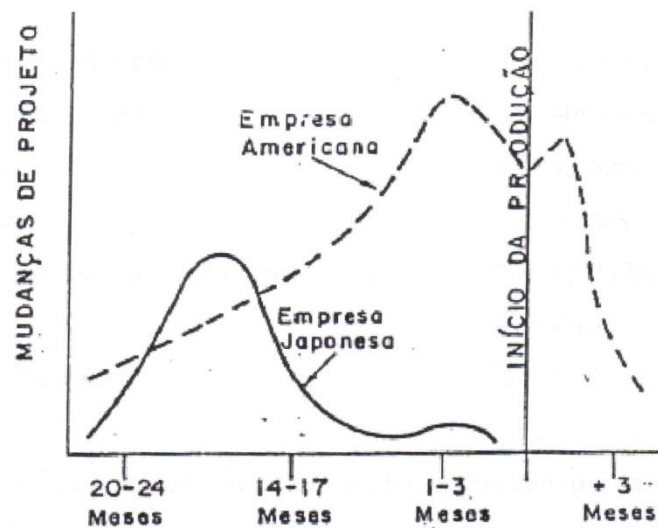


FIGURA 13: COMPARAÇÃO ENTRE UMA EMPRESA QUE UTILIZA METODOLOGIA DE PROJETO (REPRESENTADA NA FIGURA PELA EMPRESA JAPONESA) E OUTRA QUE NÃO UTILIZA (REPRESENTADA NA FIGURA PELA EMPRESA AMERICANA)
 FONTE: BACK E FORCELLINI (2001).

Outro fator que justifica a aplicação da metodologia de projeto é que, quanto antes o produto for lançado, mais rápido é seu retorno financeiro e maior será a possibilidade de abrir vantagem perante a concorrência.

Assim sendo, o uso da metodologia de projeto traz os seguintes benefícios, de acordo com Back e Forcellini (2001):

- Redução do número de mudanças de projeto entre 30% e 50%;
- Ciclo de projeto reduzido de 30% a 50%;
- Redução de custos de início de operação (startup) de 20% a 50%;
- Redução superior a 50% nas reclamações de garantia;
- Planejamento da garantia de qualidade mais estável;
- Favorece a comunicação entre os agentes que atuam no desenvolvimento no produto, principalmente marketing e engenharia;
- Traduz as vontades do consumidor que são vagas e não mensuráveis em características mensuráveis;
- Identifica as características que mais contribuem para os atributos de qualidade;
- Possibilita a percepção de quais as características que deverão receber maior atenção;

Dentre o que foi citado acima, percebe-se a importância de coletar adequadamente os requisitos, uma vez que as deficiências em sua coleta são a causa raiz da maioria das mudanças ocorridas em projeto.

3.3 Classificação de Requisitos

Sheth Et al classificam os requisitos em duas naturezas básicas: necessidades e desejos. Eles definem necessidade (ou requisito) como algo com o qual o cliente está insatisfeito e pretende melhorar (satisfação mínima). Já o desejo é a vontade do cliente em obter uma satisfação maior que a necessária com relação ao que está insatisfeito (diferenciação). Abaixo, exemplos para elucidar as diferenças:

- Necessidades: desconforto térmico, fome, mobilidade, etc.;
- Desejo: jaqueta estilosa e de grife, refeição de alta gastronomia, carro de luxo, etc.;

Isto decorre de que a necessidade é resultante da condição do indivíduo e do ambiente em que está, enquanto que os desejos são resultantes dos contextos individuais e ambientais. A Figura 14 demonstra isto.

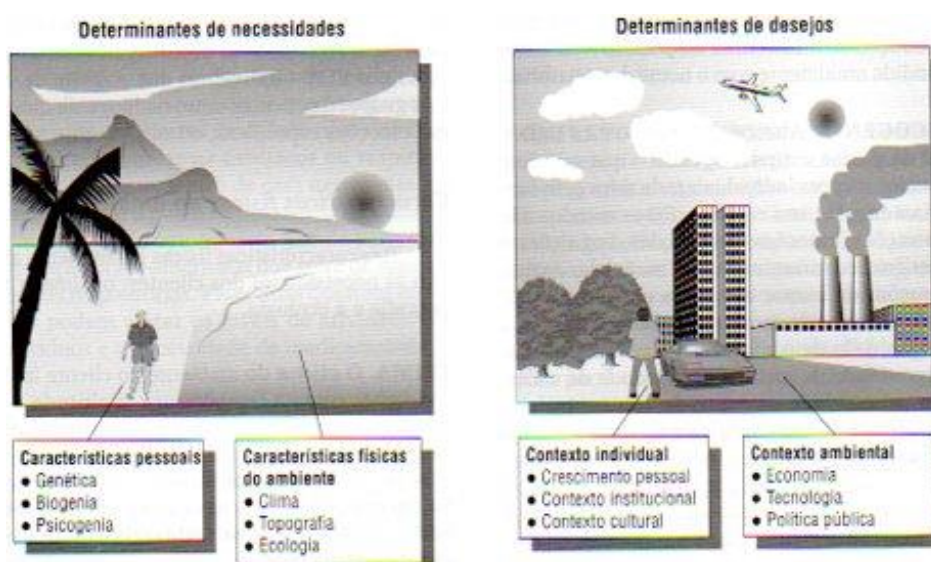


FIGURA 14: DETERMINANTES DE NECESSIDADES E DESEJOS.
FONTE: SHETH ET AL (2008).

3.3.1 Determinantes de Necessidades

3.3.1.1. Características Pessoais do Indivíduo

Sheth et al (2008) definem três características individuais como determinantes de necessidades:

- Genética: o código genético de cada pessoa influencia o comportamento, em especial os alimentares;
- Biogenia: criam diferentes necessidades em função de idade, sexo, porte físico, necessidades especiais, etc.;
- Psicogenia: emoções específicas de cada indivíduo;

3.3.1.2. Características Físicas do Meio Ambiente

De acordo com Sheth et al (2008), são três as características do ambiente que influenciam no consumo: clima, topografia e ecologia. Abaixo a descrição de suas influências:

- Clima: condições climáticas em geral, que afetam as especificações de vestuário, moradia, serviços, dentre outros. Exemplo: as moradias próximas ao círculo polar ártico dependem de sistemas de aquecimento, o que jamais seria usado em moradias próximas à linha do Equador;
- Topografia: condição geofísica do local (altitude, tipo de terreno, cursos d'água, etc.). Exemplo: quem mora na montanha pode preferir um veículo com mais habilidades off-road;
- Ecologia: engloba qualidade do ar, camada de ozônio e cadeia alimentar. Exemplo: na primavera aumenta o consumo de produtos anti-alergênicos por quem tem problemas respiratórios;

3.3.2 Determinantes de Desejos: Contexto Individual

Sheth Et al (2008) apontam três fatores determinantes: valor pessoal e contextos institucional e cultural.

3.3.2.1. Valor Pessoal

Associa o poder financeiro da pessoa ou empresa à aquisição de produtos, levando os consumidores a adquirir produtos cujas características superam as necessidades básicas.

3.3.2.2. Contexto Individual

É a conjuntura dos grupos e organizações dos quais o indivíduo ou empresa participam, que envolvem local de trabalho, família e instituições diversas. Todos são agentes modeladores de desejos.

3.3.2.3. Contexto Cultural

A cultura é o conjunto de valores da sociedade em que o cliente vive e que moldam sua personalidade. Está atrelado a fatores como idade, materialismo, costumes, dentre outros. Sheth et al (2008) citam o exemplo de culturas em que as pessoas são valorizadas pelo que são e não pelo que possuem. Neste caso, o consumo de bens tende a ser menor que em culturas que veem em bens materiais meios de valorização da pessoa.

3.3.3 Determinantes de Desejos: Contexto Ambiental

De acordo com Sheth et al (2008), são três os fatores: economia, tecnologia e política pública.

3.3.3.1. Economia

Trata-se do nível econômico de uma sociedade, envolvendo rendas, indicadores econômicos, etc. Ambientes econômicos mais prósperos tendem a impulsionar o consumo.

3.3.3.2. Tecnologia

O nível de tecnologia embarcada em produtos ou oferecida em serviços também influencia o consumidor, além de ser um criador de necessidades. Exemplo disto é o telefone celular: quanto mais gadgets oferecer, maior a probabilidade de sucesso, mesmo que a necessidade básica por trás do aparelho seja efetuar e receber ligações. Não obstante, trata-se de um aparelho que incorporou funcionalidades que superaram as necessidades básicas de comunicação, criando necessidades novas para as quais ele é a solução (conexão com internet, movimentações financeiras, etc.).

3.3.3.3. Política Pública

A política pública interfere no comportamento do mercado por influenciar o comportamento dos cidadãos e empresas que vivem sob suas leis e, conseqüentemente, os negócios. Um exemplo disso quanto a produtos é o Brasil: não são todos os carros que podem ser movidos a óleo diesel, como em muitos outros países, por questões de interesse macroeconômico nacional e previsto em lei. E um exemplo quanto a serviços são os países com regimes ditatoriais que restringem ou até proíbem os acessos à internet.

3.3.4 Matriz de Características Ambientais e Pessoais

Sheth et al (2008) apresentam a matriz de características pessoais e ambientais como uma ferramenta importante para definir o perfil de cliente e o impacto dos agentes determinantes. Está representada na Tabela 7.

TABELA 7: MATRIZ DE CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS E PESSOAIS.
 FONTE: ADAPTADO DE SHETH ET AL (2008).

		Características Ambientais	
		Físicas	Contextuais
Características Pessoais	Físicas	1 Mercados orientados para necessidades (ex.: medicamentos para alergias)	3 Necessidades pessoais e desejos ambientais (ex.: alimentos para preparar em microondas)
	Contextuais	2 Mercados orientados para desejos pessoais e necessidades ambientais (ex.: casacos de pele)	4 Mercados orientados para desejos (ex.: frequentar teatros)

3.4 Processos de Coleta de Requisitos

Como se sabe, para desenvolver um produto deve-se partir do problema que ele visa atender. Assim, determinar todas as necessidades que o problema envolve é fundamental para que a necessidade principal seja atendida com êxito. A atividade de levantar necessidades contribui para um melhor entendimento do problema a ser

resolvido. Para esta etapa inicialmente deve-se especificar quem é o usuário do produto.

Após identificar quem são os usuários do produto, deve-se extrair destes quais as necessidades que possuem e que possam ser solucionadas ou ao menos amenizadas com o uso deste produto.

Entretanto, não são apenas as necessidades que devem ser extraídas dos stakeholders. Deve-se também descobrir quais detalhes que eles consideram essenciais na funcionalidade do produto.

Para que se consiga extrair estas informações dos stakeholders, tem-se revelado eficaz o método de preparar e aplicar questionários, cujo conteúdo é as situações do dia-a-dia enfrentadas pelo cliente e demais características do problema a ser resolvido que deu origem ao desenvolvimento do produto.

Entretanto, apenas aplicando questionários não se tem uma real noção do problema a ser resolvido, uma vez que nem sempre todas as necessidades e detalhes que o cliente considera como sendo essenciais aparecerão nos questionários.

Para isto, deve-se também procurar detectar as necessidades dos stakeholders por meio de suas manifestações. Em alguns casos, é necessário ter um diálogo aberto e descontraído com o cliente, para que ele se sinta livre para falar sobre o problema que o produto visa solucionar ou amenizar.

Não obstante, deve-se também observar no próprio campo de aplicação do produto eventuais necessidades que o produto deve atender, uma vez que mesmo aplicando questionários e mantendo diálogos com os stakeholders é o suficiente para que apareça o máximo possível de necessidades a serem consideradas durante o desenvolvimento do produto.

Evidentemente é extremamente difícil extrair todas as necessidades que devem ser atendidas com o uso do produto. Tanto é assim que grandes empresas dispõem de serviços de psicologia para detectar todas as necessidades possíveis, uma vez que por meio de uma simples expressão facial, por exemplo, pode-se detectar uma necessidade ou mesmo avaliar a intensidade de uma determinada necessidade.

Para requisitos não esclarecidos devemos utilizar para análise do cliente as seguintes teorias: comportamental, psicanalista, social e antropológica e cognitivista. Também se deve levar em consideração os fatores que influenciam o comportamento de compra: fatores psicológicos, socioculturais e situacionais.

Para esta análise utilizam-se ferramentas de coletas como: pesquisas de mercado (qualitativas e quantitativas) e softwares de institutos confiáveis que estudam o comportamento do consumidor. Dentre os mais importantes institutos estão o IBOPE, IPSOS e NIELSEN.

Deve-se transformar a natureza das necessidades de abstratas para quantitativas, ou seja, deve-se transformar estas necessidades em requisitos claros para o projeto. Isto pode ser feito fazendo uso da ferramenta QFD ou Casa da Qualidade.

3.5 A Coleta de Requisitos e o Comportamento do Consumidor

Existem diversos fatores que determinam o comportamento de um consumidor ao adquirir um determinado produto para satisfazer a sua necessidade como cliente. Estes fatores, que além de serem classificados como lógicos, irracionais, internos ou externos também são processados de maneira única e complexa pela mente de um consumidor no processo decisivo de compra e se traduzem em ações humanas para de fato adquirir ou não o produto em questão.

Com base nesta premissa vemos que o processo de coleta de requisitos deve considerar fatores comumente ignorados por pesquisas de mercado tais como o ambiente externo ao qual o cliente está envolvido, a influência de sua mente inconsciente no processo decisivo, a influência da opinião de terceiros no processo decisivo, o seu bem-estar ao prospectar uma compra, etc... De acordo com Graves (2011): “A abordagem da pesquisa de mercado têm sido equivocada, pois o que importa não é o que os consumidores dizem, mais o que fazem e por que o fazem”.

O maior desafio para efetuar uma coleta de requisitos que represente de fato as reais necessidades de um consumidor é conseguir identificar se a origem de suas

preferências de compra provém de sua mente consciente ou inconsciente e ainda representá-las em termos quantitativos e qualitativos. Isto porque todas as informações que a mente de um consumidor processa durante o ato de compra e as traduzem em ações humanas não são facilmente identificadas ou muitas vezes não são totalmente coletadas pelo entrevistador ao coletar requisitos. Na visão de Philip Graves os produtos, serviços e ideias de marketing devem ser estudados com consumidores ao vivo e com nenhuma interferência no ambiente de compra o possível para que os resultados sejam os mais próximos da realidade o possível.

Nesta mesma linha de raciocínio, vemos que dois erros comumente cometidos pelas empresas da atualidade - e principalmente as responsáveis por desenvolver as pesquisas de mercado - é a de não tentar desmembrar os diversos fatores inconscientes que influenciam o pensamento do consumidor no momento da compra e as razões pelas quais muitas coletas de requisitos vêm gerando dados imprecisos e prejudicando as vendas de diferentes produtos no mercado. A sua negligência sobre os fatores coletados inconscientemente pelos consumidores durante o processo decisivo de compra têm impactado negativamente em suas coletas de requisitos e apresentado distorções significativas nos seus resultados.

3.6 Produtos Seriados e Modulares

3.6.1 Produtos Seriados

De acordo com Pahl et al (2005), produtos seriados são objetos técnicos com a mesma solução, com uma determinada gama de variantes, e que apresenta (possivelmente) a mesma fabricação. É um conceito de produto que atende bem às demandas que têm pouca variação ou maior frequência de solicitação.

Estes produtos apresentam as seguintes vantagens para o fabricante:

- O trabalho de projeto é feito uma única vez;

- Definição de tamanhos de lote reduzem custos;
- Pode-se alcançar maiores níveis de qualidade em menos tempo;

Já o usuário beneficia-se de:

- Preços atraentes;
- Bons níveis de qualidade;
- Menor prazo de entrega;
- Manutenção mais viável;

3.6.2 Produtos Modulares

Para Pahl et al (2005) projetos modularizados permitem racionalizar um espectro maior de variantes finais de produtos, aproximando-os das características de produtos seriados. Isto traz como vantagens principais:

- Satisfação de diferentes funções globais (a função primária a que o produto de destina);
- Os blocos (ou módulos) permitem combinações variadas;

Para que um sistema modular tenha êxito, demanda-se mais esforço nas fases conceituais do projeto, que devem prever toda a estrutura de funções de todas as variantes que se deseja oferecer.

Normalmente os produtos modulares são economicamente vantajosos em comparação com soluções específicas. Um exemplo disso é um trem: em vez de fazer um trem completamente novo, colocam-se, retiram-se ou trocam-se vagões (equalizando os de carga e de passageiros), troca-se de locomotiva (ou apenas seu motor), etc. Com isso é possível ter inúmeras variantes finais de um produto com poucos módulos.

Ainda de acordo com Pahl et al (2005), é comum que um produto desenvolvido inicialmente para atender a um espectro limitado de necessidades e, com o tempo, seja modularizado em face às crescentes solicitações de mercado.

3.6.3 Sistemática de Produtos Modulares

Pahl et al (2005) indicam que sistemas modulares são constituídos por blocos interligados de forma dissolúvel ou indissolúvel. Para isto, classificam-se os blocos de acordo com as seguintes funções:

- Básicas: não são variáveis. Caracterizam-se por serem fundamentais, repetitivas e imprescindíveis. Um exemplo é o monobloco de um carro: por mais versões que o veículo possua, o monobloco é sempre o mesmo, e o carro só existe se tiver monobloco;
- Auxiliares: são funções ligantes e integrantes, normalmente obrigatórios. No exemplo do carro seria, por exemplo, os trilhos dos bancos. O carro pode receber bancos com ajustes elétricos ou manuais, mas os trilhos são os mesmos e são imprescindíveis para conectar os bancos com a estrutura do monobloco;
- Especiais: são funções que não são essenciais ao funcionamento do produto e, por isso, são consideradas como funções isoladas. Ainda no exemplo do carro, seria como a opção de GPS com tela sensível ao toque. É apenas um acréscimo ao produto base, não sendo funções obrigatórias;
- Adaptação: são blocos que têm a função de ajuste para interligar sistemas. Possuem parte das dimensões fixas e parte variáveis, para permitir o acréscimo de outros blocos (especiais ou específicos). Exemplo é uma bucha de espaçamento: há um determinado furo com $\varnothing 50\text{mm}$ no qual podem ser montados eixos com diâmetros que variam de 25 a 40mm. É preciso buchas para preencher o espaço vazio a

adaptar o eixo ao furo. É o tipo de função que pode ser obrigatória ou não a depender do produto e da divisão de módulos;

- Específicas de um pedido: por mais abrangente que tenha sido a análise de funções do produto, sempre surgem novas necessidades que podem ou não ser específicas, mas torna-se inviável alterar toda a estratégia de modularização do produto. Exemplo disso é um carro cujos clientes passem a exigir controle de estabilidade, sendo necessário desenvolver um módulo extra que possa ser acoplado aos demais com o mínimo de alterações;

A modularização dos sistemas não deve ser restrita ao projeto técnico, mas se estender a todas as fases produtivas, passando pelas fases de armazenamento de componentes.

3.6.4 Procedimento para Desenvolver Produtos Modulares

De acordo com Pahl et al (2005), o ponto de partida é ter uma lista de verificação de requisitos, que servirá de base para formular as funções que o produto terá. Em seguida é importante ter a matriz de funções, derivada da lista de requisitos. É importante notar que um produto modular pode atender a diversas funções globais, cujas variantes devem ser atendidas pelo produto modular. Tal adequação se dá pela troca de módulos, dispensando a necessidade de criar produtos totalmente novos, sendo um para cada função global.

Ainda deve-se cuidar para evitar módulos que encareçam a estrutura do sistema modular e tenham poucos resultados em vendas do produto. Um exemplo disso seria criar um carro popular, em um conceito modular, e fosse sugerida a instalação de tração integral. Venderia poucas unidades e é uma função que encarece todo o restante da arquitetura do veículo.

A parte mais importante do processo é criar a estrutura de funções. A Figura 15 mostra um exemplo.

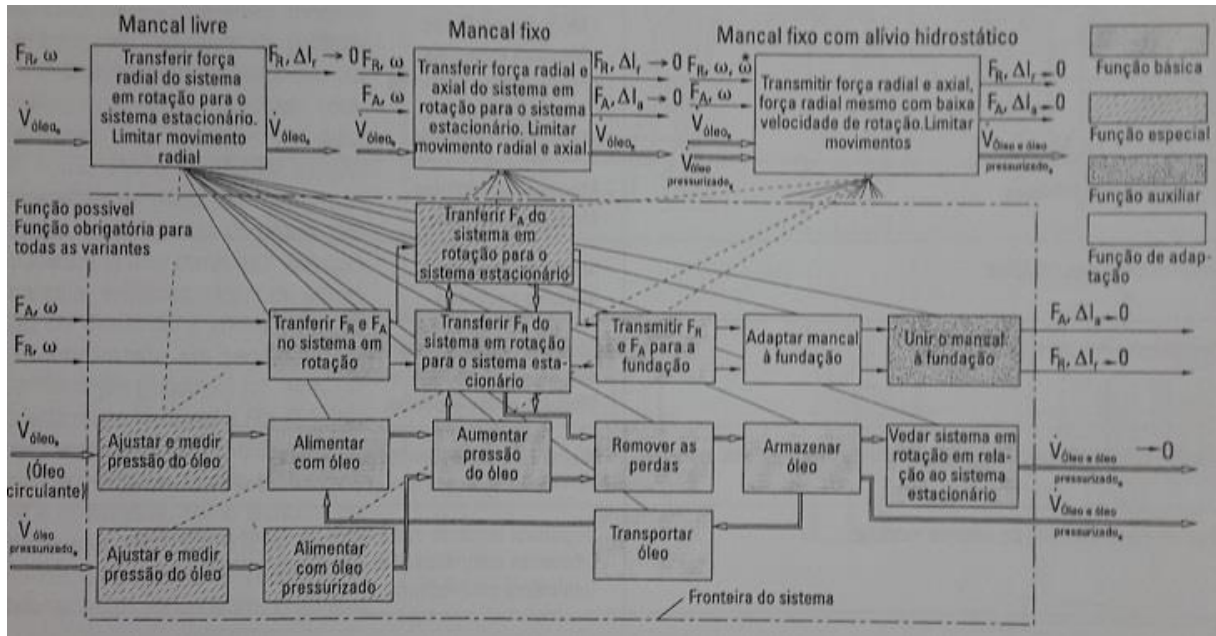


FIGURA 15: ESTRUTURA DE FUNÇÕES. EXEMPLO DE PRODUTO: MANCAL FIXO. FONTE: PAHL ET AL (2005).

Entretanto, é preciso garantir a compatibilidade das funções intercambiáveis, através das interfaces. É como um carro que, de acordo com a versão, receberá um motor 1.6l ou um 2.0l. Ambos os motores devem ter estrutura de fixação que lhes permita ser montados em um único cofre e ser acoplados a um modelo único de transmissão. Os coxins do motor representam as funções adaptativas, e o cofre (que é parte do monobloco) é um módulo de função básica. Os componentes do ar condicionado (polia, compressor, etc.) compõe a função específica.

Pahl et al (2005) ainda dizem que, como em qualquer desenvolvimento de produto, todas as variantes encontradas devem ser avaliadas sob aspectos técnicos e econômicos. O ideal é que essa avaliação seja feita já na fase conceitual do projeto do produto. Outros pontos importantes são:

- A configuração dos blocos deve prever a fabricação, além da função;
- Repetir peças o máximo possível;
- Redução de etapas de usinagem;

No entanto, a otimização da distribuição de blocos é complexa, devido à influência dos seguintes fatores:

- Uma falha de qualidade terá uma propagação maior;

- As funções globais diferentes devem resultar de uma pequena troca de blocos a montar;
- O nível de desdobramento deve conciliar custos (que forçam a redução do número de módulos) e funcionalidade com qualidade (que tende a elevar);
- Garantir que todas as variantes possíveis tenham a mesma vida útil;
- A cadeira produtiva deve ter seu sincronismo alinhado com a estratégia de modularização empregada;

Outro fator crítico de sucesso para o sistema modular é relacionar quais módulos são compatíveis com quais de forma opcional e obrigatória, e registrar isso de modo compreensível. Um exemplo é um carro com opções de transmissão automática e manual. O motor deve, obrigatoriamente, combinar-se com as duas transmissões. Já a alavanca de seleção de marchas manual só é combinável com a caixa manual, e impossível de combinar com a caixa automática.

Para garantir que a produção execute os pedidos com qualidade, é importante que as variantes possam ser processadas com facilidade (o que é, de certa forma, desafiador se forem em grande número). Para isto, Pahl et al (2005) recomendam o uso de uma codificação para desenhos que facilite a interpretação dos módulos.

3.6.5 Vantagens e Desvantagens de Sistemas Modulares

Pahl et al (2005) citam que os fabricantes obtêm as seguintes vantagens:

- Documentação já preparada para ofertas e planejamento de fabricação;
- Maior facilidade no cálculo dos custos;
- Pedidos específicos precisam ter custos recalculados apenas para as funções específicas (módulos específicos);

- Possibilidade de combinação com não-blocos;
- Melhor controle da produção e de prazos de entrega;
- Maior agilidade da cadeia de fornecimento;
- Maior rapidez na programação e nivelamento de produção;
- Facilita a orçamentação;
- Produção mais enxuta;

Já os usuários se beneficiam de:

- Entregas mais rápidas;
- Manutenção mais viável que em produtos não modulares, devido á maior disponibilidade de peças na cadeia de fornecimento da empresa;
- Possibilidade de modificações futuras sem precisar comprar um novo produto;
- Processos e desenhos de construção podem ser feitos gradativamente, à medida que os pedidos são recebidos;
- Menores gastos com treinamento de pessoal e com instruções de trabalho;

Entre as desvantagens, os fabricantes enfrentam:

- Um sistema modular ainda não permite atendimento individualizado de clientes;
- Requerimento de maior nível de qualidade e de cuidado na produção;
- Maior trabalho de projeto;
- Maior impacto de falhas;
- Diferenças de nível de qualidade entre versões;

- Possibilidade de acréscimo de peso e volume nos produtos, encarecendo fretes e tornando os produtos possivelmente energeticamente menos eficientes;
- A depender do produto, mercado e estratégia de modularização, pode ser necessário maior espaço físico para estocagem;

3.7 FMEA – Failure Mode And Effect Analysis

O FMEA, de acordo com Pahl et al (2005), esse método consiste em determinar possíveis falhas no produto e riscos associados, fazendo uma ligação única (relação causa e efeito). O objetivo primário é avaliar se as funções da lista de requisitos estão satisfeitas.

Essa ferramenta também pode ser usada para desenvolvimento dos processos de produção.

A Figura 16 representa uma análise FMEA.

KT TU-Berlim	Possibilidade de falhas e análise de efeitos						Denominação do componente							
	FMEA do projeto <input checked="" type="checkbox"/> FMEA do processo <input type="checkbox"/>						Came cilíndrico							
	Nome/Setor/Fornecedor/Telefone Instituto de projeto de máquinas - Tecnologia da produção						Elaborado por (Nome/Setor/Telefone) Sr. Wende							
Falha - local Sinal particular	Tipo de falha	Consequência da falha	Causa da falha	Situação atual			Medidas recomendadas	Situação melhorada						
				Medidas de controle	A	B		E	RPZ	Medidas de controle	A	B	E	RPZ
Eixo	Ruptura do eixo	Exclusão total	Tipo de carregamento não completamente identificado		3	10	10	300	Captar carregamento real através de adequada hipótese de carregamento	Verificação da resistência do eixo	1	10	10	100
Mancal	Folga nos arranjos dos mancais	Satisfação imprecisa da função	Atroxamento da porca do eixo durante funcionamento (tensão de impacto)		3	8	10	240	Travamento adicional da porca do eixo		1	8	10	80
	Vedação permeável	Desgaste precoce do mancal	Vedação não satisfaz as exigências		2	5	10	100	Utilizar vedação radial do eixo de acordo com a DIN		1	5	10	50
União cubo-eixo (união por meio de flanges parafusados)	Insuficiente solidarização por atrito	Tensão de cisalhamento nos parafusos	Erro de dimensionamento (Não consideração dos coeficientes de atrito)		2	6	10	120	Levar em consideração um coeficiente de atrito suficiente		1	6	10	60
	Precisão nos ajustes	Não é possível unir ou centrar insuficiente	Erro de projeto		2	5	1	10	Verificar o cálculo das tolerâncias		1	5	1	5
	Ruptura dos parafusos	Exclusão total	Reconhecimento incorreto do tipo de carregamento		3	10	10	300	Utilizar hipótese de cálculo adequada ao real carregamento	Pré-dimensionamento dos parafusos com carga dinâmica	1	10	10	100
Came de tambor	Pressão sobre a superfície muito elevada	Pittings (covas) na superfície de contato	Pressão superficial muito alta devido à alavanca		7	8	10	560	Adequada combinação de materiais Geometria ajustada		2	8	10	160
Coluna A Ocorrência (Falha pode ocorrer)		Coluna B Efeitos sobre o cliente		Coluna E Probabilidade da descoberta (antes da entrega ao cliente)			Coluna RPZ							
Impossível = 1 muito pequena = 2 - 3 pequena = 4 - 6 moderada = 7 - 8 alta = 9 - 10		efeitos quase imperceptíveis = 1 falha insignificante = 2 - 3 falha moderadamente grave = 4 - 6 falha grave (aborrecimentos do cliente) = 7 - 8 falha extremamente grave = 9 - 10		elevada = 1 moderada = 2 - 3 diminuta = 4 - 6 muito pequena = 7 - 8 improvável = 9 - 10			alto = 1000 médio = 125 nenhum = 1							

FIGURA 16: MODELO DE ANÁLISE FMEA.
FONTE: PAHL ET AL (2005).

3.8 Árvore de Análise de Falhas

Essa ferramenta, também chamada de FTA (do inglês *Failure Tree Analysis*), consiste em buscar a causa raiz de uma falha.

De acordo com Pahl et al (2005), trata-se de uma análise baseada em álgebra booleana e permite uma avaliação quantitativa das falhas, consistindo em um método causal.

Nesse método admite-se que todas as funções do projeto, uma após a outra, não foram satisfeitas. Assim, as conclusões extraídas permitem elevar o nível de qualidade do produto final. Um exemplo do método está na Figura 17, com o caso de uma válvula de dreno cuja falha é não abrir o canal principal de passagem de fluido.

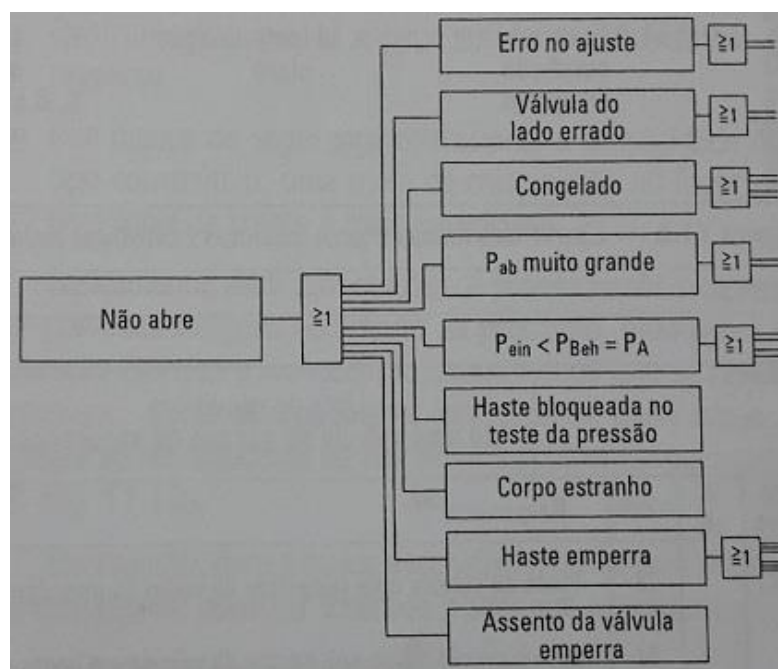


FIGURA 17: EXEMPLO DE FTA.
FONTE: PAHL ET AL (2005).

3.9 Custos Industriais

3.9.1 Terminologias

No que se refere a custos, há muitas dúvidas sobre o que é custo, despesa, gasto, etc., portanto, é importante usar a nomenclatura básica para diferenciar esses conceitos.

Segundo Martins (2003, p. 17), as terminologias contábeis mais utilizadas são:

- **Gastos:** Compra de um produto ou serviço que gera sacrifício financeiro (gasto com mão-de-obra, matéria prima – direta ou indireta -, entre outros);
- **Desembolso:** pagamento da aquisição de bens ou serviços;
- **Investimento:** benefícios atribuíveis a período futuro;
- **Custo:** gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços. Custo é um gasto, só que reconhecido como tal (matéria prima adquirida na compra é investimento, quando é utilizada na produção, passa a ser custo);
- **Despesas:** bens ou serviços consumidos direta ou indiretamente para a obtenção de receitas;
- **Perdas:** Bem ou serviço consumidos de forma anormal e involuntária (perdas com incêndio, obsolescência de estoque, etc.).

3.9.2 Classificações de Custos

3.9.2.1 Custos Diretos e Indiretos

São os custos aplicados diretamente ao produto. Segundo Barbosa (2011), “podem ser facilmente identificados e quantificados a partir dos recursos necessários (mão de obra, materiais, equipamentos, serviços e insumos) para a realização das atividades. Eles são diretamente atribuídos ao produto, portanto não precisam de rateios para ser alocados”.

Segundo Martins (2003), custos diretos “podem ser diretamente apropriados aos produtos, bastando haver uma medida de consumo (quilogramas de materiais consumidos, embalagens utilizadas, horas de mão de obra utilizadas e até quantidade de força consumida).”.

Já os custos indiretos não podem ser alocados diretamente, por depender de cálculos, rateios e estimativas para serem alocados. Segundo Martins (2003), “não oferecem condição de uma medida objetiva e qualquer tentativa de alocação tem de ser feita de maneira estimada e muitas vezes arbitrária (como o aluguel, a supervisão, as chefias etc.)”.

Por sua vez, Barbosa (2011) assume que custos indiretos são relativos à manutenção do negócio e não podem ser diretamente identificados na atividade. Esses custos podem obedecer a um critério de rateio preestabelecido pela organização e deve ser classificado de acordo com a metodologia da mesma.

Exemplos de custos indiretos: despesas administrativas (salário do administrativo, materiais de escritórios, comunicações, etc.), despesas de marketing (promoção e propaganda, por exemplo), aluguel, gastos com limpeza, etc.

3.9.2.2 Custos Fixos e Variáveis

Custos Fixos são aqueles que não mudam em função da variação no volume de produção, porém “se a amplitude fixada for ultrapassada, esses custos poderão mudar de patamar” Barbosa (2011). Ou seja, o custo fixo tem um espectro que, se for ultrapassado, demandará mudança nesse patamar.

Alguns exemplos de custos fixos: limpeza, aluguéis de equipamentos e instalação, salário da administração, segurança, etc.

Já Custos Variáveis variam conforme o nível de produção. Para Barbosa (2011) “são aqueles que se modificam de forma proporcional e direta, em função da quantidade de trabalho do projeto, e são relacionados a, por exemplo, mão de obra, materiais e suprimentos utilizados”. Do ponto de vista unitário, esses custos tendem a permanecer constantes.

O exemplo clássico de custo variável é a matéria prima que, conforme o volume de produção, aumenta na mesma proporção.

3.9.2.3 Custos Irrecuperáveis

Custos irrecuperáveis (sunk costs) são recursos aplicados no passado da qual se esperava a geração de benefícios futuros, porém por algum motivo não acontecem.

Para Barbosa (2011), quando acontece alguma situação não específica e a empresa, por exemplo, tem que parar de fabricar um produto, os custos incorridos para a produção destes (como uma máquina de produção, por exemplo) que não serão mais utilizados serão considerados como perdas.

Esses custos acontecem em geral quando uma empresa planeja iniciar a produção de um produto novo, compra equipamentos, contrata mão de obra para tal e,

por alguma razão, decide não produzi-lo mais. Todos esses gastos são considerados como sendo irrecuperáveis.

3.9.2.4 Custos de Oportunidade

O custo de oportunidade corresponde a aquilo que se deixa de ganhar na segunda melhor alternativa por se escolher a primeira. Para Barbosa (2011) “são os custos representados pela renúncia a uma alternativa em relação a outra que representa uma melhor opção, ou seja, valores associados à melhor alternativa entre as não escolhidas”.

Diferente dos custos contábeis que são escriturados na contabilidade de uma empresa, o custo de oportunidade é um custo implícito, que não aparece na contabilidade de uma empresa, porém é bastante utilizado pelos economistas para determinar a viabilidade de projetos empresariais.

3.10 Custos em Desenvolvimento de Produtos

Para Forcellini (2001), a influência das ações do projeto sobre o curso do projeto, em comparação com sua evolução, são de acordo com a Figura 18.

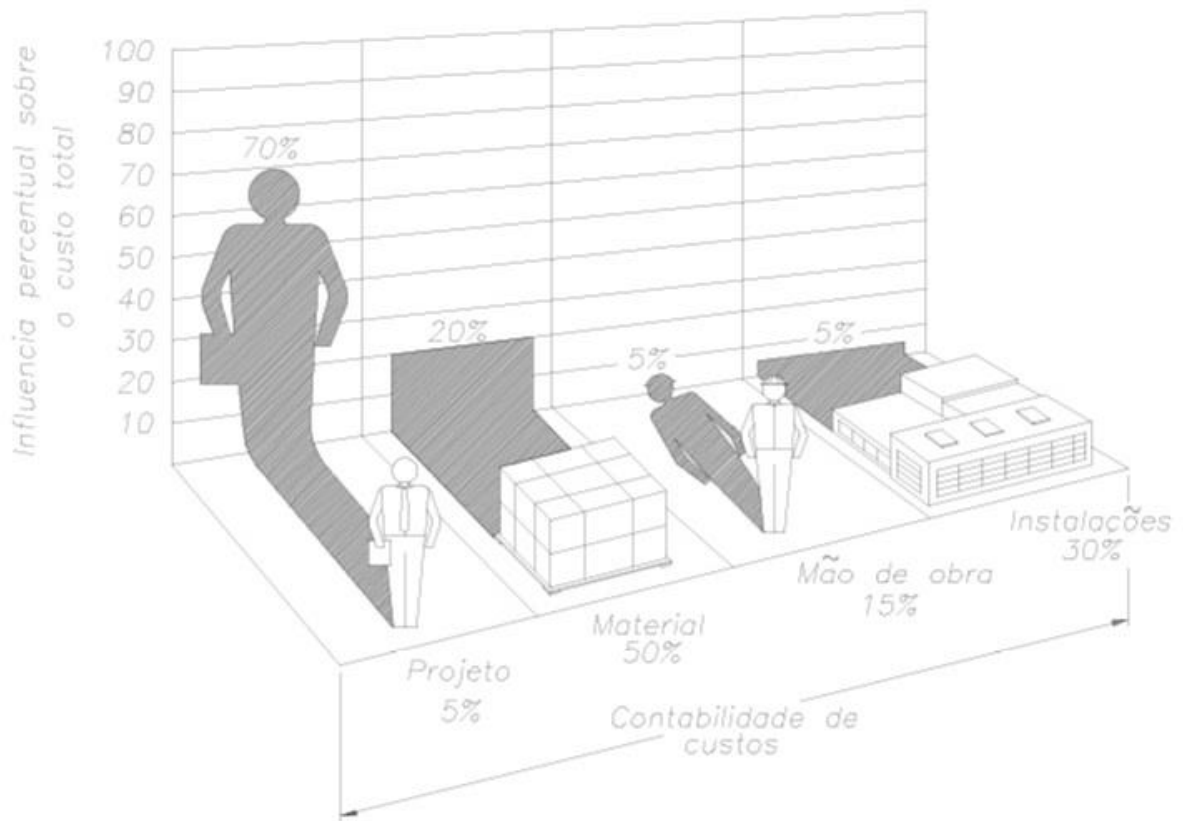


FIGURA 18: EFEITO DE AÇÕES SOBRE CUSTOS EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS. FONTE: FORCELLINI (2001).

3.11 Gestão de Mudanças

De acordo com Hiatt e Creasey (2012), o gerenciamento de mudanças é a aplicação de ideias nas áreas de negócios, desenvolvimento organizacional e psicologia. Apesar de as mudanças serem cada vez mais necessárias às empresas para que sobrevivam, ainda é um tema que provoca muitos conflitos.

Gestão da mudança é como suportar, ajudar os diferentes colaboradores que serão impactados pela mudança, através de suas próprias transições – de seus próprios estados presentes para seus próprios estados futuros, que foram criados pelo projeto.

Kokitsu (2012) define a gestão da mudança organizacional ou, simplesmente, gestão da mudança (GM), como “um processo estruturado de aplicação de conhe-

cimentos, técnicas e instrumentos; bem como de exercício de atitudes para gerenciar o processo de mudança interior de cada pessoa que precisa mudar sua forma de trabalhar, de modo a produzir os resultados desejados de um projeto ou iniciativa de mudança”.

Rabelo (2010) afirma que o gerenciamento de mudanças consiste em processos, ferramentas e técnicas para gerenciar os vários aspectos envolvidos em um processo de mudança, objetivando que os resultados previstos sejam atingidos e da forma mais eficaz possível.

De acordo com Kotter (1997), existem oito etapas básicas a serem cumpridas em um processo de mudança:

- Estabelecimento de um senso de urgência: Exame do mercado e das realidades dos concorrentes; identificação e discussão das crises, crises potenciais ou oportunidades fundamentais;
- Criação de uma coalizão administrativa: Formação de um grupo com autoridade suficiente para liderar a mudança; motivação do grupo para trabalhar junto, como uma equipe;
- Desenvolvimento de uma visão e estratégia: Criação de uma visão para direcionar o esforço de mudança; desenvolvimento de estratégias para concretizar essa visão;
- Comunicação da visão da mudança: Uso dos veículos de comunicação para comunicar constantemente a nova visão e estratégias; Fazer a função da coalizão administrativa modelar o comportamento esperado dos funcionários;
- Dar *empowerment* os funcionários para ações abrangentes: Eliminação dos obstáculos; Mudança de sistemas ou estruturas que minem a visão da mudança; Encorajamento para correr riscos e usar ideias, atividades e ações não tradicionais;
- Realização de conquistas a curto prazo: Planejamento de melhorias visíveis no desempenho ou “conquistas”; Criação dessas conquistas; Visível recompensa do pessoal que tornou possível a conquista;

- Consolidação de ganhos e produção de mais mudanças: Uso da maior credibilidade para mudar todos os sistemas, estruturas incompatíveis e que não se adequam à visão de transformação; Contratação, promoção e desenvolvimento do pessoal capaz de implementar a visão de mudança; revigoração do processo com novos projetos, temas e agentes de mudança;
- Estabelecimento de novos métodos na cultura: Criação de um melhor desempenho por meio de um comportamento voltado para o cliente e a produtividade, de uma liderança mais forte e melhor e de um gerenciamento mais eficaz; Articulação das conexões entre os novos comportamentos e o sucesso organizacional; Desenvolvimento de meios para garantir o desenvolvimento e sucessão da liderança.

Segundo Chiavenato (2004) o grande diferencial e a principal vantagem competitiva das empresas decorrem das pessoas que nela trabalham. A globalização da economia, o desenvolvimento tecnológico e os intensos programas de qualidade estão modificando o papel das pessoas nas empresas e com isso o comportamento do profissional.

De acordo com Kotter (1997), toda mudança requer treinamento para seus stakeholders, que, normalmente, são insuficientes. Isto decorre da dificuldade em prever os comportamentos que as pessoas assumirão durante e após as mudanças, e os treinamentos devem estar adequados a isso.

Pode-se concluir que identificar os stakeholders que serão afetados, direta ou indiretamente, positiva ou negativamente, e classificá-los em um processo de mudança é de extrema importância, uma vez que o sucesso da mudança está diretamente relacionado com eles.

De acordo com Conner (1995), os stakeholders podem ser classificados como: patrocinadores, agentes, alvos e defensores:

- Patrocinadores: tem o poder de legitimar ou não a mudança. Eles que decidem que mudanças ocorrerão e devem criar um ambiente que possibilite que as mudanças sejam executadas dentro do orçamento e prazos pré-estabelecidos;

- Agentes: indivíduo ou grupo responsável por realizar a mudança e tratar daqueles que podem ser afetados pelo projeto. Os agentes devem trabalhar com as expectativas afirmadas pelos patrocinadores, diagnosticar possíveis problemas e desenvolver um plano para lidar com a situação, além de manter sinergia entre os Stakeholders;
- Alvos: indivíduo ou grupo que é afetado diretamente pela mudança. O termo alvo é usado porque essas pessoas são o foco da mudança, e tem papel importantíssimo para o sucesso do projeto. Precisam sempre ser trabalhados no aspecto pessoal com relação a aceitar as mudanças. Alvos diferentes precisam de comunicações diferentes;
- Defensores: querem realizar a mudança, mas não têm poder de sancioná-la.

Conner (1995) ainda cita o tipo de relação entre eles, que são: linear (o alvo se comunica com o agente, e este reporta ao patrocinador), triangular (agente e alvo trabalham para o mesmo patrocinador, mas o alvo não se apresenta ao agente) e quadrada (os agentes se reportam a um patrocinador e os alvos a outro).

Após a identificação dos principais intervenientes (stakeholders do projeto), deve-se analisar a importância e a influência deles no processo de mudanças e seus interesses críticos.

Nolan (1987 apud CHAVES, 2010), combina “a interdependência do projeto com relação à parte interessada (que é associada ao grau de poder da mesma sobre os recursos do projeto, variando de baixa e alta) com o interesse do indivíduo ou grupo, variando entre mútuo (totalmente a favor) até conflitante (totalmente contra). Isso dará aos indivíduos uma classificação, no primeiro caso de aliados ou membro de redes ou, no segundo caso, de bloqueadores ou desaceleradores”. Um resumo das classificações e ações para tomar com relação a cada uma delas segue abaixo:

- Aliados: São stakeholders com alto grau de influência no projeto e têm interesse favorável ao mesmo. Sponsor é aliado por definição. Deve-se planejar a participação dos aliados fortes através de protocolos de comunicação negociados. Sempre se deve manter comunicação com eles;

- Bloqueadores: Têm alto grau de influência no projeto e interesse contrário. Podem afetar fortemente o andamento do projeto, e normalmente são alvos. Deve-se manter comunicação constante com eles e devem ser tratados individualmente, para não gerar problemas ao projeto;
- Membros de rede: Tem baixo grau de influência e interesse favorável. Constituem a rede de apoio. Deve-se procurar apoio informal e manter a comunicação com eles para que continuem comprometidos com a mudança;
- Desaceleradores: baixo grau de influência e interesses contrários. São desfavoráveis ao projeto e só podem ser alvos. Deve-se focar em comunicação e buscar apoio com os membros de redes ou aliados.

3.12 Gestão de Mudanças Em Projetos

As mudanças em projetos têm grande influência e impacto de forma que sua correta gestão é imprescindível para o sucesso dos projetos. O PMBOK® reconhece essa necessidade e aborda a gestão de mudanças no processo “Realizar o controle integrado de mudanças”, do grupo de processos de monitoramento e controle, área de Integração.

Ribeiro (2012) afirma que, baseando-se no PMBOK® e de forma simplificada, o resultado esperado da gestão de mudanças em projetos é garantir a integridade e a atualização dos mesmos, centralizando as mudanças através do estabelecimento de um padrão.

O autor explica a origem das mudanças como provenientes, basicamente, de desvios apurados pela simples comparação dos resultados planejados com os realizados. Ou seja, as mudanças podem ter origem em um problema – neste caso a mudança é a resposta ao problema -, ou em uma demanda direta de alguma parte interessada.

O PMBOK® descreve três tipos distintos de mudanças, mas não limita a elas, a saber:

- Ação corretiva: mudança que busca realinhar o desempenho futuro do projeto ao desempenho planejado;
- Ação preventiva: mudança com o foco no tratamento de um risco, ou seja, na redução da probabilidade ou do impacto negativo de um risco;
- Reparo de defeito: mudança com o foco de reparar um defeito em algum produto do projeto, ou substituí-lo.

O importante é que a mudança sempre deve ser registrada formalmente, mesmo que demandada verbalmente. Normalmente, usa-se um documento chamado de Solicitação de Mudança (Change Request) para registrar/formalizar a mudança.

Ribeiro destaca ainda, que uma vez solicitada, a mudança passa por um processo de análise e aprovação, a fim de determinar se será implementada ou não. Sendo a solicitação de mudança recusada, ela deverá ser arquivada. Caso a solicitação seja aprovada, deverá ser salva uma nova linha de base no projeto. Em outras palavras, a mudança será incorporada no planejamento do projeto e, portanto, deverá ser executada.

O autor, embasado no PMBOK® e de acordo com o exposto acima, conclui que o subprocesso de gestão de mudanças pode ser descrito através do fluxograma da Figura 19:

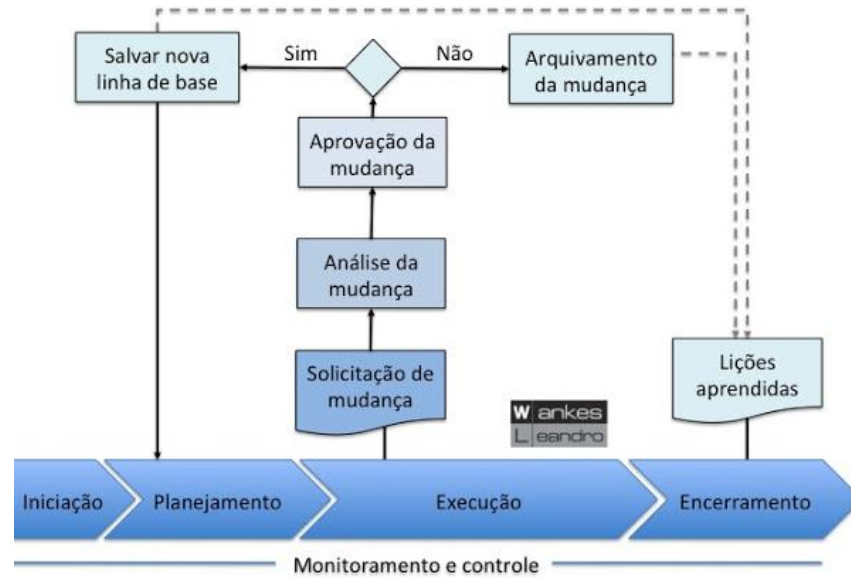


FIGURA 19: GESTÃO DA MUDANÇA
 FONTE: RIBEIRO (2012).

Um ponto difícil de mensurar e estimar para aprovar ou não uma mudança é o custo da mesma. Sabe-se que toda mudança tem um custo que cresce com a evolução do projeto. A relação entre o custo da implementação de mudanças e o tempo do projeto pode ser observada no gráfico da Figura 20.



FIGURA 20: CUSTO DAS MUDANÇAS X TEMPO PROJETO.
 FONTE: RIBEIRO (2012).

Ribeiro avalia ainda três momentos de uma mudança dentro de um projeto: momento onde a mudança pode ser analisada e aprovada, ou seja, ela é aceitável; momento onde as mudanças são totalmente indesejadas; e momento onde dependendo de cada caso, a mudança é aceitável ou indesejada – e por isso podemos

chamá-la de área de sombra. Os momentos podem ser mais bem visualizados no gráfico da Figura 21.

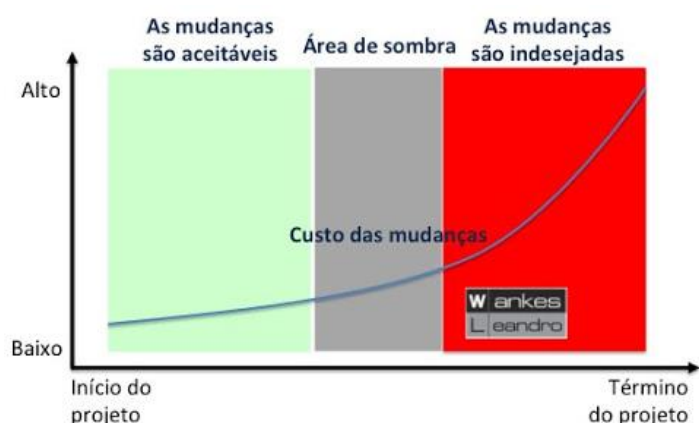


FIGURA 21: MENTO DAS MUDANÇAS.
FONTE: RIBEIRO (2012).

Com relação à influência dos stakeholders, dos riscos e incertezas do projeto ao longo da sua execução, pode-se observar que diminuem à medida que o projeto se encaminha ao seu término. Essa relação pode ser observada no gráfico da Figura 22.



FIGURA 22: INFLUÊNCIA PARTES INTERESSADAS NO PROJETO
FONTE: RIBEIRO (2012).

Dessa forma, pode-se concluir que dado o elevado custo de implementação de mudanças no final do projeto, a correta gestão de mudanças e de stakeholders (garantindo uma criteriosa coleta de requisitos e gerenciamento de suas expectati-

vas) nas fases iniciais do projeto, pode ter grande contribuição para a execução do mesmo conforme planejado.

3.13 Planejamento em Ondas Sucessivas

Muitos projetos apresentam escopos com poucas definições para os quais, devido a incertezas ou muitas vezes à longa duração dos mesmos, não é possível prever ou detalhar com precisão todo o esforço necessário para suas execuções. É comum também casos onde a determinação de todo o trabalho a ser realizado exige grande esforço na fase de planejamento do projeto, elevando consideravelmente o tempo e custo dessa atividade, resultando em um escopo deficiente que deverá ser constantemente revisto ao longo do projeto.

Para esse tipo de projeto o planejamento e determinação do trabalho pode ser realizado através da técnica de *rolling wave planning* ou planejamento de ondas sucessivas.

Segundo o Guia PMBoK®, essa técnica consiste em uma forma de planejamento de elaboração progressiva, em que o trabalho que será realizado a curto prazo é planejado mais detalhadamente em um nível baixo da estrutura analítica do projeto, enquanto o trabalho distante no futuro é planejado mais superficialmente em um nível relativamente alto da estrutura analítica do projeto.

O guia descreve a elaboração progressiva como uma característica de projetos que integra os conceitos de temporário e exclusivo que significa desenvolver em etapas e continuar por incrementos. Como exemplo ele cita o escopo do projeto, que pode ser descrito de maneira geral no início do projeto e se tornará mais explícito e detalhado conforme a equipe do projeto desenvolve um entendimento mais completo dos objetivos e das entregas.

O planejamento em ondas sucessivas permite que o trabalho tenha vários níveis de detalhamento conforme o ciclo de vida do projeto. A técnica, no entanto, exi-

ge o planejamento iterativo, onde de acordo com a fase do projeto e maior visibilidade do objetivo final ou trabalho a ser realizado, o replanejamento se faz necessário.

Esse tipo de planejamento não dispensa o fato de que uma lista de *milestones* e premissas deva ser criada no início do projeto, ao passo que elas ajudam na justificativa da utilização da técnica aos stakeholders e no gerenciamento de suas expectativas ao longo do projeto.

O planejamento em ondas sucessivas tem sua utilização empregada principalmente em projetos de longa duração e que possuem um escopo pouco definido, o chamado “escopo aberto”. Nesse caso, o escopo só é conhecido próximo ao fim do projeto, fazendo com que o planejamento de atividades futuras se dê através da análise das etapas executadas anteriormente.

Ricardo Vargas destaca em um de seus *podcasts* que introduzir o planejamento de ondas sucessivas no projeto significa introduzir risco ao projeto, devido a grande incerteza envolvida nos pacotes de trabalho com nível de detalhamento reduzido que serão executados no futuro.

Os projetos de desenvolvimento de produtos são um exemplo de aplicação desta técnica, onde é prática comum a criação de protótipos antes do produto final. Para a criação dos protótipos, o trabalho a ser executado é mais bem detalhado. Essa etapa é seguida da realização de testes e aprovações, das quais muitos dos requisitos e alterações para o produto final têm origem. Etapas futuras são então planejadas em detalhe somente após essa fase inicial do projeto.

3.14 Customização de Produtos

Presencia-se hoje uma nova era de personalização em que as novas tecnologias, o aumento da concorrência e clientes mais assertivos estão levando as empresas para a personalização de seus produtos e serviços.

Lampel e Mintzberg (1996) afirma que a customização e a padronização não definem dois modelos alternativos de ação estratégica, mas sim estratégias do mun-

do real. Padronização de produtos, produção em massa, e distribuição em massa eram vistos antigamente como um conceito, uma configuração. Indústrias que foram transformadas por este processo foram contrastadas com antiquadas indústrias que continuaram a personalizar seus produtos fazendo com que duas lógicas emergissem: uma lógica de agregação e uma lógica de individualização, que foram erradamente consideradas como conceitualmente distintas e mutualmente exclusivas.

3.14.1 A Lógica da Agregação

De acordo com os autores de *Customizing Customization*, a teoria econômica tem uma visão panorâmica dos mercados, agregando empresas e indivíduos em dois grupos: compradores e vendedores. Em contraste, a teoria de gestão, especialmente em estratégia, começa com as relações de empresas específicas para seus ambientes. Vendedores são, portanto, desagregados. Os clientes, no entanto, continuam a ser vistos coletivamente como um grupo (ou um conjunto de grupos segmentados) que compartilham características comuns. Isto levou os gestores e pesquisadores a enfatizar a vantagem de economias de escala em todas as partes da cadeia de valor, desde o desenvolvimento até a produção e distribuição. Isso levou ao foco setorial em que características comuns dos clientes são facilmente estabelecidas, resultando na associação da agregação com a busca de eficiência e, assim, ajudando a erradicar o conceito do pensamento gerencial.

Os princípios básicos da lógica de agregação são: (1) reduzir o impacto da variabilidade dos clientes em operações internas, (2) fazer isso por meio da identificação geral dos produtos e categorias de clientes, e depois (3) simplificar e otimizar as interações com o cliente. Anos atrás, estes princípios foram utilizados na resolução de dificuldades de longa data em design de produto, produção e distribuição. Com o tempo, a experiência dessas áreas funcionais fundiram-se em um conjunto bem definido de estratégias que promoveram as vantagens das economias de escala, enquanto suprimem a força da heterogeneidade do mercado.

3.14.2 A Lógica da Individualização

Lampel e Mintzberg (1996) destacam ainda que, embora a lógica de agregação tenha se tornado dominante em muitas indústrias há áreas econômicas em que a lógica não se adequa, tornando difícil sua implementação. Como exemplos pode-se citar os produtos sob encomenda que, em setores como celulose e máquinas de papel, turbinas a vapor, aviões comerciais, simuladores de voo, etc., o cliente individual pode ser visto profundamente envolvido em cada aspecto da transação e espera que as decisões principais relativas aos produtos sejam tomadas em conjunto. Resistência à agregação também é comum no transporte, lazer e produtos automotivos, onde as empresas muitas vezes respondem às necessidades de clientes individuais, apesar da movimentação incessante em direção a maiores economias de escala.

Recentemente, nota-se um movimento para uma maior personalização em uma ampla variedade de indústrias, incluindo serviços. Em muitos casos as empresas estão buscando a personalização específica, enquanto o restante da indústria continua a seguir uma lógica de agregação.

Nas indústrias onde a lógica da individualização é generalizada, as diferentes formas de marketing, produção e desenvolvimento de produtos dominam. Em termos de marketing, as empresas procuram desenvolver um relacionamento direto com o cliente individual. Na produção, os produtos podem ser "feitos à ordem" ou "feito sob medida". Uma vez que os produtos podem ser projetados para clientes particulares, a pesquisa e design podem perder grande parte do seu isolamento em relação ao mercado. Dessa forma, a orientação passa a ser para a gestão de cada transação.

3.14.3 Estratégias de Padronização

Segundo Lampel e Mintzberg (1996), embora a agregação pura e a individualização pura sejam percebidas como lógicas opostas, esta influência não levou ao

surgimento de dois grupos distintos de estratégias. Em vez disso, teve origem um conjunto de estratégias que, dependendo das funções, podem se inclinar para a padronização e/ou para a personalização. As principais estratégias são apresentadas abaixo:

- **Padronização pura:** Esta estratégia baseia-se em um "design dominante" voltado para o mais amplo possível grupo de compradores, produzido na maior escala possível e, em seguida, distribuído comumente para todos. Na estratégia de padronização pura não existem distinções entre os diferentes clientes. O comprador tem que se adaptar, ou então, mudar para outro produto. Ele não tem influência direta sobre design, produção, distribuição ou até mesmo decisões. Toda a organização está preparada para empurrar o produto de uma fase para a outra, começando com o projeto e terminando no mercado;
- **Padronização segmentada:** As empresas que adotam essa estratégia visam responder às necessidades dos diferentes grupos de compradores. Os produtos oferecidos são padronizados dentro de um intervalo estreito de recursos. Um projeto básico é modificado e multiplicado para cobrir várias dimensões do produto, mas não a pedido dos compradores individuais. Portanto, uma estratégia de normalização segmentada aumenta as opções disponíveis para os clientes, sem aumentar a sua influência direta sobre decisões de projeto ou de produção;
- **Padronização personalizada:** Nesta estratégia os produtos são feitos por encomenda a partir de componentes padronizados. A montagem é personalizada, enquanto a fabricação não o é. A personalização padronizada também pode ser chamada de "modularização" ou "configuração", onde o design básico não é personalizado e os componentes são todos produzidos em massa para o mercado total. Cada cliente recebe, assim, a sua própria configuração limitada pela gama de componentes disponíveis;
- **Personalização adaptada:** A empresa apresenta um protótipo do produto para um potencial comprador e, em seguida, se adapta ou adapta o produto aos desejos ou necessidades do comprador. Nessa estratégia

a personalização funciona “para trás”, para o estágio de fabricação, mas não para a fase de concepção;

- Personalização pura: Nessa estratégia a individualização atinge sua conclusão lógica, quando os desejos do cliente penetram profundamente no próprio processo de design, onde o produto é realmente feito à ordem. Todas as etapas - projeto, fabricação, montagem e distribuição - são em grande parte personalizados. A polarização tradicional entre compradores e vendedores se transforma em uma verdadeira parceria em que ambos os lados estão profundamente envolvidos na tomada de decisão de cada etapa.

3.14.4 Principais Dificuldades na Customização

Blecker (2006) explica que os desafios da customização de produtos podem ser divididos em dois grandes grupos: complexidades externas e complexidades internas.

As complexidades externas às empresas estão nos seus clientes, que normalmente se sentem frustrados, confusos e incapazes de tomar as melhores decisões. Os três principais motivos que dão origem a essas dificuldades são: a limitação humana de processamento de informações; a falta de conhecimento do cliente com relação ao produto e a ignorância do cliente com relação a sua real necessidade.

Os principais impactos negativos dessas complexidades externas são a necessidade de investimentos cada vez maiores na parte de relacionamento com clientes, investimentos no aprimoramento da coleta de requisitos e a necessidade de gerenciamento das expectativas dos clientes.

Segundo Blecker (2006), em contraste às complexidades externas, estão os desafios internos das empresas na customização de produtos, que afetam negati-

vamente as operações uma vez que aumentam os custos do processo e reduzem a velocidade da cadeia de valor.

Os principais impactos internos da customização e criação de novos produtos são a variação do processo de fabricação, o comum aumento de estoque dependendo do nicho de mercado, o aumento da variedade de matéria-prima e fornecedores e a própria programação de produção.

No geral, as principais dificuldades da customização dos produtos estão na considerável elevação do custo unitário do produto, que afeta toda a cadeia de valor e os processos de produção do mesmo, além de tornar necessários investimentos na área de relacionamento com o cliente.

3.15 Ligação Entre Sucesso do Projeto e Sucesso do Produto

Santos et al (2013) afirmam que, apesar de muitas empresas ligarem o sucesso do projeto ao sucesso do produto perante seus clientes, estes desempenhos devem ser analisados separadamente. A razão para isto é que embora o projeto atenda aos seus requisitos corporativos, o produto está sujeito às variáveis de mercado, que mudam com frequência. Assim, o projeto pode ter sucesso, mas o produto não. Como indicadores de sucesso de projeto, pode-se citar:

- Atender ao custo do projeto previsto;
- Atender ao prazo;
- Atender o escopo;
- Manter baselines em geral;

Contudo, os parâmetros de sucesso de produto são diferentes. Alguns exemplos são:

- Números de vendas;
- Rentabilidade do produto;

- Imagem do produto na mente do consumidor;

3.16 Ligação Entre Coleta de Requisitos e o Processo de Desenvolvimento de Produtos

Santos et al (2013) apontam que a coleta de requisitos, o processo de desenvolvimento do produto e o resultado final do mesmo são diretamente ligados. Requisitos mal interpretados geram produtos abaixo das expectativas.

Entretanto, a decisão do quão inovador o produto será é importante, pois quanto mais inovador maior será a sua dependência de requisitos subjetivos ou não identificados. Isto decorre de que o produto pode criar necessidades novas, que não são explícitas pelo consumidor. Isto eleva consideravelmente os riscos do projeto.

No entanto, estes riscos são menores em projeto de aprimoramento de produtos, pois muitos dos requisitos muitas vezes são intrínsecos ao produto.

A especificação de quem serão os clientes também é importante, porque são criadores de requisitos. Popularmente associa-se o termo “cliente” ao consumidor final, mas não apenas ele deve ser atendido com o produto ou serviço resultante. Em projetos, cliente é o stakeholder e como tal, no espectro do desenvolvimento de produtos, pode-se citar alguns exemplos (além do usuário final):

- Fornecedores;
- Autoridades e órgãos normativos federais e internacionais;
- Colaboradores envolvidos diretamente na fabricação do produto (necessidades ergonômicas, por exemplo);
- Fabricante do produto, o qual tem necessidades de rentabilidade, posicionamento de imagem no mercado, valorização da marca, dentre outras;
- Meio ambiente;

É necessário ponderar a importância de cada requisito e a influência e importância estratégica do stakeholder que o citou. A razão para isto é a estratégia da empresa e todos os requisitos dos stakeholders devem ser integrados. Caso os stakeholders não sejam devidamente atendidos a empresa sofrerá vários impactos, dentre eles a redução de participação de mercado, rentabilidade e prejuízos à imagem da marca.

Outro ponto essencial para o sucesso do produto é o pós-vendas, porque é nesta fase em que a empresa terá real contato com o cliente, e é quando este usará de fato o produto. Há vários exemplos no mercado de empresas que têm dificuldade de se expandir no mercado devido à má fama de seus pós-vendas, mesmo tendo produtos perfeitamente equiparados aos dos concorrentes.

3.17 O Papel e a Definição do Consumidor Final como Stakeholder do Projeto

De acordo com Santos et al (2013), as características comportamentais dos consumidores tornam complexa a ponderação dos requisitos do stakeholder “Consumidor Final”. Com isso, a coleta destes requisitos pode demandar esforços e custos elevados (contratação de empresas especializadas, por exemplo). Tal dificuldade deriva da não compreensão que o muitas vezes o consumidor final tem de suas reais necessidades e desejos quanto ao produto. Assim sendo, a estratégia de coleta destes requisitos depende fortemente das características do público alvo. Até o contexto em que os clientes consomem bens e serviços devem ser analisados.

Santos et Al (2013) citam ainda que, em alguns casos o padrão de cliente estipulado para o projeto pode estar em contextos diferentes. Exemplo disto é desenvolver um carro do tipo SUV mirando em clientes que vivem no interior e dependerão mais de suas capacidades off-road. No entanto, estes carros podem ser comprados por quem vive em metrópoles e compra um carro assim mais pela imponência e sensação de segurança que ele promove. No entanto, o produto a ser desenvolvido será um só.

3.18 Gerenciamento de Stakeholders

3.18.1 Definição de Stakeholders

Segundo definição do PMBOK® (2013), *stakeholder* é um indivíduo, grupo ou organização que pode afetar, ser afetado por ou perceber a si mesmo como afetado por uma decisão, atividade ou resultado de um projeto.

Ao imaginar um projeto os primeiros stakeholders, ou partes interessadas, que veem a cabeça seriam o Gerente de Projeto, o Patrocinador do Projeto, a Equipe de Projeto e o Cliente. Entretanto, na prática pode existir muitos outros, como exemplificado na Figura 23.



FIGURA 23: POSSÍVEIS PARTES INTERESADAS (STAKEHOLDERS) EM UM PROJETO. FONTE: XAVIER ET AL (2010).

3.18.2 Motivos para Gerenciar Stakeholders

O gerenciamento de Stakeholders é um campo de conhecimento racionalizado há pouco tempo, apesar de já ser muito aplicado, antes mesmo de possuir uma definição formal. O objetivo desse processo é monitorar o grau de satisfação de cada uma das partes interessadas (stakeholders), visto que esse é o aspecto através do qual o sucesso do projeto será mensurado, ou seja, o gerenciamento de stakeholders deve dar atenção aos interesses e bem-estar daqueles que podem ajudar ou prejudicar o atingimento dos objetivos de uma organização ou de um projeto.

A gerência dos stakeholders (partes interessadas) auxilia a análise, a definição da estratégia organizacional e, o escopo dos portfólios, programas e projetos da empresa, tratando da possibilidade de resultados benéficos para a organização em relação a essas partes – seus stakeholders. (Whittington, 2002).

Em outras palavras, conhecer os gaps entre o que os membros da empresa consideram como essencial, o que a empresa projeta e como os stakeholders percebem esses atributos, fornece elementos para que a empresa defina estratégias mais eficazes de posicionamento e relacionamento, construindo imagens mais coerentes e consistentes e uma reputação mais forte (Almeida & Muniz, 2005).

Sabendo disso, é fundamental que o gerente de projeto e sua equipe tenham a tarefa, de em qualquer projeto, identificar, analisar, classificar e preparar estratégias para gerenciar as demandas e expectativas dos stakeholders.

3.18.3 Processo de Gerenciamento de Stakeholders

Fala-se muito da importância de identificar e envolver as partes interessadas logo no início dos projetos, descobrindo o que eles realmente querem e criando estratégias para gerenciar, monitorar e controlar o seu envolvimento em todo o seu projeto. Porém, se o processo de identificação dos stakeholders já é difícil, é ainda mais complicado determinar suas preferências e necessidades em relação ao proje-

to. Como se não bastassem os desafios anteriores, as expectativas dos stakeholders não são estáticas, ou seja, os stakeholders mudam e suas expectativas também, ao longo do projeto.

É possível encontrar diversas abordagens, metodologias, frameworks, processos, ferramentas e técnicas para identificar stakeholders e suas expectativas, desenvolver e implementar estratégias de engajamento e gestão desses stakeholders, bem como realizar acompanhamento e monitoramento dos stakeholders e seu impacto ao longo do projeto.

Segundo o PMBOK® (2013), os processos referentes ao Gerenciamento de Stakeholders dos projetos são os seguintes (a Figura 24 também representa o processo):

- Identificar os stakeholders: o processo de identificar as pessoas, grupos, ou organizações que possam impactar ou serem impactados em diversos pontos do projeto e analisar e documentar as informações importantes relativas aos interesses, envolvimento, interdependências, influências e potenciais impactos no sucesso do projeto;
- Planejar o gerenciamento dos stakeholders: o processo de desenvolvimento de estratégias adequadas para engajar os stakeholders em todo o ciclo de vida do projeto, relativos às necessidades, interesses e possíveis impactos no sucesso do projeto;
- Gerenciar o engajamento/envolvimento dos stakeholders: o processo de comunicação e trabalho com os stakeholders para atender suas expectativas, endereçar assuntos quando ocorrem e adotar o engajamento nas atividades do projeto durante todo o projeto;
- Controlar o engajamento/envolvimento dos stakeholders: o processo de monitorar todas as relações dos interessados e ajustar estratégias e planos para envolver os stakeholders.

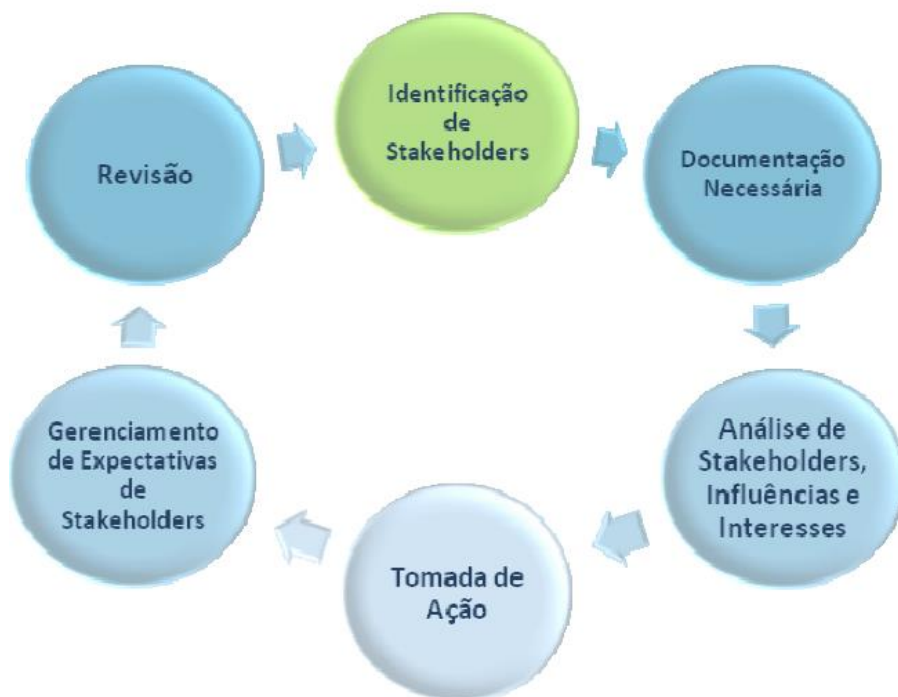


FIGURA 24: PROCESSO DE GESTÃO DE STAKEHOLDERS.

3.18.4 Identificação e Classificação de Stakeholders

A utilização do Brainstorming é uma das técnicas mais utilizadas para fazer o mapeamento, a fim de listar e identificar os principais Stakeholders de um projeto. Para obter melhores resultados nesse processo de mapeamento pode-se optar por envolver não somente a equipe do projeto, mas também especialistas internos, pessoas envolvidas e com experiências anteriores em projetos similares. Pode ser construtivo consultar os stakeholders já identificados para saber se eles reconhecem algum outro stakeholder que não tenha sido mapeado.

Uma vez que os Stakeholders tenham sido identificados, é necessário que os mesmos sejam classificados para definir quais serão os mais relevantes.

Consultando a literatura sobre o tema é possível encontrar muitas metodologias de classificação que diferem nos aspectos levados em consideração para classificação.

São alguns exemplos dessas metodologias:

- Savage et al. (1991): sugerem avaliar o potencial de cada stakeholder quanto ao seu poder de ameaçar ou cooperar com a organização, sendo que esta pode se prevenir definindo que atitude assumir ante cada um deles;
- Clarkson (1995): os stakeholders podem ser divididos em dois: os primários (aqueles que têm relações contratuais formais ou oficiais com a empresa, como clientes, fornecedores, empregados, acionistas, entre outros) e os secundários (que não possuem tais contratos, como governos, comunidade local);
- Mitchell, Agle e Wood (1997): propuseram o modelo Stakeholder Salience, no qual definiram que é preciso classificar os stakeholders em termos de poder, legitimidade e urgência. Este critério de diferenciação dos grupos de stakeholders permite estabelecer prioridades e definir quais os interesses que serão atendidos;
- Scholes e Clutterbuck (1998): estabeleceram como meio de classificar os stakeholders os seguintes fatores: poder de influência, impacto na organização e afinidade com os objetivos da organização;
- Kamann (2007): relacionou o poder e o nível de interesse para separar e classificar os diversos tipos de stakeholders. Nesta classificação, procura encontrar os stakeholders chave, os stakeholders a manter (informados ou satisfeitos) e os stakeholders onde o esforço de relacionamento é mínimo, pois possuem pouco poder e pouco interesse na empresa.

De acordo com as *best practices* citadas no PMBoK® (PMI, 2013), é considerado importante identificar o impacto ou apoio potencial que cada parte interessada poderia gerar e classificá-los a fim de definir uma estratégia de abordagem. Desse modo, em projetos com um grande número de partes interessadas, é importante priorizar as principais partes a fim de garantir o uso eficiente de esforços para comuni-

car e gerenciar suas expectativas. Alguns dos modelos de classificação disponíveis são:

- Grau de poder x interesse, que agrupa as partes interessadas com base no seu nível de autoridade (“poder”) e seu nível de preocupação (“interesse”) em relação aos resultados do projeto (Figura 25);



FIGURA 25: CLASSIFICAÇÃO DE STAKEHOLDERS POR INTERESSE X GRAU DE PODER. FONTE: PMBOK® (2013).

- Grau de interesse x influência, que agrupa as partes interessadas com base no seu nível de preocupação (“interesse”) em relação aos resultados do projeto e no seu envolvimento ativo (“influência”) no projeto (Figura 26);

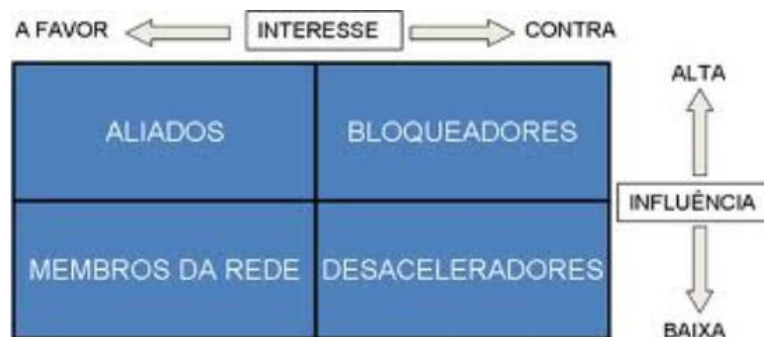


FIGURA 26: CLASSIFICAÇÃO DE STAKEHOLDERS POR INTERESSE X INFLUÊNCIA.

- Grau de dependência projeto x stakeholder: que verificar a relação de dependência da organização ao stakeholder e os quatro tipos de estratégias de influência utilizadas pelos mesmos (Tabela 8).

TABELA 8: RELAÇÃO DE DEPENDÊNCIA DO *STAKEHOLDER* E PROJETO.
 FONTE: ADAPTADO DE FROOMAN (1999, P.200).

Projeto depende do Stakeholder?	Stakeholder depende do Projeto?		
		Não	Sim
	Não	Indireta / Retenção (Baixa Interdependência)	Indireta / Uso (Poder da Organização)
Sim	Direta / Retenção (Poder do <i>Stakeholder</i>)	Direta / Uso (Alta Interdependência)	

O processo de classificação dos stakeholders, além de ajudar na priorização dos stakeholders, é fundamental para a etapa de Planejamento de Gerenciamento das Partes Interessadas, onde serão definidas as estratégias adequadas durante todo o ciclo de vida do projeto.

Entradas, Ferramentas e Saídas do Processo 13.1 Identificar as partes interessadas (Guia PMBoK®):

- **Entradas:**
 - Termo de abertura do projeto;
 - Documentos de aquisição;
 - Fatores ambientais da empresa;
 - Ativos de processos organizacionais
- **Ferramentas:**
 - Análise de partes interessadas;
 - Opinião Especializada;
 - Reuniões;
- **Saídas:**
 - Registro das partes interessadas.

3.18.5 Planejamento do Gerenciamento de Stakeholders

Ainda segundo o PMBoK® (2013), o plano de gerenciamento das partes interessadas tem como objetivo principal definir as estratégias para aumentar o apoio, reduzir as resistências e minimizar os impactos negativos das partes interessadas durante todo o ciclo de vida do projeto.

Ainda existem poucas Bibliografias sobre o Planejamento do Gerenciamento dos Stakeholders desatrelado do Planejamento de Comunicações em Projetos, já que a inclusão do Gerenciamento de Stakeholders como uma das áreas de conhecimento dentro do PMBOK® ocorreu apenas em sua última versão lançada no ano de 2013.

Baseando-se na matriz de grau de dependência projeto x stakeholder pode-se chegar aos seguintes cenários:

- O baixo nível de dependência do projeto em relação ao stakeholder e vice-versa, permite com que o Gerente do Projeto utilize uma estratégia de influência indireta e de retenção de recursos. Isto significa que os recursos são repassados, porém de forma descontínua e por meio de aliados, já que a influência é indireta em decorrência da baixa interdependência;
- O projeto é dependente do stakeholder, mas o inverso não é verdadeiro. Neste caso, o stakeholder poderá utilizar uma estratégia de influência direta, se valendo do seu poder, e por meio da retenção de recursos;
- Quando o projeto não depende do stakeholder, mas o inverso é verdadeiro, a relação se caracteriza pelo poder da organização, cabendo ao stakeholder utilizar uma estratégia indireta e de uso. Na alta interdependência, tanto o projeto quanto o stakeholder são dependentes, gerando estratégia de influência direta e de uso.

Como dito anteriormente as matrizes de classificação dos stakeholders são documentação fundamental para a formulação das estratégias de gerenciamento

dos Stakeholders, pois proverão informações valiosas de como se dá a relação Projeto x Stakeholders, bem como as diferenças de interesses entre as partes.

As Entradas, Ferramentas e Saídas do Processo 13.2 Planejar o gerenciamento das partes interessadas (Guia PMBOK®) são:

- **Entradas:**
 - Plano de gerenciamento do projeto;
 - Registro das partes interessadas;
 - Fatores ambientais da empresa;
 - Ativos de processos organizacionais.

- **Ferramentas**
 - Opinião Especializada;
 - Reuniões;
 - Técnicas analíticas.

- **Saídas**
 - Plano de gerenciamento das partes interessadas;
 - Atualizações dos Documentos do projeto;

3.18.6 Gerenciamento do Engajamento/Envolvimento dos Stakeholders

De acordo com o PMBoK® (PMI, 2013), o gerenciamento do envolvimento das partes interessadas foca na comunicação contínua com os stakeholders para compreender suas expectativas.

Adicionalmente encaminha e controla assuntos, como conflitos de interesses e engaja os interessados nas atividades e decisões do projeto. A satisfação dos interessados é um objetivo chave para gerenciamento.

A gestão do envolvimento de stakeholders objetiva disciplinar o processo de troca de informações e de criação de credibilidade entre uma empresa e seus públicos estratégicos. Portanto, é apropriado modelá-lo como um processo com entradas e saídas, atividades, indicadores, políticas, papéis e responsabilidades.

É fundamental ter em mente que as expectativas dos stakeholders devem ser constantemente gerenciadas, pois:

- As expectativas mudam ao longo do projeto;
- O envolvimento do usuário e o suporte da alta administração são apontados como os principais fatores de sucesso de um projeto;
- Atender as expectativas implica em uma maior aceitação;
- Agir em relação às preocupações implica em menores problemas;
- Agilizar as resoluções das questões implica em menor desgaste.

As Entradas, Ferramentas e Saídas do Processo 13.3 Gerenciar o engajamento das partes interessadas (Guia PMBOK®) são:

- **Entradas:**
 - Plano de gerenciamento das partes interessadas;
 - Plano de gerenciamento das comunicações;
 - Registro das mudanças;
 - Ativos de processos organizacionais;
- **Ferramentas:**
 - Métodos de comunicação;
 - Habilidades interpessoais;

- Habilidades de gerenciamento;
- **Saídas:**
 - Registro das questões;
 - Solicitações de mudança;
 - Atualizações do Plano de gerenciamento do projeto;
 - Atualizações dos Documentos do projeto;
 - Atualizações dos Ativos de processos organizacionais.

3.19 Controlar o Engajamento/Envolvimento dos Stakeholders

Controlar o engajamento das partes interessadas tem como objetivo monitorar os relacionamentos entre as partes interessadas e ajustar as estratégias para engajar as partes interessadas eliminando resistências e aumentando o suporte ao projeto.

Revisar as estratégias estabelecidas na etapa de planejamento e atualizar a documentação necessária para que as mudanças possam ser implementadas faz parte desse processo.

É de extrema importância nesse momento que os impactos causados por mudanças nas interações com as partes interessadas, por alterações nas expectativas, interesses ou até pela identificação de novos stakeholders, sejam comunicados e profundamente analisados para determinar o impacto em termos de plano de comunicação, estratégias e muitas vezes alterações de escopo do projeto.

As Entradas, Ferramentas e Saídas do Processo 13.4 Controlar o engajamento das partes interessadas (Guia PMBOK®) são:

- **Entradas:**
 - Plano de gerenciamento do projeto;

- Registro das questões;
- Dados sobre o desempenho do trabalho;
- Ativos de processos organizacionais.
- **Ferramentas:**
 - Sistemas de gerenciamento da informação;
 - Opinião Especializada;
 - Reuniões.
- **Saídas**
 - Informações sobre o desempenho do trabalho;
 - Solicitações de mudança;
 - Atualizações do Plano de gerenciamento do projeto;
 - Atualizações dos Documentos do projeto;
 - Atualizações dos Ativos de processos organizacionais.

3.20 Fatores Críticos na Coleta e Interpretação de Requisitos

3.20.1 Classificação de Requisitos

Para Solomon (2008) as empresas existem para satisfazer as necessidades dos consumidores e para isto devem entender seu comportamento. Para Santos et al (2013) deve-se ter clareza quanto à separação de requisitos, a ser feita em dois grupos: requisitos dos stakeholders e requisitos do projeto. Um requisito do primeiro grupo pode ser gerar vários outros no segundo grupo. Logo, as influências comportamentais devem ser levadas a sério.

Dessa forma, Santos et al (2013) indicam que a atribuição de valores aos requisitos de clientes, para a busca da solução que o projeto deve entregar, deve também ser usada para os requisitos do projeto. Isto otimiza e direciona os esforços para o que realmente agrega valor. Um método eficaz neste sentido é a casa da qualidade, mas empregada para o projeto, em vez de ser apenas para o produto.

O momento de seu uso pode ser a fase de escopo do projeto, e a separação de requisitos do projeto pode auxiliar na criação da EAP, pois torna claros os requisitos a atender, os quais devem constituir as entregas de um projeto. Assim pode-se considerar a QFD de projeto e a matriz de funções (figura 5) como ferramentas que orientem a criação da EAP.

3.20.2 A Classificação de Requisitos para o Projeto

Para Santos et al (2013), não há margem para erros de interpretação de requisitos objetivos (exemplos: refrigerador apto a lidar com uma carga térmica de 500kcal/h, redução de 3 horas no processo de montagem, etc.). No entanto, para requisitos subjetivos isto é mais complexo. É mais comum que requisitos claros e quantificados ocorram em negociações B2B, ao passo que requisitos subjetivos venham de negócios B2C.

Requisitos subjetivos são necessidades ou desejos não quantificáveis, que geralmente envolvem um adjetivo e um substantivo (exemplos: bom acabamento final, bom desempenho, baixo ruído, etc.), cuja qualificação pode inclusive variar entre os stakeholders. Exemplo: uma empresa quer construir uma nova “fábrica limpa”. Para alguns stakeholders uma fábrica limpa pode ser aquela com mitigação na geração de resíduos e correta destinação dos mesmos, e para outro pode ser uma que faça uso racional de recursos. No entanto, ao ponderar os requisitos de stakeholders, vê-se que requisitos subjetivos de clientes demandam uma série de requisitos de projeto, como estações de tratamento de efluentes, reuso de água, uso de materiais recicláveis, etc.

Santos et al (2013) apontam que os projetos de produtos devem dar atenção especial aos requisitos subjetivos, porque alguns se manifestarão apenas no ato da compra. Antecipar estes requisitos, segundo Graves (2011), é um desafio necessário.

3.21 A Fragmentação do Desenvolvimento de Produtos

Considerando as dificuldades do desenvolvimento de produtos pode-se fragmentar o desenvolvimento em múltiplos projetos, conforme Santos et Al (2013) detalham na Figura 27.

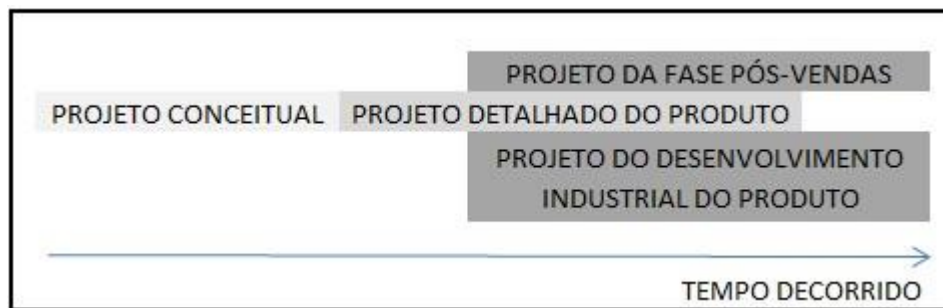


FIGURA 27: A FRAGMENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EM MÚLTIPLOS PROJETOS.
FONTE: SANTOS ET AL (2013).

Estas etapas compreendem:

- Projeto Conceitual: fase de coleta, validação e ranking de requisitos. Sua saída é a definição completa de como será o produto final;
- Projeto de Detalhamento do Produto: criação dos desenhos de produção, validação de produto, geração de catálogos e manuais de operação, e outros aspectos que garantam que o produto possa ser fabricado;
- Projeto de Desenvolvimento Industrial: desenvolvimento e construção de ferramentais, criação de instruções de trabalho, instalação de maquinário de produção, etc.;

- Projeto da Fase de Pós Vendas: pode ocorrer simultaneamente ao projeto detalhado do produto. Inclui as estratégias de manutenção programada, garantias, preços de peças, estoques de vendas, etc.

Para Santos et al (2013), esta separação traz as seguintes vantagens:

- Delimita o escopo com maior clareza, para simplificar o detalhamento;
- Reduz os riscos resultantes de alterações solicitadas por limitações técnicas são descobertas tardiamente. Muitas vezes limitações de processos uma alteração no conceito do produto. Isto afeta todo o trabalho de detalhamento feito até a identificação desta incompatibilidade;
- Eleva as possibilidades de atender aos prazos do projeto por reduzir a probabilidade de alterações;
- Reduz os custos finais do projeto e eleva a qualidade do produto final, também por redução do número de alterações;
- Reduz o número de retrabalhos da fase de Desenvolvimento Industrial e antecipa sua finalização, por permitir que ocorra simultaneamente ao detalhamento do produto;

Dentre as desvantagens, pode-se citar eventuais conflitos com o planejamento estratégico quanto à data de lançamento do produto, uma vez que o prazo de entrega final do projeto do produto será visualizada apenas quando o projeto conceitual estiver pronto.

3.22 Alternativas para o Sucesso do Projeto Quanto aos Requisitos

Abaixo são detalhados os fatores que podem contribuir para o sucesso do projeto, em ordem de execução. A Figura 28 mostra um fluxograma para a tratativa de requisitos de stakeholders em um projeto de desenvolvimento de produto.

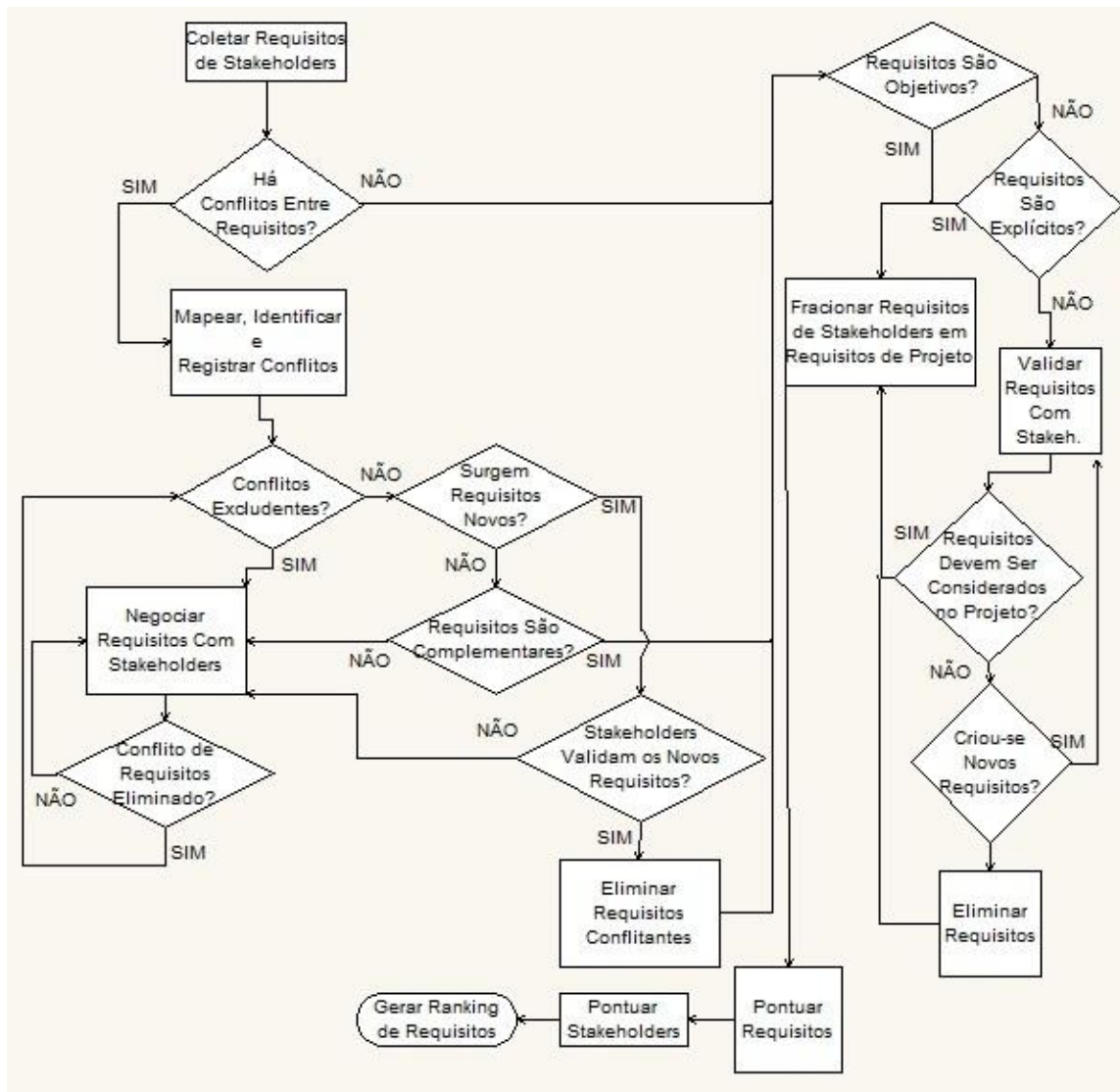


FIGURA 28: FLUXOGRAMA PARA TRATATIVA DE REQUISITOS DE STAKEHOLDERS EM PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO. FONTE: SANTOS ET AL (2013).

3.2.2.1 Identificar Requisitos Não Especificados

Nesta fase a equipe de projetos detecta requisitos não especificados pelo cliente, mas que ela própria percebeu que estão subentendidos nas necessidades e desejos dos stakeholders.

Ao gerar a lista de requisitos, pode-se incluir uma coluna para identificá-los desta forma. O motivo para isto é que requisitos identificados pela equipe de projetos

podem representar maiores riscos ao projeto. O mesmo vale para requisitos subjetivos.

3.22.2 Identificar Quais São os Requisitos Objetivos e Subjetivos

Ao ter a lista de requisitos, basta identificar cada um deles como sendo objetivos ou subjetivos. Isto ajudará em dois sentidos:

- Definição da estratégia de riscos do projeto, pois como já citado, requisitos subjetivos representam maiores riscos;
- Saber quais requisitos devem ser fracionados;

Santos et al (2013) afirmam que não existe um método único para coleta de requisitos não esclarecidos pelo cliente que funcione para todos os projetos de desenvolvimento de produto. O ideal é definir o método de acordo com o produto ou serviço, perfil e contexto do cliente. Como parte do método, pode-se primeiramente definir claramente o cliente alvo, o produto a desenvolver e a estratégia de coleta, com base nos princípios de mapeamento de preceitos inconscientes do cliente. Não obstante, deve-se mapear o contexto do cliente.

3.22.3 Separar Claramente Requisitos dos Stakeholders dos Requisitos do Projeto

Por mais que isto pareça claro, é comum que os requisitos do cliente sejam tomados como a base de requisitos para o projeto também. No entanto, como explicado anteriormente, é essencial fazer esta separação.

O principal motivo para isto é, como já citado, que no momento do desenvolvimento técnico da solução um requisito de stakeholder é desmembrado em vários requisitos de projeto, como o exemplo anterior da “fábrica limpa”.

3.22.4 Identificar Conflitos de Requisitos dos Stakeholders

Santos et al (2013) apontam que os requisitos podem ser conflitantes basicamente de três formas:

- Um prejudicar o atendimento do outro. Exemplo: para um caminhão, pode ter o requisito “transportar mais de 20 toneladas de carga líquida” e outro “consumir pouco combustível”. Sabe-se que serão requisitos conflitantes, pois maior carga de transporte requer mais potência e, conseqüentemente, maior consumo de combustível. Normalmente a solução para isto pode ser a criação de novos requisitos, que serão de projeto e não de clientes. O conflito deste exemplo poderia gerar um novo requisito como “ter baixo peso” ou “ter boa eficiência aerodinâmica”, para diminuir a necessidade de potência;
- Um ser contraditório ao outro. Exemplo: ao desenvolver um elevador, um stakeholder quer que ele suba e desça com rapidez, enquanto outro quer que se movimente lentamente. Para este caso, cabe promover a negociação entre stakeholders e optar por um deles. Entretanto, o resultado desta negociação também pode não ser apenas a exclusão de requisitos, mas a criação de um novo ou uma substituição. Quem quer movimentação lenta pode pensar em segurança, ao passo que quem quer rapidez pode pensar em rapidez de atendimento do elevador. Neste caso, o requisito de movimentação lenta poderia ser substituído por outro que busque a segurança do equipamento (exemplo: “ser seguro”), sem afetar a velocidade;
- Dois requisitos que tratem do mesmo tópico, mas com diferentes especificações. Um exemplo disto é quanto a um veículo que parte dos clientes considera como econômico um consumo na cidade na faixa de 12km/l, enquanto outra parte considera o mesmo para mais de 15km/l. Uma possível solução para isto é usar Benchmarking, ou seja, comparar com a concorrência que o produto enfrentará. Ou ainda selecionar qual requisito atender.

Para todos os casos, cabe à equipe de projeto ponderar quais podem ser atendidos, pois se sabe que dificilmente um projeto poderá atender a tudo o que é solicitado.

3.22.5 Validação de Requisitos Objetivos

Santos et al (2013) dizem que a validação de requisitos objetivos é relativamente simples: apresentar resultados de projeto que demonstrem o atendimento do requisito aos stakeholders. O momento de fazer esta apresentação varia de acordo com o projeto.

Também é o momento para apresentar problemas para atender a um requisito. Um exemplo é quando o projeto de um freezer industrial deveria consumir 10kWh e a equipe não consegue menos de 12kWh. Novamente cabe à equipe fazer a negociação com stakeholders.

3.22.6 Validação de Requisitos Subjetivos

Para Santos et al (2013), esta é a validação de requisitos mais complexa, pois não são mensuráveis pelos stakeholders. Um exemplo é o projeto de um sofá, no qual um dos requisitos é “ser confortável”. “Conforto” não é mensurável.

Requisitos subjetivos não esclarecidos pelo cliente, mas detectados pela equipe, são ainda mais difíceis, pois o stakeholder sequer sabe que tem o requisito.

Se um protótipo for submetido a testes com clientes as chances de erros são menores. Sabe-se que para isso o projeto detalhado deve estar praticamente finalizado, mas é preferível alterar o produto antes de seu lançamento.

O tipo de testes pode variar. Abaixo são listadas algumas práticas adotadas pelo mercado:

- Fabricar um lote pré-série, antes do lançamento, e destinar a clientes em potencial por um período pré-determinado de avaliação;
- Promover clínicas: produzir protótipos e, em um evento fechado, apresentá-lo a clientes potenciais e demais stakeholders junto a produtos concorrentes;

- Convidar os stakeholders para avaliar o projeto detalhado antes do início de sua execução e, com isto, estabelecer etapas da execução para fazer novas apresentações.

3.22.7 Pontuar Requisitos por Importância e Stakeholder

Tendo em vista a variedade de requisitos que os stakeholders podem demandar e a diferença de poderes que têm, Santos et al (2013) sugerem que a equipe pode atribuir um peso para cada stakeholder e o associar ao peso dos requisitos. Isto pode ser feito da mesma forma que é feito com a QFD, porém acrescentando o peso de cada stakeholder e multiplicando-o pelo peso do requisito.

O resultado final será um ranking de requisitos, que dará clareza à equipe de projetos para destinar recursos durante a execução dos trabalhos.

3.23 O Impacto dos Projetos de P&D nas Organizações

As inovações tecnológicas constituem a base do aumento da produtividade e do crescimento nos setores mais dinâmicos da economia, com efeitos econômicos e sociais muito amplos, por isso, as inovações estratégicas passam ser críticas para o sucesso (ou sobrevivência) em mercados dinâmicos e também podem se constituir em importante fonte de vantagem competitiva em mercados mais estáveis.

Desse modo o planejamento estratégico permite às lideranças das organizações identificar e selecionar as melhores estratégias e mudanças e o gerenciamento de projetos passa a ser o agente executor destas mudanças. E cada mudança é um projeto (Prado, 2000).

A rápida taxa de mudança tanto na tecnologia como no mercado criou enormes limitações nas estruturas organizacionais existentes. A estrutura tradicional, altamente burocrática e hierárquica, tem se mostrado ineficaz para responder com

rapidez suficiente ao ambiente de rápidas mudanças. Assim, a estrutura tradicional vem convivendo com ou sendo substituída por outras mais flexíveis, baseadas em projetos, altamente orgânicas e que podem responder muito rapidamente às situações desenvolvidas internamente e externamente às empresas (Kerzner, 2001).

Com isso em mente, a gestão dos projetos de P&D tem sido objeto de preocupação de gestores organizacionais em virtude da necessidade de compatibilizar os objetivos estratégicos, seus recursos e assegurar a ênfase no desenvolvimento de projetos prioritários (Roussel et al., 1991).

Segundo Lima (1999) vários aspectos na avaliação em gestão de projetos podem afetar os resultados da P&D, entre eles, a estrutura de coordenação, a definição de resultados a ser obtidos, a política de recursos humanos, a gestão da informação para a disseminação e reutilização em outros projetos, o perfil do gestor de projetos, a gestão da qualidade e, por fim, o investimento da organização em capacitação de pesquisadores para a atuação em gestão de projetos.

Com isso, é preciso ter em mente que a P&D deve ser administrada conscienciosa e estrategicamente, para que venha a integrar o negócio da empresa, cumprindo, assim, os seus propósitos mais importantes:

- Defender, apoiar e expandir o negócio atual;
- Impulsionar novos negócios;
- Ampliar e aprofundar as capacidades tecnológicas da empresa.

Como a P&D é dependente de diversas fontes externas, as competências requeridas para o gestor envolvem não só a gestão da pesquisa, mas, também, sua capacidade de estabelecer conexões, redes e relacionamentos externos (Metcalf; Boden, 1991).

Os pesquisadores e envolvidos com atividades de P&D em geral são especialistas técnicos altamente treinados e, frequentemente, com pouca preocupação com questões referentes a prazo e custo, pois colocam o avanço da pesquisa como prioridade e, muitas vezes, de forma obsessiva.

De forma geral, os especialistas mais técnicos podem ter a tendência de cometer os seguintes erros:

- Subestimar tempo e recursos necessários;
- Subestimar a extensão dos problemas técnicos;
- Minimizar dificuldades;
- Exagerar os benefícios do produto potencial.

“Os projetos de P&D apresentam como características próprias a incerteza, o risco e a insegurança e, por isso, requerem montagem e gerenciamento especiais” (Skrobot, 1997).

O risco pode ser classificado de três maneiras diferentes: em técnico, de prazos e de custos.

O risco técnico acontece devido falta de conhecimento tecnológico, influenciando diretamente no prazo e custo. Cria-se então uma dificuldade muito grande no planejamento do projeto (etapa fundamental em qualquer metodologia de gerenciamento de projetos), fazendo com que os planejadores do projeto não saibam exatamente o que deve ser feito, o que gera cronogramas sem detalhamento das atividades, contendo somente marcos principais onde os executivos decidem se vão aportar mais dinheiro e recursos ao projeto ou se vão cancelá-los.

Isto cria forte impacto em todas as áreas de gestão de projetos, principalmente nas de prazo, custo, qualidade, escopo e risco.

Para os projetos de P&D algumas recomendações encontradas na literatura são:

- Devido ao aspecto de risco e incerteza associados aos projetos, especial atenção deve ser dada ao gerenciamento de riscos em projetos;
- A questão do nível de controle que deve ser exercido em projetos de P&D, uma vez que controle excessivo pode ser prejudicial ao projeto. Controle demasiado pode inibir a criatividade e minar as atividades de pesquisa.

Considerando esses aspectos, a questão atual para muitas organizações, incluindo as instituições de P&D, deixou de ser “se vale a pena implantar um sistema de gestão de projetos na organização, mas sim “como implantar ou aperfeiçoar o processo de gerenciamento de seus projetos, de uma forma segura e confiável” (Prado, 2000).

Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001) consideram que o gerenciamento de portfólio é fundamental para o sucesso no desenvolvimento de novos produtos e está relacionado com alocação de recursos, seleção de projetos e estratégia. Segundo eles, esse gerenciamento é importante por três motivos:

- É fundamental para o sucesso do negócio: a habilidade de selecionar projetos no presente garantirá, no futuro, produtos vencedores;
- É a manifestação da estratégia de negócio da empresa: se uma iniciativa de desenvolvimento de um novo produto está errada, então a empresa falha na implementação de sua estratégia de negócio;
- Envolve alocação de recursos que não são fartos e que, por isso mesmo, não podem ser desperdiçados com projetos errados.

Desse modo a escolha equivocada ou até mesmo o gerenciamento errôneo de um projeto de P&D impacta de maneira determinante na competitividade e inclusive da sobrevivência da organização no mercado competitivo e altamente dinâmicos no que tange novas tecnologias.

Os projetos de P&D merecem atenção especial no processo de planejamento estratégico e devem estar extremamente alinhados com as estratégias e objetivos das organizações.

4 METODOLOGIA

4.1 Descrição dos Materiais e Métodos

4.1.1 Métodos de Pesquisa de Referencial Teórico

As pesquisas de referencial teórico foram focadas em livros sobre a área de desenvolvimento de produtos, marketing e gerenciamento de projetos. Os principais autores e instituições são:

- Pahl et Al;
- Kotter;
- Hiatt;
- PMI;

4.1.2 Método de Pesquisa de Campo

A pesquisa de Campo consistiu em um questionário aplicado a pessoas ligadas diretamente a setores de pesquisa e desenvolvimento que trabalham em indústrias. Dentre os principais, tem-se:

- Gerentes de Projeto;
- Engenheiros de Produto;
- Gerentes de Engenharia de Produto;
- Projetistas;

O objetivo do questionário foi compreender melhor a natureza dos trabalhos de Pesquisa e Desenvolvimento nas indústrias. Buscou-se identificar:

- Ligações entre P&D e Planejamento Estratégico: caso o departamento de Pesquisa e Desenvolvimento não seja alinhado com o Planejamento Estratégico da empresa muitos problemas podem surgir e afetar até a sobrevivência da empresa;
- Tendências de customização nas indústrias: avaliar como a empresa está agindo quanto à customização de produtos atualmente e se pretendem aumentar o nível de customização de seus produtos;
- Detectar problemas de qualidade de produtos e suas causas-raiz: verificar a hipótese de que processos de P&D mal definidos, juntamente com dificuldades provenientes de problemas de planejamento estratégico e de apoio da empresa a P&D geram produtos com mais problemas.

O questionário aplicado tinha 27 questões objetivas, para facilitar a análise estatística das respostas, e foram convidados 62 profissionais, dos quais 18 responderam. Foi aplicado via Google Docs sem pedir nome do entrevistado nem empresa, para que tivessem maior liberdade para responder. O questionário será apresentado no item “Apresentação dos Resultados”, com os gráficos de respostas logo abaixo das perguntas.

Os critérios de seleção da amostra foram:

- Atuar ou ter conhecimento na área de Pesquisa e Desenvolvimento, para que respondessem às perguntas com conhecimento de causa;
- Atuar em indústrias de grande porte que possui uma área de P&D bem definida;
- Ter conhecimento multidisciplinar na empresa em que atua, principalmente Planejamento Estratégico, para que tenha visão sistêmica e saiba avaliar a ligação das atividades de P&D com o restante da empresa.

4.1.3 Método de Análise de Resultados

A amostragem teve 56% de participantes com mais de 10 anos de experiência em P&D, o que aumenta a credibilidade dos resultados, visto que podem ter trabalhado em mais de uma empresa e, desta forma, vivenciado realidades distintas.

Também vale destacar o nível de formação dos entrevistados: apenas 22% pararam na graduação, e 67% tem ao menos MBA ou pós graduação. É outro ponto que dá maior credibilidade à pesquisa.

Dentre todas as empresas avaliadas, há uma distribuição quase igualitária entre orientação de macro estratégia.

Quanto ao planejamento estratégico (PE), preocupa o fato de que 39% dos entrevistados apontarem que em suas empresas ele não é alinhado com P&D. Isto pode mostrar porque muitos projetos apresentam problemas. Junto a isso também 39% alegam que suas empresas não têm um método claro de P&D, podendo em muitos casos ser em consequência do seu desalinhamento com PE. Apenas 22% disseram que PE é alinhado com P&D e que este não tem um processo bem definido ou vice-versa. E também 22% dizem que suas empresas facilitam os trabalhos de P&D, enquanto os 78% restantes apontam o contrário.

Considerando que a empresa vive essencialmente da venda de produtos e de serviços correlatos, é preocupante notar que apenas 28% tratam P&D como sendo de alta importância. Ainda há 22% que consideram como sendo de pouca importância. Isto se associa, de certa forma, ao alto percentual de empresas que não tem P&D ligado a PE.

As análises foram segmentadas por óticas que têm os seguintes objetivos:

- Generalidades: detectar evidências gerais da influência de Stakeholders e de customização dos produtos. Buscou-se também descobrir em que pontos as empresas vão em direções diferentes daquilo que seus colaboradores pensam, no tocante a Pesquisa e Desenvolvimento;
- Nível de importância dada a P&D: analisar os impactos gerados na forma como P&D trabalha e, conseqüentemente, na qualidade final dos produtos. Bus-

cou-se também identificar conflitos entre macro estratégia das empresas e P&D. Para isto, os entrevistados foram divididos em três grupos, de acordo com o grau de importância que suas empresas dão a P&D;

- Necessidade de customização de produtos: acredita-se em que os produtos devam ser cada vez mais customizados, mas será avaliado se as empresas compactam com isto. Para isto os entrevistados foram divididos em grupos de acordo com o nível de customização dos produtos das empresas;

Todas as óticas fizeram conexões com a gestão de Stakeholders.

4.2 Apresentação dos Resultados

Conforme citado, segue a seguir as perguntas com o respectivo resultado apresentado de forma resumida. Os resultados detalhados constam no Anexo I.

1. Trabalha com P&D há quanto tempo?

- A. De zero a 1 ano;
- B. Entre 2 e 5 anos;
- C. Mais de 10 anos;

2. Qual é sua formação?

- A. Ensino médio;
- B. Ensino técnico;
- C. Ensino superior;
- D. Pós-graduação ou MBA;
- E. Mestrado;
- F. Doutorado;
- G. Mestrado ou doutorado com pós-graduação ou MBA;

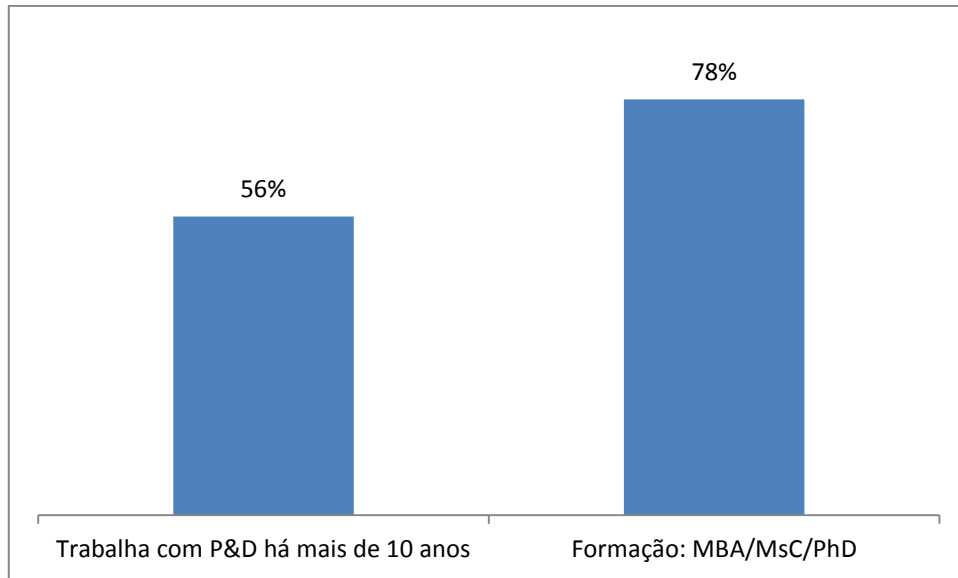


FIGURA 29: CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PERFIL DOS ENTREVISTADOS.

Objetivo das perguntas anteriores: delinear o perfil dos entrevistados.

3. Das estratégias abaixo, qual é a mais próxima da sua empresa?

- A. Custo: o objetivo ter o menor preço possível;
- B. Diferenciação: a empresa aproveita que possui produtos diferenciados e pode explorar margens de lucro maiores;
- C. Foco: se especializa em um nicho específico de mercado, objetivando ao menor preço possível;

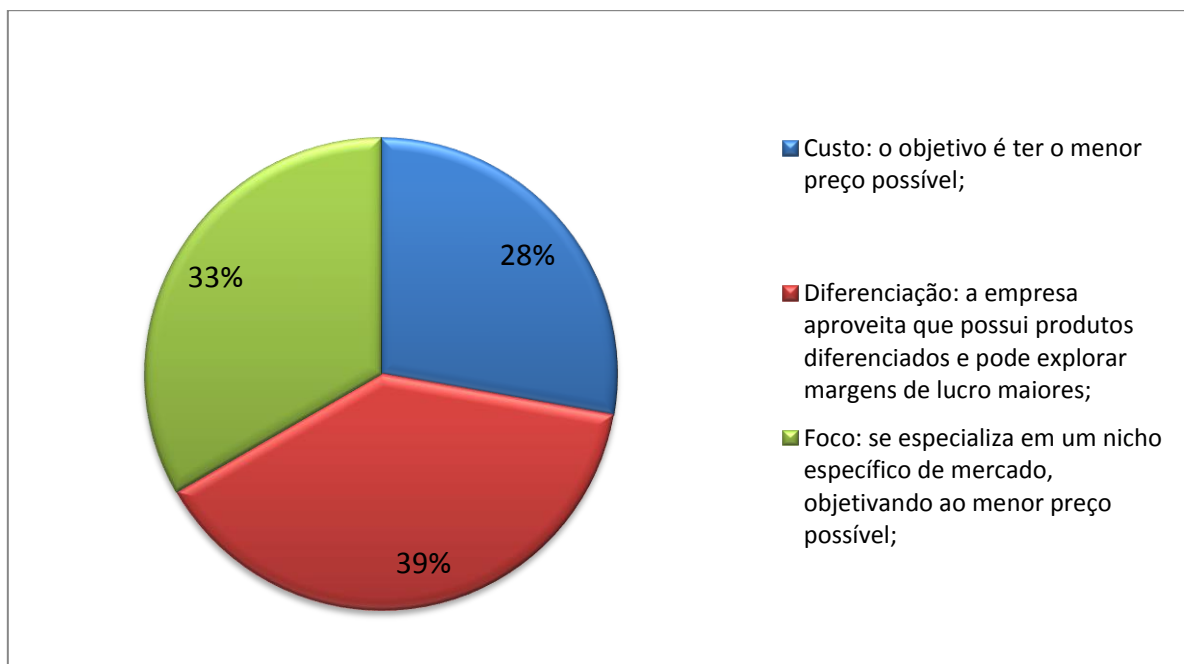


FIGURA 30: ORIENTAÇÃO MACRO-ESTRATÉGICA DAS EMPRESAS DOS ENTREVISTADOS.

4. Para você o P&D de sua empresa é coerente com missão/visão/valores?
- A. Sim
 - B. Não
5. Sua empresa considera que o setor de P&D tem:
- A. Pouca importância;
 - B. Média importância;
 - C. Alta importância;
6. Você acredita em que a administração da empresa em que você trabalha facilita ou dificulta o processo de P&D?
- A. Facilita;
 - B. Dificulta;
7. Você acredita em que a sua empresa possui um método organizado para desenvolver produtos?
- A. Sim
 - B. Não
8. Para **SUA EMPRESA**, P&D deve ser feito por:
- A. Toda a empresa;
 - B. Apenas pelo departamento de Engenharia;
9. Sua empresa tem um método eficaz de gestão de mudanças?
- A. Sim
 - B. Não

10. Sua empresa possui um método específico para tratar de melhorias de produtos, dentro dos procedimentos de P&D?

- A. Sim
- B. Não

11. Sobre as mudanças no desenvolvimento dos projetos na sua empresa:

- A. Às vezes ouvem opiniões que, muitas vezes, são desnecessárias e prejudicam o andamento dos trabalhos;
- B. Todas são discutidas e aprovadas pela equipe, além de serem registradas;
- C. O responsável pela tarefa executa a mudança sem consultar os demais;

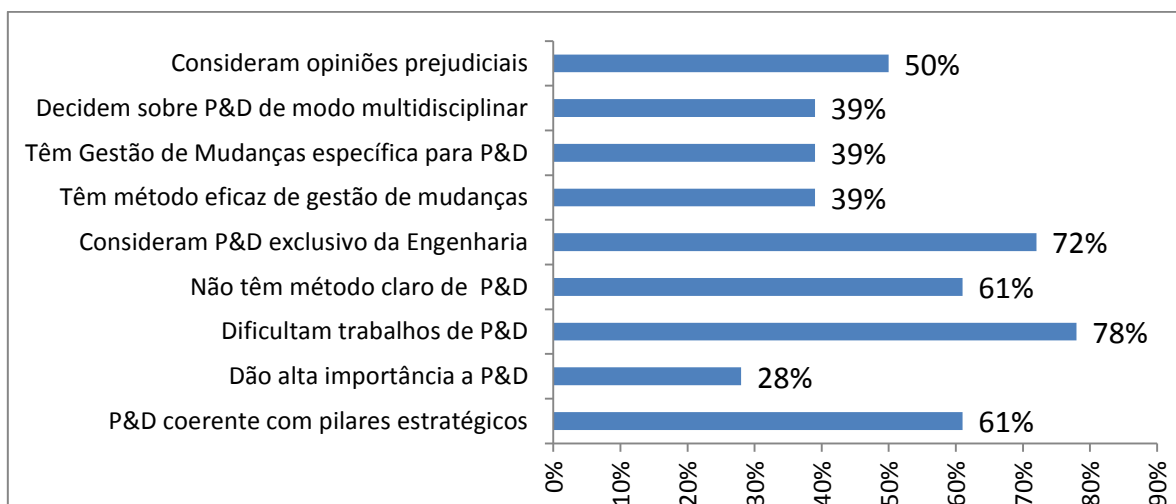


FIGURA 31: RELAÇÃO DAS EMPRESAS COM P&D.

Objetivo das perguntas anteriores: Detectar a interação estratégica das empresas com gestão de Stakeholders, mudanças e P&D.

12. Para **VOCÊ**, P&D deve ser feito por:

- A. Toda a empresa;
- B. Apenas pelo departamento de Engenharia;

13. Qual das etapas abaixo você considera a mais importante no processo de P&D?

- A. Coleta, processamento e gerenciamento de requisitos;
- B. Desenvolvimento do projeto conceitual (que dá apenas uma ideia geral de como o produto será)
- C. Desenvolvimento do projeto detalhado
- D. Validação (testes)

14. Você acredita em que, apesar do maior investimento financeiro, um método bem definido de Pesquisa e Desenvolvimento, que envolva uma coleta cuidadosa de requisitos e uma validação (testes) poderia elevar a lucratividade da empresa?

- A. Sim
- B. Não

15. Você considera que o pós vendas, em relação a P&D, é:

- A. Mais importante
- B. De igual importância
- C. Menos importante

16. Você considera que a gestão de mudanças, em relação ao desenvolvimento de produtos, é importante para aumentar a lucratividade da empresa?

- A. Sim
- B. Não

17. Você considera que todas as etapas de P&D (projeto conceitual, projeto detalhado, validação, etc.) são técnicas usadas para garantir que os requisitos serão atendidos?

- A. Sim
- B. Não

18. Você acredita em que se sua empresa desse um foco maior que o atual às fases de processamento de requisitos, mesmo demandando mais tempo e dinheiro, ela se tornaria mais eficiente e conseqüentemente, lucraria mais?

A. Sim

B. Não

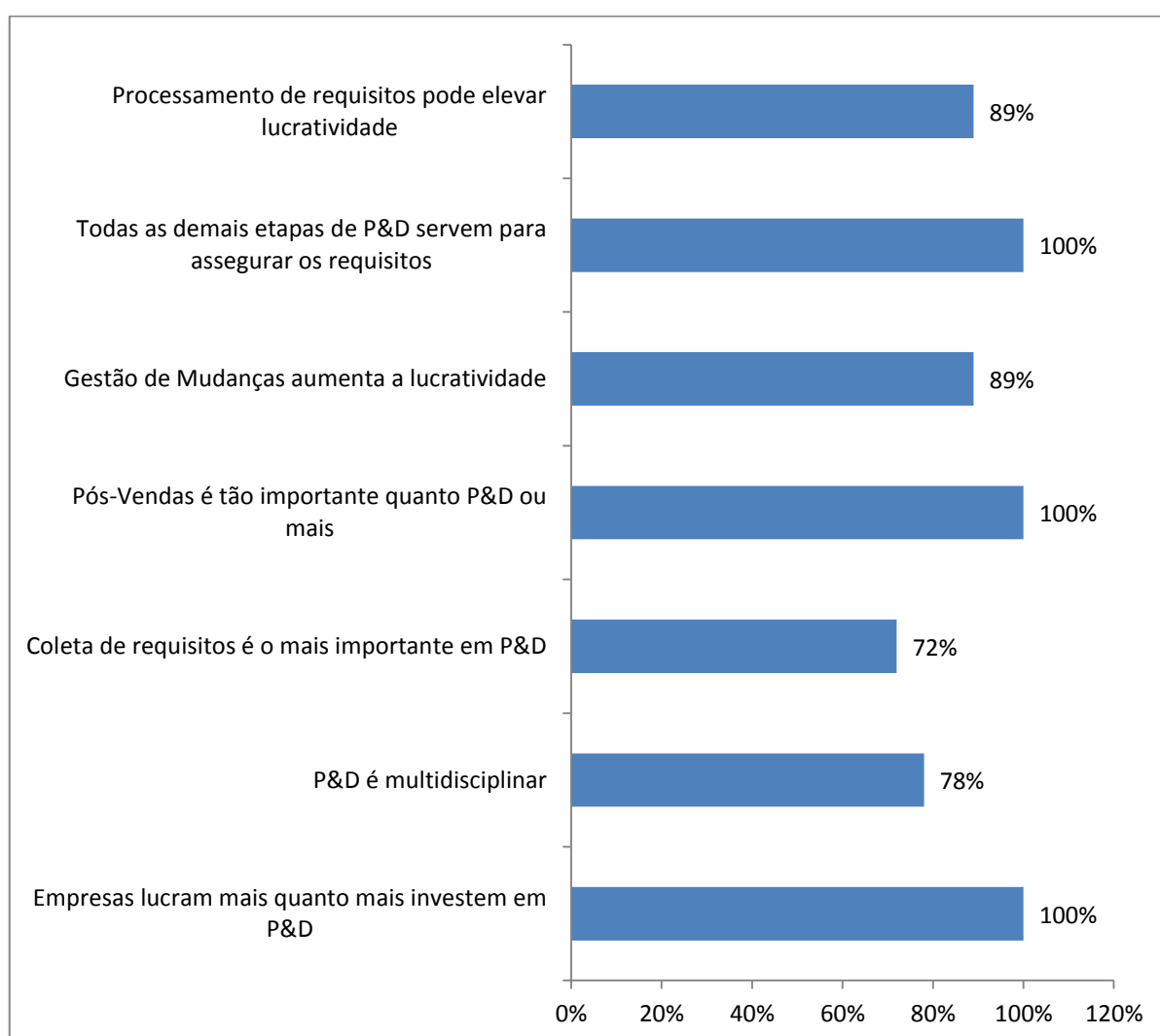


FIGURA 32: CONSIDERAÇÕES DOS ENTREVISTADOS SOBRE P&D, GESTÃO DE MUDANÇAS E PÓS-VENDAS.

Objetivo das perguntas anteriores: Detectar possíveis conflitos ideológicos entre o pensamento de colaboradores de P&D e as práticas das empresas em que trabalham. Considerando o pós-vendas é o período em que o cliente usará o produto, buscou-se detectar a real atenção dada ao atendimento de requisitos dos Stakeholders.

19. Qual é o nível de participação dos clientes finais no processo de P&D em sua empresa?

- A. Alto
- B. Médio
- C. Baixo
- D. Nenhum

20. A sua empresa atende a muitas demandas de versões especiais da equipe de vendedores?

- A. Sim
- B. Não
- C. Vendedores não demandam versões especiais

21. Qual é o nível de customização dos produtos que sua empresa oferece?

- A. Alto
- B. Médio
- C. Baixo
- D. Inexistente
- E. Cada produto é único e personalizado

22. Conhece a ferramenta de modularização de produtos? Crê em que ela possibilitaria elevar o número de opções para o cliente final com pouco comprometimento nos custos de fabricação dos produtos?

- A. Não
- B. Sim; Não
- C. Sim; Sim

23. Você considera que sua empresa lucraria mais se tivesse maior nível de customização dos produtos?

- A. Sim

B. Não

C. O ramo de atuação não permite customização

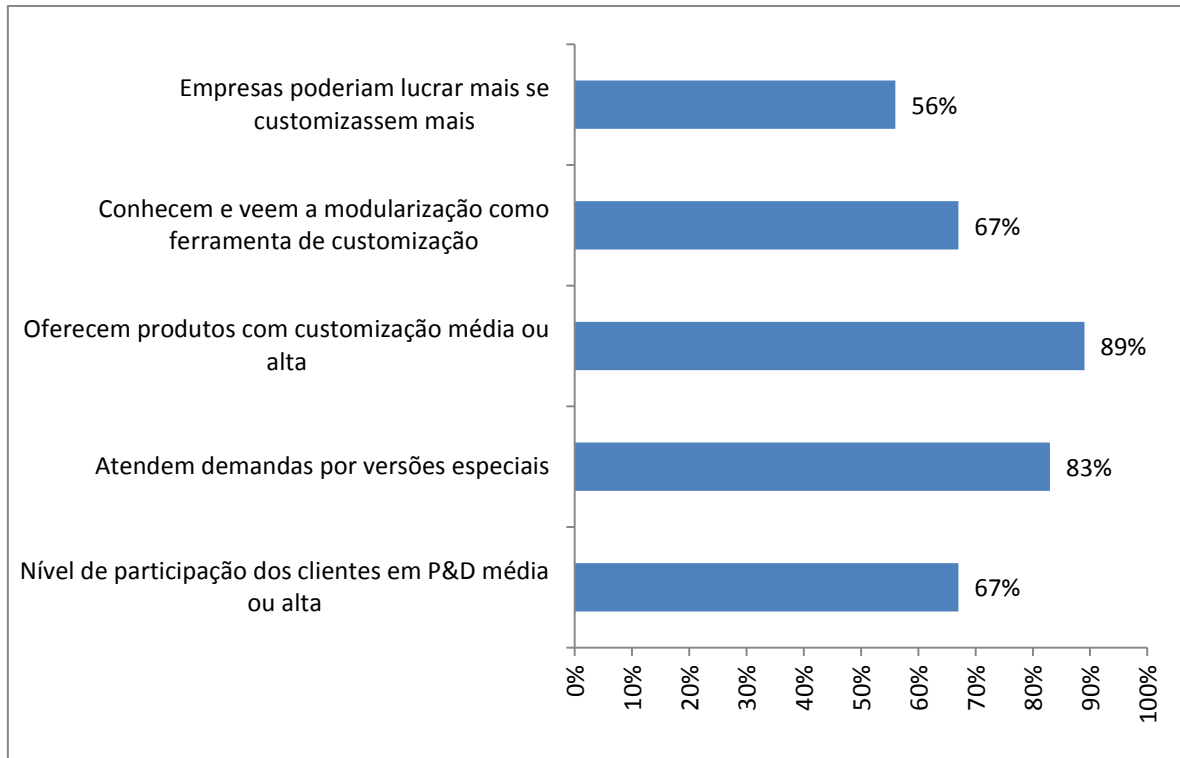


FIGURA 33: ALINHAMENTO DAS EMPRESAS COM PRÁTICAS DE CUSTOMIZAÇÃO.

Objetivo das perguntas: definir como a estratégia comercial afeta P&D. Quanto mais tender para aceitar vendas especiais, mais compromete P&D e as finanças da empresa, por elevar os custos de fabricação.

24. Como você avalia a qualidade dos produtos que sua empresa desenvolve?

- A. Acima das expectativas dos clientes
- B. De acordo com as expectativas dos clientes
- C. Abaixo das expectativas dos clientes
- D. Desconheço as expectativas dos clientes

25. Sua empresa testa produtos com os clientes finais?

- A. Sim
- B. Não

26. Qual é o foco do P&D de sua empresa?

- A. Desenvolver produtos novos, partindo “do zero”;
- B. Corrigir falhas dos produtos atuais, ou seja, elimina problemas dos produtos que está vendendo. Exemplo: resolve falhas na parte elétrica, problemas de trincas, etc.;
- C. Promove evoluções nos produtos atuais. Exemplos: aplica um face-lift, reduz peso, instala novos equipamentos, etc.;

27. Qual é o índice de problemas que os produtos de sua empresa apresentam no primeiro ano de mercado de um novo produto?

- A. Alto
- B. Médio
- C. Baixo



FIGURA 34: NÍVEIS DE FALHAS DE PRODUTOS E RELAÇÃO DAS MESMAS COM ATIVIDADES DE P&D.

Objetivo das perguntas: detectar o nível de falhas dos produtos da empresa e avaliar a ligação entre foco de P&D com este nível de falhas.

5 Análise dos Resultados

5.1 Análise Geral

A amostragem teve 56% de participantes com mais de 10 anos de experiência em P&D, o que pode aumentar a credibilidade dos resultados, visto que podem ter trabalhado em mais de uma empresa e, desta forma, vivenciado realidades distintas.

Também vale destacar o nível de formação dos entrevistados: apenas 22% pararam na graduação, e 67% tem ao menos MBA ou pós-graduação. É outro ponto que pode dar maior credibilidade à pesquisa.

Dentre todas as empresas avaliadas, há uma distribuição quase igualitária entre orientação de macro estratégia.

Quanto ao planejamento estratégico (PE), destaca-se o fato de que 39% dos entrevistados apontarem que em suas empresas ele não é alinhado com P&D. Isto pode mostrar porque muitos projetos apresentam problemas. Junto a isso também 39% alegam que suas empresas não têm um método claro de P&D, podendo em muitos casos ser em consequência do seu desalinhamento com PE. Apenas 22% disseram que PE é alinhado com P&D e que este não tem um processo bem definido ou vice-e-versa. E também 22% dizem que suas empresas facilitam os trabalhos de P&D, enquanto os 78% restantes apontam o contrário.

Considerando que a empresa vive essencialmente da venda de produtos e de serviços correlatos, é interessante notar que apenas 28% tratam P&D como sendo de alta importância. Ainda há 22% que consideram como sendo de pouca importância. Isto se associa, de certa forma, ao alto percentual de empresas que não tem P&D ligado a PE.

É perceptível que os entrevistados e suas empresas valorizam a gestão de stakeholders de modo diferente (entrevistados valorizam mais). Provas disso são:

- Todos os entrevistados responderam que todas as etapas de P&D são ferramentas para atender aos requisitos. Aqui há um conflito de respos-

tas: 72% responderam que a coleta de requisitos é a parte mais importante do processo de P&D. Em tese, se todas as demais etapas são para atender aos requisitos, essa seria a mais importante. No entanto, como já citado antes, pode ser que a coleta de requisitos seja feita por outros setores;

- Todos os entrevistados responderam que todas as etapas de P&D são ferramentas para atender aos requisitos. Aqui há um conflito de respostas: 72% responderam que a coleta de requisitos é a parte mais importante do processo de P&D. Em tese, se todas as demais etapas são para atender aos requisitos, essa seria a mais importante. No entanto, como já citado antes, pode ser que a coleta de requisitos seja feita por outros setores;
- Todos os entrevistados creem em que um maior investimento em P&D eleva a lucratividade da empresa;
- Para 78% dos entrevistados P&D deveria ser tarefa de toda a empresa, mas para 72% deles suas empresas o consideram tarefa exclusiva de engenharia e, portanto, tem menos envolvimento de Stakeholders;
- 94% consideram que o pós vendas é de igual importância a P&D nas empresas, e os 6% restantes alegam que tem mais importância. Isso denota que os entrevistados têm fortes preocupações com o usuário final do produto que desenvolvem. Pode-se entender que os serviços de pós-vendas fazem parte da experiência que o cliente terá com o produto;
- Apenas 33% dos casos apresentam baixo nível de participação dos clientes no processo;
- 89% dos entrevistados acreditam em que a gestão de mudanças voltada a projetos de produto pode elevar a lucratividade das empresas, apesar de 61% das empresas não contar com programa específico de melhoria de produtos;

- 89% dos entrevistados consideram que a empresa lucraria mais se desse mais importância à coleta e processamento de requisitos;

Possivelmente, para os entrevistados, quanto melhor identificados os Stakeholders e seus requisitos, mais clara se torna a tarefa que o setor de P&D deverá executar. Isso está alinhado com a teoria sobre o assunto e pode aumentar a probabilidade de sucesso do projeto, o que é benéfico para o setor, que pode ter menos retrabalhos, e para a empresa, que pode gastar menos com assistência técnica.

Quanto aos níveis de customização, os entrevistados acreditam em que suas empresas poderiam customizar mais os produtos, o que está em consonância com a estratégia das empresas. E a maioria deles conhece a ferramenta de modularização, além de crer em que ela é capaz de elevar a rentabilidade da empresa.

Quanto ao resultado da forma de trabalho das empresas, alguns pontos importantes são:

- 78% delas possuem produtos que atendem ou superam as expectativas dos usuários. Os mesmos 78% testam os produtos com clientes finais antes de lançá-los;
- 22% têm P&D focados em correção de falhas de produtos, o que pode ser considerado alto;
- 67% lançam produtos que terão índices médios ou altos de falhas no primeiro ano de mercado;
- 83% atendem vendas especiais, ou seja, versões podem corresponder a requisitos não detectados no início do projeto.

5.2 Ótica da Importância Dada a P&D

5.2.1 Baixa Importância Dada a P&D

Todos os entrevistados deste grupo apontam que suas empresas não possuem um método claro de P&D e que dificultam o seu trabalho. Tendo em mente que P&D é como a “mãe” dos produtos, isso revela que estas empresas podem estar dando pouco foco a ele.

Não por acaso, 75% das empresas que consideram P&D de pouca importância não o tem alinhado com planejamento estratégico. Estas, ainda, acreditam em que P&D deve ser feito apenas pela Engenharia. Isso pode mostrar que não veem como a ligação entre P&D e demais áreas (stakeholders) auxilia a desenvolver produtos. Disso pode-se entender também essas empresas não valorizam a integração de Stakeholders. No entanto, 75% delas tem macro estratégia de foco. Isto pode demonstrar um conflito de gestão, afinal, esta macro estratégia depende de um entendimento claro do mercado, com envolvimento maior de clientes. Todavia, somente 25% destas empresas têm nível elevado de envolvimento dos clientes no processo de P&D.

Para a maioria destes entrevistados o responsável pelas tarefas decide sozinho ou raramente envolve outros departamentos, podendo até endossar requisitos que prejudicam os resultados.

Nessas empresas nota-se também que o foco de seus P&D é correção de falhas ou criar produtos novos, e têm índices de médio (75% dos entrevistados) para alto (25%) de falhas no primeiro ano de mercado do produto. Produtos desenvolvidos sob as condições acima apresentadas podem ter maior propensão a falhar, o que exige correções e, em casos mais críticos, a uma substituição do produto no mercado. Possivelmente corrobora com isso o fato de que, para 50% dos entrevistados desse grupo, os produtos não são testados junto aos seus clientes, ou seja, nas condições reais de uso. Sabe-se que um produto bem validado (testado) pode ter maior sucesso no mercado, por que:

- É verificado se as soluções definidas realmente funcionam;
- As falhas aparecem antes do lançamento do produto;
- Mitiga-se a necessidade de *recalls*;

Não obstante, para 50% desse grupo os produtos estão abaixo das expectativas dos clientes, e apenas 25% creem em que supere.

Tal conjunto de características pode trazer os seguintes riscos:

- Mais falhas = mais garantias = mais descontentamentos = danos na imagem do produto = danos na imagem da marca = menos vendas;
- Mais falhas = mais garantias = mais prejuízos;

Outra consequência das carências em gestão de Stakeholders e de mudanças é que em apenas 25% dessas empresas há um método específico de gestão de mudanças em P&D, embora não sejam eficazes. Outros 25% apontam que suas empresas têm métodos de gestão de mudança eficazes.

5.2.2 Média Importância Dada a P&D

Neste grupo, 45% apontam que o P&D não é alinhado com planejamento estratégico, e houve uma coincidência: quando o processo de P&D é alinhado ele é considerado como bem estruturado, e o contrário também se dá. Para 88% a administração da empresa dificulta o processo de P&D.

Possivelmente nessas empresas a gestão de stakeholders em projetos de P&D não seja ponto forte, pois 89% delas pensam que P&D é tarefa exclusiva de engenharia. Junto a isso, 55% dos entrevistados afirmam que o responsável pelas tarefas de P&D endossa requisitos que prejudicam os resultados. No entanto, 78% das empresas testam seus produtos com os clientes finais, o que pode elevar as chances de sucesso do produto no mercado, por testá-los nas condições reais de

uso antes de lança-los. Isto é endossado pelo fato de que, para 45% destes entrevistados, o nível de envolvimento dos clientes é baixo.

Neste grupo o foco do P&D é promover evoluções nos produtos, e 22% possuem produtos com baixo índice de falhas no primeiro ano de mercado, e 22% têm índice alto. Apenas 12% relatam que os produtos estão abaixo das expectativas dos clientes.

Não obstante, 33% dos entrevistados relataram que suas empresas têm métodos eficazes de gestão de mudanças em geral, e outros 33% dizem que suas empresas têm um método específico para gerir mudanças em desenvolvimento de produtos. Une-se a isto o fato de que 80% dos entrevistados julgam que a parte mais importante do processo de P&D é a coleta de requisitos de Stakeholders, enquanto que 20% consideram o desenvolvimento do projeto conceitual.

5.2.3 Alta Importância Dada a P&D

As empresas representadas na pesquisa que dão alta importância a P&D possuem macro estratégia ligada a foco ou diferenciação, e em 100% dos casos tiveram a macro estratégia alinhada com Pesquisa e Desenvolvimento. E 60% delas facilitam o fluxo de P&D, o maior nível dentre os grupos classificados por grau de importância dado a P&D.

Nesse grupo também é maior o percentual de empresas que tratam P&D como uma tarefa multidisciplinar (60%) e também é maior o envolvimento de clientes no processo, já que em 80% destas há participação média e em 20% é alta.

Dos três grupos avaliados, este é o que tem departamentos de P&D melhor desenvolvidos: 60% dos colaboradores veem que a empresa tem um método bem definido de pesquisa e desenvolvimento. E este processo inclui a validação do produto: 100% dos membros deste grupo apontam que seus produtos são testados com o cliente final. Isto se reflete no nível de satisfação dos clientes com os produtos: 12% de casos abaixo do esperado. Outro resultado que possivelmente indica um

nível maior de maturidade deste grupo é que apenas 20% apontam que seus produtos têm nível médio de falhas no primeiro ano de mercado, e os 80% restantes possuem nível baixo.

No entanto, nessas empresas 60% dos entrevistados apontam que a etapa mais importante de P&D é a formulação do projeto conceitual, enquanto os 40% restantes citam a coleta de requisitos como a parte mais importante. Contraditoriamente, 100% deles dizem que consideram que todas as demais partes de P&D são apenas técnicas para atender aos requisitos. Provavelmente nos casos em que a coleta de requisitos não é considerada a etapa mais importante ela pode ser feita por outros departamentos, como Marketing. E 60% apontam que suas empresas gerem mudanças de modo eficaz, mas 40% delas não têm um método específico para fazê-lo no âmbito de desenvolvimento de produtos.

O percentual de empresas que têm como foco de P&D a correção de falhas é de 20%. E 40% deste grupo aponta que seus P&D têm foco em desenvolver produtos novos. Há uma distinção a fazer: nem sempre desenvolver produtos novos é reflexo de substituição de produtos defeituosos, pois pode representar que a empresa tende a inovar mais. Outro fator é que o mercado em que atua pode demandar maior volume de lançamentos. Mas é possível que empresas com maior maturidade em P&D inovem e que as empresas menos maduras tendam a relançar produtos, por sua maior propensão a falhar.

Este grupo também é o que mais utiliza o trabalho multidisciplinar (ou seja, envolve Stakeholders): 60% apontam que as tarefas de P&D têm suas decisões tomadas por múltiplos setores, e 40% citam que às vezes endossam requisitos que prejudicam os resultados. O destaque nesse grupo é que 0% aponta que as decisões são tomadas individualmente.

5.3 Ótica da Customização de Produtos

5.3.1 Baixo Nível de Customização

De acordo com todos os entrevistados que apontam que suas empresas têm baixo nível de customização dos produtos, suas empresas poderiam lucrar mais se os produtos fossem mais customizados. E também acreditam em que a modularização de produtos viabilizaria isto, já que 100% deles conhecem a ferramenta.

Em nenhum caso, neste grupo, a macro estratégia da empresa é de custo: ou é foco ou é diferenciação. Entretanto, 50% consideram que o nível de participação dos clientes é alto.

O grupo também fica dividido “meio a meio” quanto a atender vendas especiais. Mas há uma coincidência importante: os que atendem têm alto grau de envolvimento dos clientes, o que é condizente. Ao mesmo tempo, o P&D tem pouca importância nestas empresas.

No entanto, 100% desse grupo não têm por hábito que as decisões de tarefas de P&D sejam multidisciplinares. Na realidade costumam aceitar requisitos que podem prejudicar os resultados. Talvez por isso todo este grupo veja que em suas empresas P&D é uma tarefa exclusiva das engenharias.

5.3.2 Nível de Customização Médio

Neste grupo, 75% das empresas acreditam em que lucrariam mais se customizassem mais os seus produtos.

A macro estratégia aqui é dividida da seguinte forma: para 37,5% é de custo, 12,5% é de foco e para os outros 50% é de diferenciação. Surpreende que haja um percentual considerável de orientação para custo associado a um nível de customi-

zação médio, quando a tendência seria de baixa customização, o que reduz custos. Isto prova que mesmo produtos de baixo custo podem ter mercados que demandem customização maior.

Todos neste apontam que vendas especiais são atendidas por suas empresas. Isso pode, em parte, explicar o nível médio de customização, afinal vendas especiais são um tipo de customização.

A distribuição neste grupo quanto à participação dos clientes é de 37,5% com baixa participação, outros 37,5% com média participação e 25% com alta participação. Surpreende a ligação entre o número de empresas com baixa participação dos clientes no processo de P&D mas que, ao mesmo tempo, atendem vendas especiais. Se vendas especiais existem para atender a demandas específicas, teoricamente a participação dos clientes poderia ser maior. Isto pode indicar que as especialidades não requeiram tanto a participação do cliente, como cores especiais, por exemplo.

Como fruto de um maior nível de customização de produtos, esse grupo tem 50% de casos em que as decisões sobre P&D são multidisciplinares. Para 12,5% são individuais e para os 37,5% restantes os responsáveis às vezes endossam requisitos que prejudicam os resultados. Metade dos entrevistados que apontam que suas empresas tomam decisões multidisciplinares têm baixo nível de falhas nos produtos.

Neste grupo 75% afirmam que os produtos atendem as expectativas dos clientes e 25% afirmam que superam. Possivelmente isso é resultado da tomada de decisões envolvendo mais Stakeholders, pois isso elucida mais nuances que precisam ser compreendidas. E para todas as empresas em que apenas o responsável decide, o nível de satisfação é inferior às expectativas e o nível de problemas é mediano.

Ainda no aspecto de decisões multidisciplinares, 75% deste grupo aponta que suas empresas veem que P&D não é tarefa exclusiva das engenharias, mas sim de toda a empresa. E metade do grupo vê que suas empresas possuem um método de P&D bem definido.

Cabe ressaltar que apenas 12,5% alegam que P&D não é alinhado com o Planejamento Estratégico, ou seja, a maioria destas empresas tem o nível de customização de produto claramente derivado das necessidades de mercado.

5.3.3 Alto Nível de Customização

Neste grupo, como esperado, 75% das empresas acreditam em que não lucrariam mais se customizassem mais os seus produtos. Isso possivelmente decorre do fato de já customizarem bastante.

Nas empresas deste grupo a macro estratégia é assim dividida: para 25% é de custo, 50% é de foco e para os outros 25% é de diferenciação.

Quanto às vendas especiais, 75% deste grupo atende a vendas especiais, em 12,5% elas são solicitadas mas não são atendidas e nos 12,5% restantes não são solicitadas, algo inédito entre os grupos. Isto provavelmente decorre do nível de customização ser suficiente para um espectro maior de clientes.

No entanto, a participação de clientes em alto nível atingiu 50%, contra 25% de média participação e 25% de baixa participação. Com isso totaliza 75% entre média e alta participação. Entende-se que isso pode ser uma consequência natural do alto nível de customização, e que as empresas são conscientes de que precisam entender bem os seus clientes.

Quanto às tomadas de decisões, 50% apontam que suas empresas às vezes consideram opiniões que podem prejudicar o resultado final, 37,5% decide em equipes multidisciplinares e em 12,5% apenas o responsável direto decide. Neste interm, igualam-se em 37,5% os entrevistados que consideram que os produtos de sua empresa atendem ou superam as expectativas dos clientes, enquanto que 25% deles consideram seus produtos como sendo abaixo das expectativas. Estes resultados significam que customizar bastante os produtos não é sinônimo de atendê-los melhor, tanto é que 25% apontaram que os produtos têm muitos problemas no primeiro ano de mercado, 37,5% relatam que tem um nível mediano de problemas e os

37,5% restantes dizem que o nível de problemas é baixo. Provavelmente isto é uma consequência do que se viu na bibliografia: quanto maior o nível de customização de um produto maior é a probabilidade de ele apresentar problemas.

Metade deste grupo vê que os métodos de trabalho de P&D são alinhados com o planejamento estratégico, e os outros 50% dizem o contrário. Isto pode indicar que o nível de customização é alto porque a empresa acredita em que é assim que se atende melhor os clientes, mas os efeitos colaterais do alto nível de customização podem justificar porque 50% vejam que P&D é desalinhado com o planejamento estratégico. Contribui com isso o fato de 62,5% apontarem que suas empresas não têm um método organizado de P&D, o que normalmente eleva as possibilidades de um produto falhar. Apesar disso, apenas 12,5% dos entrevistados desse grupo desconhecem a modularização.

5.4 Influência da Importância Dada a P&D

Com relação ao nível de importância dada a P&D, pode-se dizer que quanto maior ela for maior é a gestão de stakeholders, o que pode elevar a qualidade dos produtos e também a satisfação dos clientes. Isto decorre de:

- Empresas que dão pouca importância a P&D podem, no longo prazo, não conduzir a empresa para o crescimento, pois suas práticas elevam as chances de que os produtos apresentem defeitos após o lançamento. Dentre os três grupos avaliados, esse apresentou os menores níveis de maturidade de projeto e de processos de pesquisa e desenvolvimento;
- Já as empresas que dão importância intermediária a P&D apresentaram níveis de maturidade de projeto e de processos de pesquisa e desenvolvimento intermediários, que se refletiram nos níveis de qualidade do produto e de satisfação de seus clientes. O fato de que o P&D dessas empresas focar na evolução dos produtos pode endossar isso;
- Por sua vez, as empresas que dão mais importância a P&D apresentaram maiores níveis de maturidade de projeto e de processos de pesquisa e de-

envolvimento, o que se reflete nos níveis de qualidade dos produtos e de satisfação dos clientes.

5.5 Influência do Nível de Customização

Quanto ao nível de customização, pode-se entender que baixos níveis de customização não necessariamente implicam em não envolver clientes, afinal, por mais que não se dê muitas opções a eles, ainda assim é recomendável que eles sejam bem compreendidos. No entanto, uma consequência disso é o menor nível de envolvimento de stakeholders, já que quanto mais customizados são os produtos maior é a necessidade de gerir stakeholders.

No entanto, estratégias de custo podem estar associadas a maiores níveis de customização, apesar de isto potencialmente elevar os custos de produção.

A customização, por sua vez, não é vista pelas empresas como um ponto a ser intensificado. As razões para isso podem ser:

- Por mais que existam ferramentas que reduzam o aumento de custos proveniente do aumento de número de opções, ainda é mais barato manter um line-up menos diversificado;
- A maioria delas já customiza produtos pelo menos a níveis médios e, portanto, podem ver que não precisam de mais customizações;
- A orientação estratégica (foco, custos ou diferenciação) independe da customização de produtos. Exemplos disso são carros populares (cujo foco é custo) no mercado atual que possuem inúmeras possibilidades de personalização, enquanto um smartphone (diferenciação), por exemplo, tem poucas opções de escolha (limitadas a cores e memória interna).

A empresa também é um Stakeholder de seus produtos. Uma das principais razões da existência das empresas é a geração de lucro. Sabe-se também que o

mercado tem limites de preços que pode pagar, em contraponto ao fato de que mais opções elevam os custos de fabricação.

Ainda há o fato de que normalmente os consumidores não sabem exatamente o que precisam e nem o que querem (há diferença entre “precisar” e “querer”). Portanto, a customização é um item que deve ser tratado com cautela, e não necessariamente representa a salvação para uma empresa.

Adicionam-se a isso as consequências da teoria de grupos, em que o ser humano prefere fazer parte de um grupo maior do que ignorar agrupamentos para mostrar individualidade. Disto os Autores concluem que não se deve personalizar produtos de larga escala, mas sim reduzir o tamanho de grupos e, ao fazê-lo, ainda se deve preservar uma integração entre eles. Um nível alto de customização é inviável para a maioria dos negócios.

5.6 Gestão de Stakeholders e de Mudanças Versus Qualidade Final dos Produtos

De acordo com as pesquisas, produtos que nascem de departamentos de P&D bem estruturados têm maior chance de sucesso. No entanto, um processo de P&D só pode ser considerado estruturado se tiver como base a associação de gestão de stakeholders com gestão de mudanças, porque isso esclarece melhor o escopo do produto e, conseqüentemente, do projeto. Para isso corrobora que as decisões sejam tomadas de modo multidisciplinar. Tais cuidados reduzem as incertezas acerca dos produtos.

Com efeito, isso pode elevar o nível de qualidade dos produtos (são todos criados do mesmo jeito), reduzir o número de retrabalhos e reduzir os custos perdidos com garantias e outros problemas, o que eleva a lucratividade do negócio.

Daí a importância de uma boa gestão de stakeholders, pois alterações em um projeto são mais baratas no início do projeto, que aqui corresponde ao projeto conceitual. E é o conceito do produto o maior definidor do custo final do produto. Portan-

to, a coleta e processamento de requisitos são essenciais. Apesar disso, a pesquisa mostrou que a maioria das empresas precisa melhorar nisso.

No entanto, viu-se que a gestão de stakeholders ainda não está bem arraigada à cultura da maioria das empresas, possivelmente porque é uma área recente na metodologia PMBOK para gestão de projetos. Disso conclui-se que a maioria dos projetos falha por não considerarem adequadamente o propósito ao qual se destinam. As empresas deveriam ter claro em suas culturas que é atendendo as necessidades dos outros que elas atendem as suas.

Para resolver isso, as empresas poderiam se questionar o seguinte: se os projetos de produtos surgem de necessidades a atender, e elas se originam dentro e fora da empresa, porque não dar maior atenção a isso?

É impossível coletar todos os requisitos de um projeto, como aponta o referencial bibliográfico, devido ao comportamento humano. Em caso de produtos, em que se depende de requisitos de consumidores repletos de suscetibilidades isso é ainda mais crítico. No entanto, é recomendável assumir esse desafio em projetos de P&D, pois como foi indicado na pesquisa, pode elevar a rentabilidade da empresa ao reduzir o potencial de falhas e requisitos não atendidos.

Por isso a Gestão de Mudanças é extremamente importante: para tratar estes requisitos “ocultos” quando surgirem. Sugere-se que ela deve ter uma nova área em Gerenciamento de Projetos, e sua estrutura deve ser holográfica a de um projeto, porque ela é para um projeto o que um projeto é para uma empresa.

Requisitos de projeto e do produto são diferentes. Clientes têm requisitos para o produto, e a empresa tem para o projeto. As empresas poderiam ser neutras quanto aos requisitos para o produto, exceto quando para implantar inovações que farão diferença na vida do usuário.

5.7 Relação Entre Planejamento Estratégico e P&D

O alto índice de entrevistados que julgam que suas empresas dificultam o processo de P&D pode estar associado, em grande parte, à falta de um método definido para isto. E quando não há um método definido, é maior a probabilidade de que P&D não corresponda planejamento estratégico (PE), pois não há esclarecimento da tarefa e de seus objetivos. Se os objetivos das tarefas de P&D culminam no planejamento estratégico, maiores podem ser as chances de a empresa ter sucesso, pois ela depende essencialmente de vendas de produtos para sobreviver.

Incoerências entre o método de trabalho de P&D com o planejamento estratégico (PE) representam que este não é seguido, por que:

- Se a empresa vende produtos, eles devem ser criados de acordo com o PE;
- A definição do produto é a base para praticamente tudo o que acontece na empresa: campanhas de marketing, métodos de produção, etc.. Para isto, o processo de P&D tem que dialogar com toda a empresa, e este desalinhamento significa que esta interação não ocorre de acordo com o PE definido pela empresa. Se esta interação, que move quase todas as ações da empresa, não segue o PE, então a empresa não segue o PE.

5.8 Relação do Pós-Vendas e Pesquisa e Desenvolvimento

Outra consequência provável de um mau desenvolvimento de um produto é ter um pós-vendas deficiente. É inviável treinar técnicos para resolver defeitos de projeto, que normalmente demandam mudança no produto para tal, a qual deve ser feita pelo setor de P&D. E mudanças no produto, teoricamente, demandam reciclagem dos técnicos de pós-vendas. Muitas vezes as falhas estão no conceito do produto, que:

- O princípio de solução é geometricamente e funcionalmente adequado, mas apresenta falhas cuja solução elevaria o custo a patamares incompatíveis com o mercado. Um exemplo: uma faca é projetada para ser compacta e, para isto, é previsto o uso de uma lâmina com 1 milímetro de espessura. Mas para ser eficaz o material deve ser mais sofisticado e, conseqüentemente, caro e inviabiliza oferecer o produto para o mercado inicialmente previsto.
- Usam um princípio de solução é fisicamente inadequado. A faca do item anterior pode exemplificar isso: pode não ter sido visto que ela precisa caber em um bolso, mas ela foi desenvolvida com uma lâmina de 30 cm de comprimento.
- Não atende a todo o espectro de necessidades do problema, porque não foram devidamente identificadas. Novamente no exemplo da faca: não é visto todos os itens que ela deve cortar, e o material escolhido pode corroer rapidamente em determinados usos.

Um pós-vendas deficiente pode prejudicar o setor de P&D quando não é capaz de compilar claramente quais são as principais falhas dos produtos ou suas oportunidades de melhoria.

5.9 Diferenças de Planos de Projeto: PMBOK® versus Desenvolvimento de Produto

Nota-se que as teorias existentes sobre Desenvolvimento de Produto focam no produto em si, deixando de lado praticamente muito do que se conhece de Gerenciamento de Projetos (na acepção PMBOK).

Para os autores, uma sinergia entre as duas áreas será benéfica para ambas, pois há ferramentas amplamente conhecidas e difundidas nas práticas de pesquisa e desenvolvimento que não estão no PMBOK:

- FMEA: consiste na avaliação sistemática de possíveis causas e efeitos das ameaças, de acordo com Pahl et Al (2005). É hoje usada em desenvolvimento de produtos para avaliar os princípios de solução que fazem parte do conceito do produto e mitigar falhas de funcionamento e problemas de qualidade. Para projetos, os Autores veem que é uma ferramenta útil na Gestão de Riscos;
- QFD (Quality Function Deployment): também conhecido como “Casa da Qualidade” (devido ao formato do diagrama), é um método que serve para transformar requisitos qualitativos em quantitativos. Como a maioria dos projetos empreendidos visam a melhorias nos negócios, normalmente trazem metas tangíveis, ou seja, quantificadas, como redução de custos de armazenamento em 20%, aumento de 10% nos lucros, redução de 35% no tempo de produção da peça X, etc.. Essa é uma ferramenta que pode tanto fazer parte da Gerência de Escopo como da Gerência de Stakeholders. Os Autores sugerem que seja uma saída da Gestão de Stakeholders, para facilitar a criação do escopo de trabalho;
- Árvore de análise de falhas: consiste em localizar a causa de falhas. Pode ser muito útil para gerenciar as mudanças nos projetos, uma vez que nem tudo o que foge da baseline tem sua causa real identificada.

5.10 Modelo de Plano de Desenvolvimento de Produtos Altamente Customizáveis

Neste tópico serão feitas apenas recomendações pontuais, focadas nos quesitos de:

- P&D;
- Customização de produtos;
- Gestão de stakeholders;

- Gestão de mudanças;

Assim será feito por que:

- A metodologia de gerenciamento de projetos já é bem definida por várias instituições, dentre elas o PMI com o PMBoK® (base para este referencial);
- A metodologia de desenvolvimento de produtos em si já tem referências amplamente consolidadas (como Pahl et Al). Definir um plano completo de P&D seria como reescrever o que estes autores definiram;

De acordo com o que foi visto na revisão bibliográfica e com os resultados, sugere-se que o projeto seja no conceito de ondas sucessivas. Para isto, as etapas são:

- Projeto Conceitual do Produto;
- Projeto Conceitual da Industrialização;
- Projeto Detalhado do Produto;
- Projeto do Pós-Vendas do Produto;
- Projeto do Lançamento do Produto;
- Projeto de Industrialização do Produto.

Dessa forma, a recomendação do uso do método de ondas sucessivas decorre do alto grau de incertezas que os projetos de desenvolvimento de produtos trazem, por serem altamente complexos e requererem agilidade da empresa. Com isso, é preferível fragmentá-lo em etapas menores que deem mais assertividade, definindo milestones iniciais do projeto completo, que são validados com o progresso do projeto, mediante iterações multidisciplinares. E a cada etapa encerrada, planeja-se a próxima.

Assim sendo, todo o ciclo de projetos proposto pelo PMBoK® aplica-se já no projeto conceitual, e quando este chega ao fim, pode-se planejar mais assertivamente a próxima etapa: o Projeto Detalhado. O mesmo vale para os projetos Conceitual e Detalhado da Industrialização.

Ao finalizar o projeto conceitual deve-se verificar se ele está totalmente alinhado com o Planejamento Estratégico (PE). Em caso de não estar, pode ser que seja necessário alterar o PE, pois às vezes é ele que não está adequado à realidade da empresa ou pode privá-la de aproveitar oportunidades.

5.10.1 Problemas Detectados na Pesquisa

A pesquisa revelou que setores de P&D são propensos a problemas como:

- Falta de ligação entre P&D e PE;
- Pouca importância de P&D para a administração da empresa;
- Falta de processos claros de P&D;
- Má gestão de mudanças;
- Má qualidade do produto final como consequência do mau desenvolvimento;
- Decisões tomadas por poucos envolvidos;

Os problemas acima listados podem afetar a qualidade final dos produtos e criar o efeito visto na Figura 60.

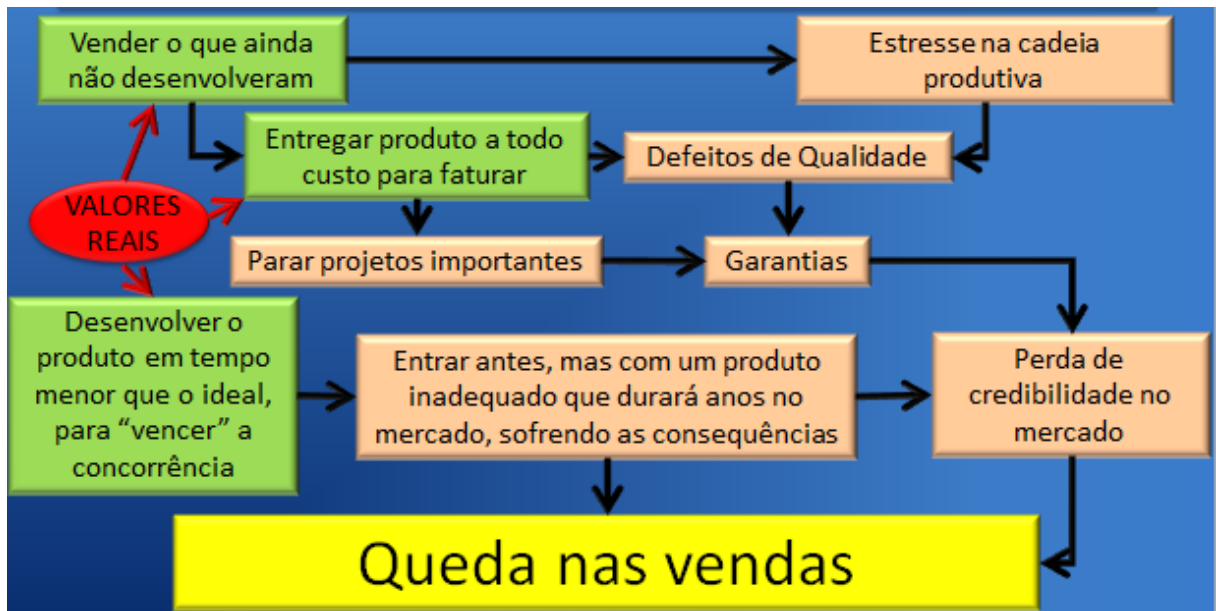


FIGURA 35: IMPACTOS DO CHOQUE ENTRE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E P&D.
 FONTE: OS AUTORES (2014).

Este conflito gera o efeito demonstrado na Figura 61, que impacta na rentabilidade da empresa.



FIGURA 36: CONSEQUÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO INSUFICIENTE DE UM PRODUTO.
 FONTE: OS AUTORES (2014).

5.10.2 Orientações Gerais para Projeto De Desenvolvimento de Produto

Todas as sugestões de planejamento a seguir aplicam-se a todos os “subprojetos” listados anteriormente, salvo exceções que serão mencionadas.

Um departamento de P&D deve funcionar, basicamente, da forma exposta na Figura 62.

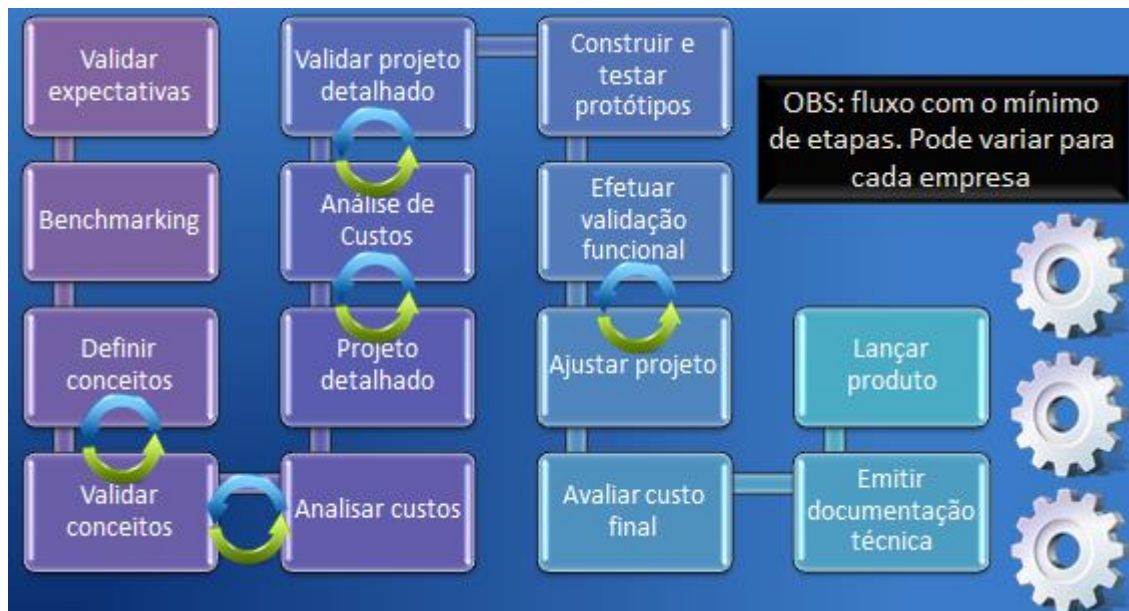


FIGURA 37: MODELO DE FLUXO DE TRABALHO DE P&D.
FONTE: OS AUTORES.

Na Figura 58 as setas circulares indicam que pode haver iterações, ou seja, a etapa seguinte pode demandar ajustes nas entregas da etapa anterior.

A recomendação mais importante é que todos os projetos de desenvolvimento de produtos sigam uma metodologia de gerenciamento de projetos. Neste referencial, a metodologia usada é a do PMBoK®.

A Figura 63 ilustra as vantagens de um P&D estruturado, que passa a atuar mais com melhorias pontuais dos produtos (evoluções), deixando o desenvolvimento de produtos totalmente novos para momentos específicos. Destaca-se que a melhoria contínua de produtos é o mais viável, contanto que eles sejam coerentes com o que os clientes demandam.



FIGURA 38: BENEFÍCIOS DE UM P&D ESTRUTURADO NA EMPRESA.
 FONTE: OS AUTORES (2014).

Os tópicos seguintes apresentam sugestões de processos e de ferramentas para eliminar os problemas percebidos na pesquisa, de modo a aproveitar as vantagens expostas acima.

Como se trata de produtos altamente customizáveis recomenda-se o uso da modularização, pois ela permite que todas as áreas tratem o produto por módulos. Isso facilita desde a execução das atividades internas da empresa até as vendas, que podem ter as propostas feitas baseadas em módulos.

Nesse caso, é importante definir primeiramente quantos módulos o produto deve, obrigatoriamente, ter, como por exemplo: 3 módulos básicos, 8 de adaptação, 2 módulos especiais e no máximo 2 de pedidos especiais.

5.10.3 Iniciação do Projeto

A iniciação dos projetos de Desenvolvimento de Produtos deve contemplar, na sequência, as seguintes etapas para um projeto conceitual:

- Identificar a necessidade de mercado a ser atendida;
- Definir o grau de inovação do produto;
- Identificar stakeholders;
- Definir grau de customização;
- Esclarecer os objetivos da empresa em relação a esta necessidade, que configura uma oportunidade;
- Identificar, de forma prévia, ameaças que podem existir no processo;
- Definir, previamente, metas a ser atendidas com o produto e seu projeto;
- Determinar a estratégia de modularização;
- Determinar se o setor de pós-vendas pode dar atendimento adequado ao produto, dando especial atenção aos itens complexos e/ou inovadores;

As mesmas etapas devem ser seguidas no Projeto Detalhado, mas não com o intuito de realizá-las totalmente do zero, e sim de revisar o que vem do Projeto Conceitual. Afinal, é um projeto no modelo de ondas sucessivas.

Na identificação da necessidade de mercado a ser atendida há um amplo espectro de condições a considerar, que variam de acordo com o ramo de negócio. No entanto, alguns pontos podem ser considerados comuns, como:

- Perceber alguma necessidade humana que pode ser atendida com um produto;
- Avaliar o potencial de vendas desse eventual produto;
- Avaliar o quanto o público-alvo estaria disposto a pagar pelo produto;

O mapeamento do mercado é o ponto mais importante nesta etapa, pois é isso que derivam os requisitos que os produtos atenderão. Essa fase deve atentar, e muito, para não influenciar o consumidor em suas pesquisas, deixando-o livre para

manifestar suas reais intenções. Os ambientes de coleta de requisitos devem também representar o momento real de compra da forma mais verossímil possível. Às vezes pode ser necessário fazer com que o consumidor em potencial não saiba que está sendo sondado.

Dado que a modularização não deve ser definida apenas em função do produto, mas também em função da produção, a Figura 64 demonstra a ligação entre módulos e sistema produtivo. Nele, cada submontagem pode agrupar um ou mais módulos específicos, que são agregados ao produto final, que passa pela linha de montagem principal. É recomendável que ao menos o módulo de base da estrutura física do produto seja o primeiro da sequência.

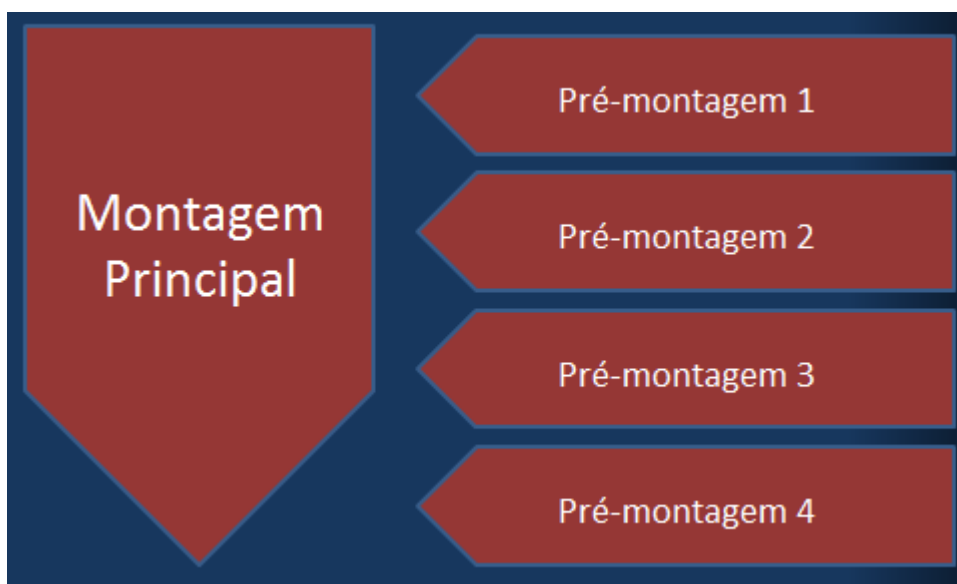


FIGURA 39: SUGESTÃO DE LAYOUT DE PRODUÇÃO MODULARIZADA.
FONTE: OS AUTORES (2014).

Neste relatório não será indicada uma forma exata de fazer isso, pois depende de inúmeras variantes, como por exemplo:

- Tipo de consumidor alvo;
- Condições do mercado em que o produto será inserido (se existe e como é a concorrência);
- Formas de compra do produto;
- Meios de utilização do produto;

Todo o processamento de requisitos deve ocorrer na fase de projeto conceitual, e os requisitos de clientes finais não serão coletados novamente para as etapas subsequentes.

A razão para isso é que a estratégia de customização depende fortemente de conhecer todos os requisitos que devem ser atendidos. No entanto, pode ser necessária uma revisão do plano de gestão de requisitos ao planejar o projeto detalhado.

Nesta fase é importante ter clareza de quais requisitos serão atendidos: quanto mais requisitos, maior será a complexidade do processo, pois a maior dificuldade reside em definir o método de modularização que o produto terá. Não obstante, quanto mais requisitos a atender, maior será o número de módulos e mais difícil será de desenvolver, tecnicamente, suas interfaces.

Tendo os requisitos em mãos e a estrutura de funções, deve-se definir como será a modularização do produto, classificando os módulos e fazendo as interligações funcionais entre eles.

Obviamente, a chave de ampliação do espectro de variantes estará nos módulos especiais ou específicos de pedidos. No entanto, quanto mais módulos destes tipos, mais módulos de interligação serão necessários, além de dificultar o projeto dos módulos básicos. É como se a empresa fosse projetar um carro que, dentro do mesmo projeto, tem que ser uma limusine e um carro popular, que obviamente não poderiam ser montados sobre uma base comum. Por isso é recomendável o bom senso e ponderar qual seria a probabilidade de vendas de cada variante, e desenvolver apenas as que realmente trarão vantagens comerciais para a empresa.

O número de opções finais, embora possa ser alto, também pode afetar a qualidade do projeto final.

Em suma: o projeto conceitual deve ter todas as variantes a ser atendidas criteriosamente escolhidas, de modo que a customização seja de fato um diferencial competitivo em vez de trazer prejuízos.

Em tempo: uma reunião de kick-off para sinalizar o início dos trabalhos para a empresa também é importante.

5.10.4 Planejamento do Projeto

5.10.4.1 Plano de Escopo

O planejamento de escopo do projeto detalhado deve derivar da matriz de funções do produto, originada na fase de projeto conceitual. Sugere-se isso por que:

- O trabalho do projeto é todo voltado a desenvolver e lançar o produto no mercado;
- A configuração do produto é o principal modelador do trabalho do projeto;

Assim sendo, é a partir das funções do produto que se define qual trabalho de projeto (escopo) deve ser feito para atendê-las e, dessa forma, definir o trabalho do projeto. Depois disso, cria-se a EAP (derivada da estrutura de funções do produto).

Salienta-se a importância do desenvolvimento desta matriz em projetos altamente customizáveis, pois ela ajuda a garantir que todas as variantes desejadas sejam atendidas.

O departamento deve usar a ferramenta de modularização, pois todas as etapas subsequentes terão seu escopo de trabalho reduzido, definindo suas atividades de acordo com os módulos de produto.

O escopo de trabalho dos departamentos de manufatura deriva diretamente do escopo de trabalho dos departamentos de desenvolvimento de produtos.

No entanto, os departamentos de pós-vendas e marketing são diferentes: de fato eles dependem do escopo de produto, mas seu trabalho é mais ligado a oferecer serviços. Portanto, o modo como o produto será tratado pelo fabricante deve ser devidamente planejado antes do lançamento do produto. Produtos altamente customizáveis tendem a ser um desafio, pois todas as variantes devem ter uma tratativa específica. Para isto, sugere-se que o pós-vendas também se beneficie da modularização, definindo o tipo de serviço a prestar por módulo.

Alguns itens que o escopo de trabalho do pós-vendas deve incluir são:

- Treinamento de técnicos;
- Treinamento de rede autorizada;
- Criação do catálogo de peças;
- Definição dos volumes de estoque mínimo dos componentes para cada revenda, baseado na quantidade de produtos que se pretende vender naquela região;

Já o departamento de marketing não pode se beneficiar da modularização da mesma forma que os outros setores. Ele deve focar em dar ao produto a imagem que a empresa pretende, tentando atrair os consumidores para adquiri-lo.

5.10.4.2 Plano de Custos

O plano de custos deve incorporar todas as restrições impostas pela empresa, afinal, ela é (geralmente) o sponsor do projeto. As restrições normalmente são:

- Orçamento do projeto ou do setor;
- Delimitação de verbas por atividade;
- Definição de teto de custo do produto;
- Definição de preço de mercado e margem de lucro mínima;

Com relação ao orçamento, sugere-se que o setor de P&D não tenha um orçamento anual fixo, pois:

- Quanto maior o volume ou a complexidade de produtos a desenvolver, maiores serão os gastos. E normalmente não são dadas menos tarefas a setores de P&D para que sejam condizentes com o orçamento;
- É sabido que, quanto melhor for o processo de P&D, melhor será a qualidade do produto final e, conseqüentemente, a rentabilidade da empresa.

Os orçamentos anuais fixos criam o risco de comprometer a qualidade dos produtos em períodos com grande volume desenvolvimentos. Também pode, em anos com pouco volume de projetos, ter gastos menos eficientes.

Deve-se dar atenção especial às fases de validação, normalmente mais custosas, especialmente ao testar produtos com clientes. Deve-se prever uma quantidade de testes já na criação do plano de custos, e deve-se admitir que são essenciais para um bom desenvolvimento. Produtos altamente customizáveis requerem especial atenção na validação, dado que são mais suscetíveis a problemas de qualidade.

Também é importante saber que a maior parte do custo final do produto será composta em função de seu conceito, e que as etapas de produção, logística, distribuição, etc. na empresa têm impacto menor nisso. Portanto, é crucial ter bom senso ao definir como o produto será e, novamente, a quantidade de variantes finais terá uma fortíssima influência.

5.10.4.3 Plano de Qualidade

O plano de qualidade deve ser baseado em todos os requisitos dos consumidores finais, preferencialmente quantificáveis. Uma de suas entradas deve ser a QFD. Deve-se separar com clareza quais são os requisitos de qualidade do projeto e quais são do produto.

A estratégia de validação do produto deve ligar os planos de qualidade e riscos, pois ela é uma resposta a riscos que tem por objetivo garantir a qualidade do produto final. Como já mencionado, a qualidade de produtos altamente customizados tende a ser um ponto crítico do projeto. Inclusive a aprovação das validações podem ser milestones de projeto.

Os parâmetros a avaliar no plano de qualidade não serão mencionados detalhadamente neste referencial por variarem bastante em função do produto a desenvolver. No entanto, é importante que ela pondere não só os requisitos, mas também

que compare o atendimento dos requisitos do produto da empresa e de suas concorrentes. Alguns parâmetros, que devem ser quanto à construção e funcionalidade, podem ser:

- Indicadores de desempenho do produto;
- Número de ciclos suportados até o rompimento;
- Quantidade de horas em teste de corrosão (como Salt Spray);
- Peso;
- Consumo de energia;
- Volume físico do produto;
- Nível de ruído;
- Quantidade de componentes;
- Quantidade de part numbers;

Um ponto importante: deve haver um aprovador para estes testes, e a cadeia de atividades só terá continuidade com a sua aprovação. A reprovação deve gerar, imediatamente, uma solicitação de mudança.

Esta recomendação se deve ao fato de que qualquer sistema, mesmo que inadequado, terá seguimento no projeto. Serão criados ferramentais, procedimentos de produção, treinamentos de assistência técnica, etc. Portanto, o custo da alteração será maior à medida que o projeto avança. E isso se a equipe detectar o problema antes do lançamento do produto. Caso contrário, o departamento de pós vendas deve iniciar campanhas de recall que sempre são caras.

O pós-vendas também deve ter indicadores para avaliar a qualidade dos serviços, afinal, é no mínimo tão importante quanto todo o trabalho de pesquisa e desenvolvimento feito. Exemplos de indicadores:

- Índice de falhas;
- Índice de componentes que mais falham;

- Satisfação com o serviço das revisões;
- Satisfação com o preço das peças;
- Satisfação com disponibilidade de peças;
- Número de retrabalhos;

Esse trabalho de assistência técnica também pode ser validado, mas depois dos treinamentos da mão de obra.

O departamento de manufatura também pode definir metas diversas, seja a nível de trabalho como dos produtos que geram. Esse item merece destaque: todos os ferramentais desenvolvidos podem ser tratados como produtos, e os indicadores para avaliá-los podem ser criados da mesma forma que os para o produto a ser vendido.

Esses ferramentais devem ser validados, assim como o produto final. E a validação deve se estender aos processos, para os quais se pode definir níveis de tolerância e desempenho desejados.

5.10.4.4 Plano de RH

O plano de RH deve saber identificar pessoas de todas as áreas da empresa que sejam aptas ao projeto. Provavelmente muitos dos membros do projeto serão stakeholders do mesmo. É importante também relacionar a capacidade dos colaboradores com a função que exercerão. Pode ser preferível contratar mais pessoas. E esta verba deve constar no Plano de Custos. Neste caso, recomenda-se fazer um radar chart de competências necessárias antes de buscar os profissionais no mercado. A Figura 65 mostra um exemplo de um radar chart para uma função de gestor de projetos para a implantação de um sistema de gestão ambiental. As notas que existem são as mínimas esperadas para a função.

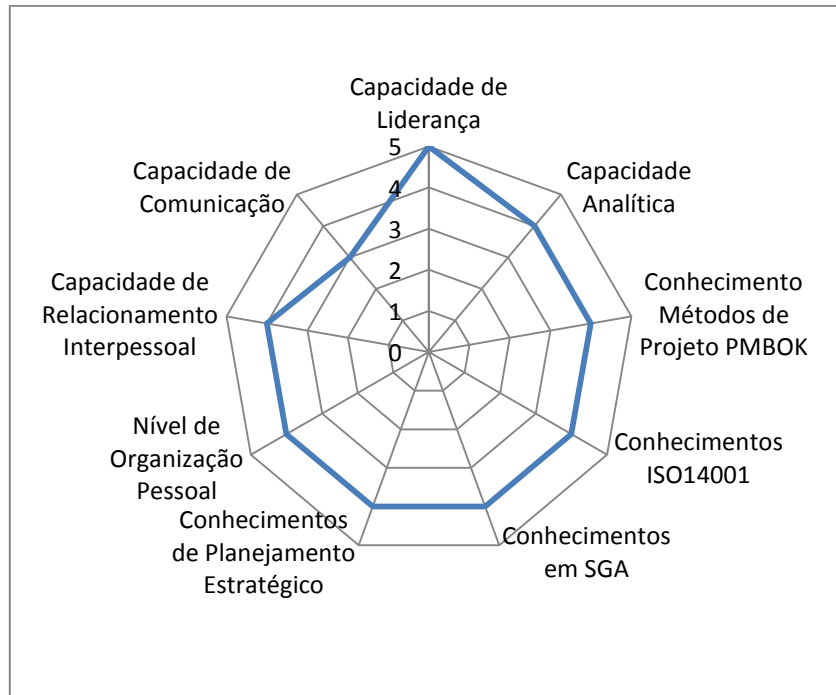


FIGURA 40: MODELO DE RADAR CHART PARA CONTRATAÇÕES DE COLABORADORES.
 FONTE: OS AUTORES (2014).

O desempenho dos colaboradores também deverá ser medido de acordo com sua participação no projeto, contribuições, falhas, assiduidade, etc. Pode-se estabelecer um plano de recompensas e punições vinculado à pontuação das pessoas. Recomenda-se que se uma pessoa atingir o nível mínimo ela seja afastada do projeto o quanto antes. Sabe-se das complicações de transferir a responsabilidade para a pessoa que ocupará o seu lugar, mas esse esforço, provavelmente, será compensado com a redução das não conformidades do colaborador antigo.

5.10.4.5 Plano de Riscos

O plano de gerenciamento de riscos é um dos que merece mais atenção. A validação do produto durante o desenvolvimento faz parte das respostas aos riscos, afinal, trata-se de examinar o produto em condições reais de uso antes de lançá-lo. O número de validações pode ter seus custos computados como respostas aos riscos, e depois incluídos no plano de custos. A gestão de riscos do projeto do desen-

volvimento do produto deve usar o modelo FMEA. Esta ferramenta não consta no PMBoK®, mas não é inédita, e menos ainda em P&D.

É também importante na gestão de riscos que se faça a análise, a partir dos requisitos dos stakeholders, de quais são os pontos mais vulneráveis. Alguns são:

- Limitações nas instalações fabris;
- Limitações de mão de obra para fabricar o produto;
- Funcionalidades do produto;
- Lead time de entrega de componentes críticos;
- Disponibilidade de campos de testes;
- Sigilo sobre as informações do produto;
- Falta de capacidade de mão de obra para prestar assistência técnica.

5.10.4.6 Plano de Aquisições

O plano de aquisições deve se estender aos itens que serão adquiridos de fornecedores para compor o produto final. É de suma importância elaborar o mapa estratégico de aquisições, pois dele dependem várias áreas da empresa, como Compras e planejamento de materiais. Este mapa também influenciará na estratégia de estoques de produção, pois o lead time de entrega deve ser sincronizado com o volume de itens consumidos.

A criação do mapa deve se basear no produto e no projeto, portanto, sugere-se a criação inicial de um mapa para cada, pois os fornecedores contidos neles devem ser tratados de formas distintas não apenas por sua classificação, mas também pelo mapa ao qual pertencem. Depois, cria-se um mapa único para o projeto como um todo. O mapa que lista os fornecedores de componentes deve ser feito pela equipe de Engenharia de Produto (ou de Desenvolvimento, como algumas empresas chamam) em conjunto com o departamento de planejamento e controle de materiais.

Fornecedores de materiais para fabricação do produto terão envolvimento e influência por mais tempo e em escopo diferente dos que atenderão ao trabalho do projeto. Pode-se imaginar dois fornecedores estratégicos (de alta complexidade e criticidade): um fornecedor de uma matéria-prima “X”, da qual o produto depende muito e ele é o único que a produz, e outro de uma consultoria em um assunto “Y”, também único no que faz e cujo trabalho é altamente importante para o projeto.

A fusão dos dois mapas, que gera o mapa do projeto, não mudará os fornecedores de local. Sugere-se a cisão inicial porque os componentes do produto terão uma criticidade que somente o departamento de Engenharia será capaz de avaliar.

Como já mencionado, o departamento de compras tem papel decisivo em P&D, nos seguintes pontos:

- Identificação de fornecedores em potencial;
- Negociação de preços dos componentes (que influenciarão no custo do produto).

Quanto ao consumo de componentes, o pós-vendas pode se aliar ao departamento de Compras e de desenvolvimento de produtos para obter preços mais acessíveis.

5.10.4.7 Plano de Tempo

O plano de tempo deve sempre prever buffers nas atividades ou ao menos um para cada milestone, afinal, trabalho de P&D é essencialmente criativo e, conseqüentemente, tem maior grau de imprevisibilidade. As técnicas de crashing e fast tracking podem ser usadas quando o tempo fugir da baseline, mas é preferível usar crashing, mediante a alocação de mais recursos. O fast tracking é menos recomendado porque, normalmente, projetos de P&D são particularmente dependentes de atividades anteriores, por razões técnicas dos produtos. Sendo assim, é uma técnica que aumenta os riscos de retrabalhos. Um exemplo disso é o desenvolvimento de um refrigerador: para desenvolver a porta, é preciso ter o projeto do gabinete pronto.

Se a porta começar simultaneamente por uso de fast tracking, tanto ela como o gabinete podem precisar de retrabalhos de projeto, para garantir sua montagem e funcionamento.

5.10.4.8 Plano de Stakeholders

A gestão de stakeholders deve ser feita conforme o descrito no PMBoK® 5, porém, com alguns detalhes adicionais:

- Dada a natureza de ondas sucessivas, o início de uma nova fase deve sempre revalidar os requisitos da fase anterior, visto que alguns mudam, alguns novos surgem e outros deixam de existir;
- A validação do projeto detalhado deve contemplar todos os requisitos do projeto, e deve-se definir um nível de aceitação para cada um deles, os quais devem constar no plano de qualidade do projeto. Recomenda-se isso porque é possível que haja conflitos de requisitos, e geralmente não é possível atender a todos em 100%;
- As decisões devem, mandatoriamente, ser multidisciplinares, e estar associadas a um plano de gestão de mudanças estruturado. Afinal, nem sempre é possível coletar todos os requisitos que, cedo ou tarde, podem surgir demandando mudanças;
- Os stakeholders principais devem acompanhar os milestones do projeto sempre;
- Todos os conflitos de requisitos devem ser eliminados, conforme proposto na Figura 32;

No plano de gerenciamento de stakeholders, dentre os requisitos a atender, não se pode esquecer-se daqueles oriundos dos demais grupos de stakeholders que não são os de consumidores finais. Em especial, cabe mencionar a própria empresa,

como verificando a expectativa de rentabilidade com o produto, quanto ele pode custar no mercado (o que é influenciado pelo Planejamento Estratégico), etc.

Dessa forma, os principais stakeholders de um projeto de P&D são:

- Consumidores finais (classificar por grupos em projetos altamente customizáveis);
- Revendas;
- Rede de assistência técnica;
- Departamento Financeiro;
- Departamento de P&D;
- Departamento de Engenharia Industrial (também chamada de Engenharia de Manufatura);
- Departamento de RH (quando serão necessárias contratações ou treinamentos);
- Departamento de Produção;
- Presidente da Empresa;
- Órgãos reguladores;
- Fornecedores;

Logicamente o número de stakeholders pode ser muito maior, mas depende de cada produto a ser desenvolvido, qual empresa o fará e em quais mercados esse produto será vendido.

Todos os requisitos se tornarão, após processados pela ferramenta QFD e o produto decomposto na estrutura de funções (como na Figura 17), as funções que o produto deve atender e, conseqüentemente, tais funções demandam princípios de solução para efetivamente funcionarem no produto.

Quanto aos requisitos de consumidores, cabe ressaltar que eles valem mais para as funções do produto e serviços de pós-vendas. Os demais requisitos são voltados ao desenvolvimento e produção do produto.

5.10.4.9 Plano de Integração

O plano de integração será extremamente importante ao conectar as múltiplas áreas envolvidas, em especial porque cada uma delas atua em diferentes fases.

Um fator que contribui muito nesse aspecto é o uso de softwares 3D paramétricos, associados a softwares de gestão do processo de P&D. Com eles é possível acompanhar detalhadamente o andamento do desenvolvimento de cada sistema, além de ser possível incluir fluxogramas que incluem aprovações. Todos os arquivos do projeto podem ser incluídos e gerenciados nesses softwares, mesmo que não sejam arquivos de softwares de projeto 3D.

Também é fundamental que o software de gerenciamento do projeto do produto seja integrado ao ERP da empresa. Os benefícios desta prática são:

- Definição mais eficaz dos custos dos sistemas do produto;
- Facilita definição de preços de venda;
- Dá maior fluidez na produção;
- Permite melhor execução da logística;

Outro ponto altamente recomendável é que as vendas sejam assessoradas por um configurador. Assim, esse configurador já pode incluir todas as combinações possíveis e, associado ao ERP, no ato da venda o vendedor já pode formular uma proposta, caso possua algum dispositivo que acesse o ambiente intranet da empresa. Salienta-se que, por produtos altamente customizáveis, entende-se que são produtos com ampla oferta de opções.

A integração entre o setor de P&D e de manufatura (ou engenharia industrial) é crucial para que a empresa tenha sucesso com o produto. Isto decorre da relação entre as áreas: P&D define o produto, ao passo que a engenharia de manufatura define como ele será produzido.

Cada empresa pode ter a sua maneira e fazer esta integração, mas é fundamental que a engenharia de manufatura, em projetos altamente customizáveis, influencie o projeto desde a fase do projeto conceitual. Neste caso, ela tem de ter poder de decisão quanto ao conceito do produto, conforme citado acima nas decisões “go/no go”.

Os processos de integração entre esses projetos devem ter fases de decisão “go/no go” que, no caso de “no go”, possa-se abortar o lançamento do produto. Abaixo são apontadas algumas razões para tomar decisões “no go”:

- Projeto Conceitual do Produto: Não se encontram princípios de solução que sejam coerentes com o preço que o público alvo é disposto a pagar;
- Projeto Conceitual da Industrialização: O conceito selecionado como ideal não pode ser produzido;
- Projeto Detalhado do Produto: os custos do produto ficaram acima do aceitável, sem margens de redução; Produto apresenta algum problema crônico que não pode ser resolvido;
- Projeto do Pós-Vendas: equipe técnica não pode ser totalmente treinada para atender ao produto, quando em uso;
- Projeto de Industrialização do Produto: não há como treinar mão de obra para executar a produção; não há espaço físico na empresa para instalar ferramental; não há fornecedores que possam preencher as lacunas operacionais da empresa;
- Projeto de Lançamento do Produto: não há como atingir de modo eficaz o público alvo;

É mais viável evitar o lançamento de um produto com defeito do que arriscar lançá-lo, e também é mais viável abortar o projeto ao encontrar algum empecilho (como os citados acima) do que ir até o fim com o desenvolvimento do produto. No entanto, pode-se concluir da pesquisa feita que muitas empresas tentam ir até o fim, na esperança de que posteriormente seja encontrada uma solução. Isto pode ser visto pela quantidade de problemas que enfrentam. Também é sabido que cada um destes projetos será executado por equipes diferentes que trabalham de modo interdisciplinar entre si.

Para poupar tempo, é recomendável que o Plano de Integração sincronize estes projetos, da seguinte forma:

- Projetos Conceituais de Produto e de Industrialização, Projeto de Lançamento e Projeto de Pós Vendas: os responsáveis de cada equipe dialogam acerca da necessidade a atender e, em um processo iterativo, definem soluções que possam ser atendidas por todas as áreas. É crucial envolver o departamento de Supply Chain, pois há o risco de não haver fornecedores habilitados e, nesses casos, é inviável seguir com o processo. Nesse espaço de tempo, o Projeto de Lançamento pode ser planejado, como definir canais de comunicação, buscar propostas de veículos de informação, preparar canais de vendas e treinar vendedores, etc.;
- Projetos Detalhados de Produto e Industrialização e Pós-Vendas: depois de ter princípios de solução claros e detalhados, é prudente que os sistemas validados sejam encaminhados para a fase de industrialização. Também é conveniente adiantar os treinamentos e previsões de estocagem de componentes por parte do Pós-Vendas. Sabe-se que o ideal seria uma etapa iniciar depois da outra concluída, mas normalmente não há tempo hábil;
- Projetos de pós-vendas e marketing: normalmente são interligados, em especial se o programa de pós-vendas tiver diferenciais (como revisões com preço fixo, por exemplo). Um programa de pós-vendas bem elaborado pode atrair mais clientes, em especial em mercados altamente dependentes dele, como o setor de máquinas agrícolas;

Um ponto importante nas decisões “go/no go” é que a área que se decida pelo “no go” avalie se pode conviver com o problema que a fez decidir isto. Ou seja, aqui entra a gestão de Stakeholders. É importante saber que jamais um produto encontrará um caminho totalmente fluido desde sua concepção até a sua venda.

No entanto, recomenda-se a contratação de especialistas antes de efetivamente decidir-se pelo “no go” e pela aceitação de problemas. Muitas vezes ocorre de a empresa não ter a solução internamente, mas o lançamento do produto ser viável e ter especialistas no mercado que podem ajudar. O que não é recomendável é a empresa tentar resolver algo que não tenha capacidade. Obviamente tais auxílios devem ser submetidos a uma análise de viabilidade financeira porque podem afetar a baseline de custo. E o mais importante: todos os stakeholders envolvidos em cada decisão devem, efetivamente, participar. Como visto na pesquisa, há uma certa tendência de que isso não aconteça.

5.10.4.10 Plano de Comunicação

A gestão de stakeholders em separado ajudará, e muito, a comunicação do projeto.

No entanto, dada a condição de projeto em ondas sucessivas, a comunicação assume um papel crucial quanto a:

- Evitar reuniões deliberativas;
- Assegurar que as pessoas compreendam bem o que é “definitivo” e o que “será desenvolvido em uma próxima fase”;
- Garantir que as decisões importantes do projeto sejam, de fato, multidisciplinares. O registro dos ausentes/presentes é crucial, afinal, um dos ausentes pode requerer mudanças no que foi acertado em reunião. No entanto, recomenda-se que as reuniões sejam canceladas na ausência de um dos membros chave, afinal, a decisão tomada na ausência desta pessoa provavelmente precisará ser mudada. Um exemplo é quando o marketing solicita a incorporação de uma versão adicional no produto, a qual requer um espaço adici-

onal na planta fabril que não pode ser disponibilizado. Nessa reunião, se faltar o pessoal da Engenharia de Manufatura, todo o restante pode decidir pela incorporação da versão. Os Autores entendem que é melhor abortar uma reunião com quórum incompleto em vez de realizá-la e, depois, ter que realizar outras reuniões para corrigir as decisões erradas;

- Na questão de presença de reuniões, deve-se exigir uma segunda confirmação de presença com até 2 horas de antecedência. Caso alguém decline há tempo de comunicar os demais, para evitar perdas de tempo. E as ausências devem ser justificadas de modo plausível. Caso contrário, isso deve contar como ponto negativo no desempenho do colaborador;
- Os convites de reunião devem ter um item adicional, além dos itens tradicionais (pauta, local, horário, tempo de duração, etc.): o objetivo da participação daquele convidado. Isto serve para que ele vá mais preparado (com mais informações) que contribuam com a fluidez e a qualidade das decisões.

5.10.5 Execução do Projeto

A execução do projeto se dará por módulos do produto, que após estarem todos desenvolvidos, o produto também estará. Este processo é descrito na Figura 66.

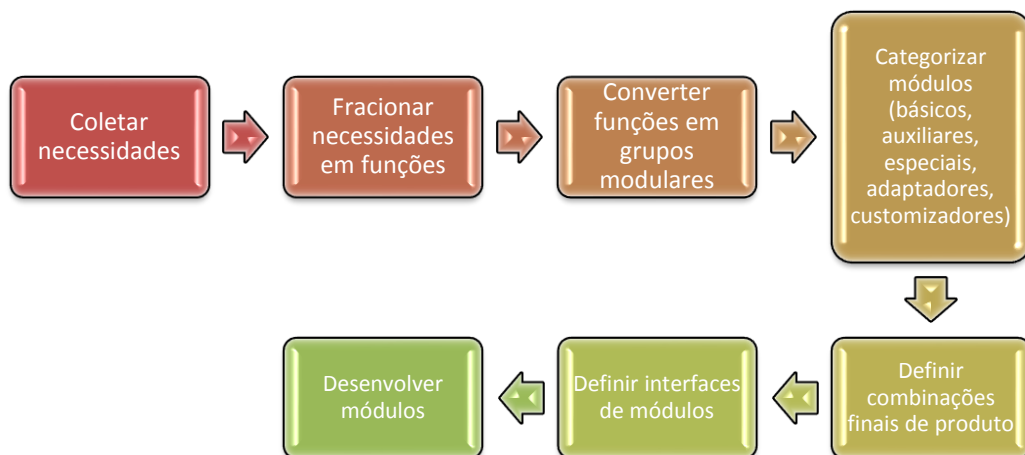


FIGURA 41: PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM MÓDULO DO PRODUTO.
FONTE: OS AUTORES (2014).

Cada “subprojeto” seguinte deve dar continuidade ao desenvolvimento previamente feito nos módulos. E isso transcende o departamento de desenvolvimento de produto, valendo também para os departamentos de manufatura e de pós-vendas.

5.10.6 Monitoramento e Controle do Projeto

O monitoramento do projeto deve ser feito com total assiduidade, com indicadores sendo observados e registrados na frequência predefinida.

No entanto, é nesta fase que se usa a Gestão de Mudanças, que é crucial para o sucesso do projeto. Ele pode seguir o exposto na Figura 67.

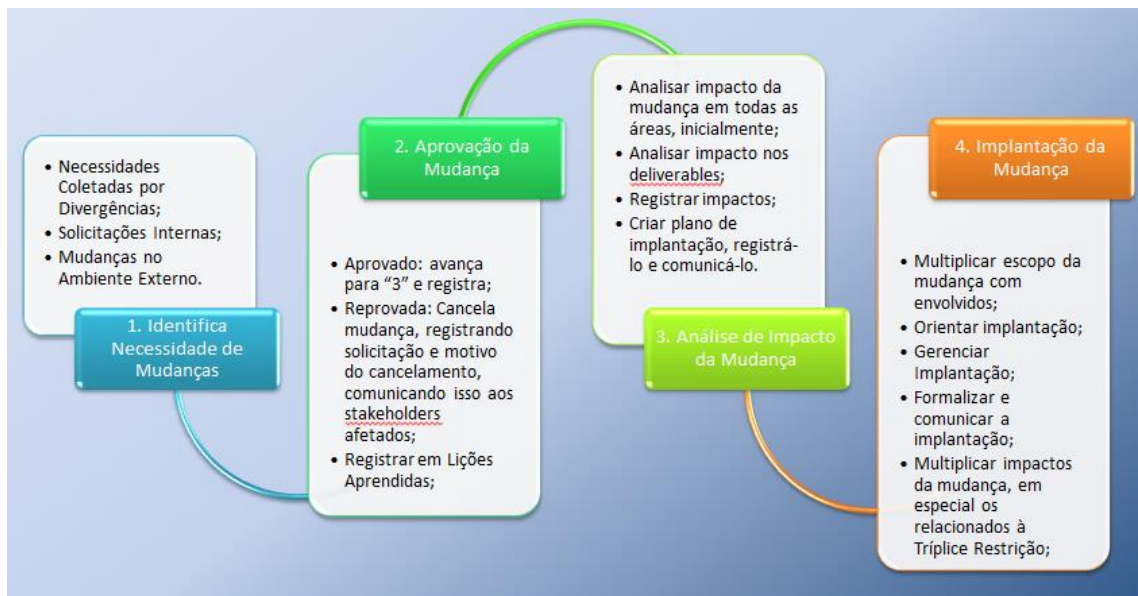


FIGURA 42: MODELO DE PLANO DE GESTÃO DE MUDANÇAS.
FONTE: OS AUTORES (2014).

Outro item de extrema importância é que todas as solicitações de mudanças sejam arquivadas, juntamente com a sequência dada a ela. Isto pode ser muito útil em futuras alterações que serão feitas no produto ou mesmo para o desenvolvimento de novos produtos. É comum que, em determinado momento, alguém sugira uma alteração “X” para fazer que já tenha sido tentada. Daí a importância dos registros.

É muito importante também identificar a causa raiz da necessidade de mudanças, que deve constar na solicitação. Para isso sugere-se o uso das ferramentas que já existem, como Ishikawa ou FTA (Failure Tree Analysis). Essa causa deve ser eliminada, pois pode provocar outros problemas no projeto e, conseqüentemente, mais custos.

5.10.7 Encerramento do Projeto

Lições aprendidas:

- Tempo de validação;
- Tratativas com fornecedores;
- Know how adquirido;

5.11 Análise Financeira dos Projetos

Como indicado anteriormente, otimização de custos deve ocorrer já em etapas prematuras do projeto, pois fabricação, montagem, logística e afins oferecem pequenas margens de redução de custos. A solução básica é o item de maior poder de redução de custos. É mais importante avaliar os custos prematuramente que saber calculá-los precisamente;

O nível de customização não precisa ser proporcional à participação do cliente no processo de P&D. Em parte isso se deve à natureza técnica dos produtos, onde o cliente apenas define quais itens específicos ele deseja, e há outros que ele não poderia definir. Um exemplo: não é coerente usar opiniões de clientes para definir como deve ser o sistema de injeção de combustível de um carro. Também pesa nesse item o fato de que os clientes não sabem exatamente do que precisam, então um nível de participação elevado poderia prejudicar os resultados.

5.11.1 Custos a Considerar

Sempre que se fala em desenvolver um novo produto, logo se pensa nos custos que serão alocados para a construção do mesmo. Hoje não existe uma estimativa padrão para usar, pois cada empresa tem uma metodologia diferente para se calcular esse tipo de gasto. Não obstante, cada empresa pode ter diferentes metas em relação aos produtos, o que também influencia na modelagem dos planos de contas.

Até mesmo dentro de uma empresa, a diferenciação e o orçamento de um produto podem ser calculados de formas diferentes, dependendo do objetivo final sobre o produto. Por exemplo, um produto considerado um “brand builder” pode ter um orçamento maior do que um produto considerado “improvement”.

Segue abaixo alguns custos que são normalmente considerados no desenvolvimento de produto:

- Despesas com Pesquisa e desenvolvimento: é o montante gasto com o estudo do novo produto em si. Aqui está diferentes tipos de despesas, como o salário dos pesquisadores (engenheiros, projetistas, etc.), por exemplo, que podem variar de empresa para empresa, e de projeto para projeto;
- Ferramentas e Moldes: são gastos com todas as ferramentas, moldes, suportes, etc. usados para que o produto possa ser construído;
- Máquinas e Equipamentos: gastos para compra (ou construção) de máquinas e equipamentos usados no desenvolvimento;
- Móveis e Utensílios: materiais de escritórios, móveis de apoio, etc. também incluídos no projeto;
- Informática e Comunicação (Hardware): Somente relativo ao projeto desse novo produto, e não ao produto. Gastos com ajuste de sistema, comunicação sobre novo produto, etc. estão incluídos aqui;
- Veículos: Se for utilizado para P&D. Por exemplo, aluguel de carro para um consultor, viagens para benchmarking e testes de validação, etc.;

- Instalações industriais: Todos os custos relevantes às instalações necessárias para o desenvolvimento do produto (sejam elas direta ou indiretamente incorporadas);
- Obras Civis: Investimentos no parque fabril para alocar a produção do novo produto, como ampliações;
- Software: Gastos com determinado software usado ou adquirido que seja necessário para desenvolver determinado produto, bem como as licenças (e suas renovações) e os serviços de manutenção;
- Despesas Diversas: Outras despesas de projetos, como viagens, almoços de terceiros, etc.

Em casos de projetos muito complexos, ou extensos, podem-se criar subprojetos (ou fases) para estimar os custos por etapas. Assim se tem uma leitura melhor do andamento de um projeto e seu custo, e a decisão de continuar investir ou não nele. Isso é particularmente apropriado para projetos em ondas sucessivas (como se recomenda fazer para produtos altamente customizáveis), associado ao processo de decisões “go/no go” anteriormente mencionados.

Neste interim sugere-se que os métodos de custeio usados nos processos de P&D sejam alinhados com os modelos de plano de contas da empresa. É mais um ponto que reflete a necessidade do alinhamento entre processos de P&D e Planejamento Estratégico.

5.11.2 Decisão de Investir ou Não em Novos Produtos

Cada empresa tem políticas específicas de P&D, e com orçamentos diferenciados. Existem empresas em que o investimento em novas tecnologias e produtos é livre quando entendem que este processo é crucial para sua maturidade. Todavia, há empresas (a maioria dos casos) para as quais que o desenvolvimento do produto tem alguns passos para atravessar antes da decisão de se produzi-lo ou não. Daí o

que a pesquisa apontou: a maioria das empresas “dificulta” o processo de P&D. Esta é uma das razões: burocracia. No entanto, isso não pode ser entendido como um prejuízo, afinal, a empresa pode ter um perfil de assumir riscos controlados.

Em geral, no que tange a custo, o que se utiliza normalmente é o payback desse produto, e a IRR (Internal Return Rate, ou Taxa Interna de retorno - TIR).

Payback é o tempo mínimo necessário para que os recebimentos da empresa, em relação ao produto, igualem o montante investido no projeto. É natural que as empresas procurem investimentos com payback dentro de um período de tempo mais curto pois, além de o retorno vir antes, as incertezas, externalidades, e qualquer outro papel que possa interferir na empresa podem prejudicá-lo.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) representa de rentabilidade gerada por determinado investimento (muito utilizada com um dos indicadores chave em estudos de análise de viabilidade), ou seja, representa uma taxa de juro tal, que se o capital investido tivesse sido colocado a essa taxa, obtém-se exatamente a mesma taxa de rentabilidade final.

É de acordo com o custo de desenvolvimento de determinado produto e seu retorno que se decide desenvolvê-lo ou não. Até então, ele é considerado apenas estudo de P&D. Quando se trata de empresas de grande porte (multinacionais, por exemplo), esse papel de decisão normalmente cabe a um comitê formado pela própria diretoria, pois como cada produto tem suas peculiaridades, a relevância de se aceitar um payback maior, por exemplo, pode ser decidido de acordo com cada um dos membros desse comitê. É importante que a grande maioria dos stakeholders esteja representada por esse comitê. Já em empresas menores, é decidido pelo Sponsor (CEO, dono da empresa, etc.).

Aqui vale a recomendação adotada para o planejamento de comunicações: não realizar reuniões sem que todas as partes estejam representadas. A parte financeira do projeto é uma das mais importantes, e por que não dizer que é a grande motivadora para desenvolver produtos. Produtos altamente customizáveis acrescentam uma sensibilidade extra que endossa essa recomendação.

6 Conclusão

Se todo projeto é um trabalho multidisciplinar, e P&D trabalha essencialmente com projetos, significa que P&D não deve ser feito apenas pelo departamento de engenharia. O que a Engenharia pode fazer é *gerenciar* o projeto. No entanto, 72% de todos os entrevistados apontam que as empresas contrariam essa lógica. E trabalhos multidisciplinares precisam de Gestão de Stakeholders.

De acordo com o dado acima, a não observação da característica multidisciplinar de projetos pode levar aos problemas que a pesquisa mostrou que existem nas empresas. Os principais são:

- Produtos que não atendem bem aos seus clientes;
- Falhas de funcionamento nos produtos;
- Conflitos internos na empresa durante o desenvolvimento do produto, em especial no que tange à industrialização do mesmo;
- Custo final do produto pode ser inadequado ao mercado a que se destina;

Dados os resultados da pesquisa e as análises sobre eles, conclui-se que não importa a macro estratégia da empresa: o valor dado a P&D e gestão de Stakeholders com gestão de mudanças são a base para projetos de desenvolvimento de produtos de qualquer tipo. Os projetos de produtos altamente customizáveis são ainda mais sensíveis a isso.

Com base na pesquisa, pode-se ver que o nível de envolvimento de stakeholders está atrelado à importância que as empresas dão a P&D. Quanto maior for essa importância, maior é o nível de envolvimento.

Há muitas barreiras presentes no desenvolvimento de produtos altamente customizáveis. Com base na pesquisa bibliográfica e na de campo, pode-se citar que são:

- Carências na gestão de stakeholders, que permitem falhas na coleta de requisitos e, conseqüentemente, afetam a estratégia de customização;

- Carências na gestão de mudanças, que reduzem a eficácia das empresas a atender novas demandas e também correções;
- Impossibilidade de coletar todos os requisitos dos clientes e demais stakeholders: esta talvez seja a principal barreira, pois são esses requisitos que definem como será o projeto;
- Custos de fabricação são maiores que em produtos seriados;
- Maior possibilidade de ocorrência de falhas no produto.

A integração das áreas de Gestão de Mudanças, Gestão de Stakeholders e de Desenvolvimento de Produtos, eleva as chances de sucesso desses projetos por:

- Dar maior assertividade às tarefas a desenvolver, uma vez que possibilitam definir com mais clareza qual é o escopo do produto e, conseqüentemente, o escopo do projeto;
- Aumenta a possibilidade de sucesso do produto por aumentar as chances de fazer corretamente a coleta e o processamento dos requisitos;
- Reduz retrabalhos por choques de interesses ou falhas;
- Melhor administração dos requisitos que podem se tornar os itens a avaliar na hora de validar o produto;
- Permite melhor monitoramento e controle do projeto;
- Organiza e, conseqüente, eleva a eficácia das tarefas de desenvolvimento de produtos;
- Considerando que as mudanças podem ser frequentes em projetos de P&D, um plano que as gerencie (em conjunto com as expectativas de stakeholders) dá mais eficiência por evitar retrabalhos ou mudanças desnecessárias;

Dessa forma, a hipótese se confirma: por elevarem a eficácia do tratamento dos requisitos aos quais os produtos se destinam, as áreas de Gestão de Mudanças e de Stakeholders elevam as chances de sucesso dos projetos de Desenvolvimento de Produtos.

O efeito disso, associado ao já citado aumento da eficácia desses processos, pode elevar a lucratividade de uma empresa.

Aqui se salienta que a gestão de mudanças e de stakeholders é ainda mais importante para projetos altamente customizáveis, que naturalmente são mais dependentes de um processamento eficaz de requisitos.

Portanto, a coleta e processamento eficaz de requisitos, em primeira instância, pode reduzir o volume de mudanças no projeto, já que faz um tratamento prévio dos requisitos. Em um segundo momento, quando as mudanças surgem, a sinergia entre essas duas gestões permite que as mudanças sejam executadas de modo mais organizado. E o mais importante: permite um registro eficaz das mesmas, algo de que as áreas de P&D dependem bastante, especialmente quando o produto atinge a fase comercial.

Em suma, o atendimento dos objetivos do trabalho ocorreu da seguinte forma:

- Objetivo geral: atendido;
- Identificação de técnicas de gestão de mudanças: atendido;
- Identificação de técnicas de processamento de requisitos: atendido;
- Ligar técnicas de modularização de produtos com gestão de Stakeholders: atendido;
- Identificar nível de envolvimento atual dos Stakeholders com projetos de P&D: atendido;
- Definir as principais barreiras a projetos altamente customizados: atendido;
- Sugerir novas ferramentas tanto para Gerenciamento de Projetos como para Desenvolvimento de Produtos: atendido.

7 Bibliografia

GRAVES, Philip. Por Dentro da Mente do consumidor. Elsevier, 2011.

BAXTER, Mike. Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos. Edgard Blücher, 2011.

PAHL ET AL. Projeto na Engenharia: Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produtos – Métodos e Aplicações. Edgard Blücher, 2005.

KOTLER, Philip. Marketing de A a Z. Editora Elsevier, 2003.

BACK, Nelson e FORCELLINI, Fernando Antônio. Projeto de Produtos. Editora UFSC, 2001.

SOLOMON, Michael R. O Comportamento do Consumidor: Comprando, Possuindo e Sendo. Editora Bookman, 2008.

SHETH ET AL, Comportamento do Cliente, Indo Além do Comportamento do Consumidor. Editora Atlas, 2008.

BARBOSA, Cristina; DO NASCIMENTO, Carlos Augusto Dornellas; ABDLLAHYAN, Farhad; PONTES, Ronaldo Miranda. Gerenciamento de Custos em Projetos. 4ª Ed., FGV, 2011.

MARTINS, Eliseu. Contabilidade de Custos. 9ª Ed., São Paulo. Atlas, 2003.

LAMPEL, J. and MINTZBERG, H. Customizing Customization. MITSloan Management Review. Magazine: Fall 1996.

RABELO Prof. Ricardo J. Gestão de Mudanças. 2010 UFSC/DAS. Disponível em: <http://www.das.ufsc.br/~rabelo/Ensino/DAS5313/MaterialDAS5313/Modulo2/Gestao-de-Mudancas.pdf>. Acesso em: 01/05/2014.

VARGAS, Ricardo. Understanding the rolling wave planning. Podcast disponível em: <http://www.ricardo-vargas.com/pt/podcasts/understanding-the-rolling-wave-planning/> Acesso em 26/04/2014.

RIBEIRO, Wankes L. Gerenciamento de mudanças em projetos. Disponível em: <http://www.wankesleandro.com/> Acesso em 01/05/2014.

KOKITSU, Armando. Gestão da mudança organizacional integrada à gestão de projetos para o sucesso do projeto. Mundo Project Management, Dezembro/Janeiro 2012.

BLECKER, T. and FRIEDRICH, G. Mass customization – Challenges and Solutions. Springer Science + Business Media, Inc. 2006.

PMI – Project Management Institute. A guide to the Project management body of knowledge (PMBOK® Guide). 5a edição. 2013.

WHITTINGTON, R. O que é estratégia? São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

ALMEIDA, A. L. C., & MUNIZ, R. M. (2005, setembro). A construção da reputação organizacional como recurso estratégico: o papel dos gestores e a percepção dos stakeholders. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Brasília, DF, Brasil, 29.

CLARKSON, M. (1995). “A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance”, Academy of Management Review.

KAMANN, D. (2007). “Organizational design in public procurement: a stakeholders approach”, Journal of Purchasing & Supply Management.

MITCHELL, R., Agle, B. e WOOD, D. (1997). “Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts”, Academy of Management Review.

SAVAGE, G., NIX, T., WHITEHEAD, C. e BLAIR, J. (1991). “Strategies for assessing and managing organizational stakeholders”, Academy of Management Executive.

SCHOLES, E. e Clutterbuck, D. (1998). “Communication with stakeholders: an integrated approach”, Long Range Planning.

PMBOK®. A Guide to the Project Management Body of Knowledge.5a. Ed.: Project Management Institute. 2013.

XAVIER, C. M. S; VIVACQUA F. R; MACEDO, O.S.; XAVIER, L.F. S – Metodologia de Gerenciamento de Projetos – Methodware – Abordagem prática de como iniciar, planejar, executar, controlar e fechar projetos – BRASPORT - RJ – 2ª Edição, 2010;

SANTOS, Cassiano A., CUERVO, Camilo, MENESES, Cláudia D. P. e POZZANI, Bruno G. O Impacto dos Requisitos de Stakeholders em Projetos de Desenvolvimento de Produtos. ISAE/FGV, 2013.

METCALF, J. S.; BODEN, M. Impulse and Diffusion in the Study of Technological Change. The Economics of Innovation

LIMA, Isaura Alberton. Gestão de Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento no Âmbito da Cooperação Escola-Empresa. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Unidade de Ponta Grossa, Curitiba-PR, 1999.

ROUSSEL, P. A.; SAAD, K. N.; BOHLIN, N. Third Generation R&D. Boston: MA, Arthur D. Little/Harvard Business School Press, 1991.

KERZNER, Harold. Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling. 7th edition, John Wiley & Sons, Inc., USA. (2001).

PRADO, Darci. Gerenciamento de Projetos nas Organizações. Editora de Desenvolvimento Gerencial, MG (2000).

SKROBOT, Luis C. Gestão Institucional de Projetos de P&D. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos - SP (1997).

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT, Elko J. Portfólio management for new products, 2nd edition, New York, Basic Books, 2001.

HIATT, Jeffrey and CREASEY, Timothy. *Change Management*. Editora Prosci, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Pessoas: O Novo Papel dos Recursos Humanos nas Organizações. 2. ed. Editora Campus Elsevier Publishing Company, 2004.

CONNER, D. R. Gerenciando na Velocidade da Mudança. Editora Infobook, 1995

KOTTER, John. Liderando a Mudança, 5ª Edição. Editora Campus, 1997.

FORCELLINI, Fernando Antonio. Projeto de Produtos. Editora UFSC, 2012.

MOLENA, Airton, *A Comunicação na Gestão de Projetos* em<
http://amolena.com.br/?page_id=56>, acessado em 24/05/2014.

8 Apêndices

APENDICE A - IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA MBTI NA MOBILIZAÇÃO DA EQUIPE DE PROJETO

Aluno : Tarcisio Marco Bruni Risso (Bacharel em Administração, Assessor de Recursos Humanos em multinacional do setor de Petróleo.)

RESUMO

Esse artigo tem por objetivo descrever os possíveis impactos positivos que o aprofundamento das técnicas de Gestão de Pessoas em pode trazer ao Gerenciamento de Projetos, uma vez que as práticas e processos descritos pelo PMBOK para Gerenciamento de Recursos Humanos trata o tema de forma mais superficial.

O foco do estudo concentra-se na utilização da Metodologia MBTI no processo de mobilização/seleção da equipe do projeto, verificando quais os impactos positivos de considerar aspectos psicológicos e comportamentais e não aspecto exclusivamente técnicos na seleção da equipe do projeto.

Palavras chave: MBTI, Gerenciamento de Projetos, Gerenciamento de Recursos Humanos.

INTRODUÇÃO

Projetos são, sabidamente, um dos mais importantes elementos de geração de vantagem competitiva para as organizações e por meio de uma gestão eficaz, tem que proporcionar as condições ideais para a geração desse diferencial competitivo.

Uma das principais características de um projeto é o fato dele se tratar de um serviço de alto componente intelectual, sendo assim, a gestão dos recursos humanos ganha uma importância ainda maior no conjunto de atividades que compõem um bom gerenciamento de projeto.

Investir na adoção de técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos está sendo uma das principais preocupações estratégicas nas diversas lideranças empresariais.

A popularização de modelos e referências como o Guia PMBOK®, o CMMI® e o RUP® foram fundamentais para disseminar as melhores práticas de gestão de projetos, minimizando as ocorrências de erros grosseiros na sua condução, porém sabe-se que fracasso ou sucesso de um projeto não se deve única e exclusivamente a problemas técnicos.

Referências como o Guia PMBOK® concentram-se fortemente nos aspectos técnicos e processuais dos projetos. Os aspectos humanos, sociais e comportamentais do projeto não recebem ênfase proporcional à criticidade que têm para o sucesso do projeto. Esses aspectos são muitas vezes chamados de aspectos “*soft*”, o que não deixa de ser irônico, já que são quase sempre os mais difíceis de lidar.

A escolha correta dos membros da equipe do projeto pode determinar o sucesso ou o fracasso de um projeto, bem como diminuir muito os problemas e conflitos a serem administrados pelo Gerente do Projeto.

Existem diferentes teorias e modelos de identificação de perfis psicológicos que poderiam ajudar o Gerente de projetos a escolher os melhores membros para sua equipe de projetos não levando em conta apenas os aspectos relacionados ao conhecimento técnico, mas englobando características psicológicas e comportamentais.

REFERENCIAL TEÓRICO

PROJETOS

Segundo PMBOK projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. O projeto é temporário; por ter uma previsão de início e de término; e gera entregas exclusivas.

Para o PMBOK (5ª edição, 2013) o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para projetar atividades que visem atingir

ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas com relação ao projeto.

Sendo um guia de melhores práticas, o Guia PMBOK® indica um conjunto mínimo de processos e áreas de conhecimentos que devem ser levados em consideração no gerenciamento de projetos, são eles:



Figura 1 – Áreas do Conhecimento no Guia PMBOK® 5ª edição

Ainda segundo o PMBOK , a Gestão de Pessoas dentro do projeto é composta por 4 processos:



Figura 2 – Processos de Gerenciamento de Recursos Humanos em Projetos.

PLANEJAR GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

O Planejamento do Gerenciamento de Recursos Humanos é o processo de identificação e documentação dos papéis, responsabilidades, habilidades necessárias e relações hierárquicas do projeto, criando também o plano de gerenciamento de pessoal. Podem ser inclusas eventuais necessidades de treinamento, estratégias de construção e desenvolvimento da equipe (integração), cronograma e políticas de mobilização e desmobilização, programas de reconhecimento e recompensas, questões de segurança e impacto sobre a organização.

MOBILIZAR A EQUIPE DO PROJETO

Uma vez concluído o planejamento inicia-se a fase de mobilização da equipe do projeto que é o processo no qual confirma-se a disponibilidade dos recursos humanos e obtém-se a equipe necessária para executar o projeto. Ou seja, o objetivo principal é realizar as designações de pessoal para o projeto. A equipe de gerenciamento do projeto pode ou não ter controle direto sobre a seleção dos membros da equipe.

DESENVOLVER A EQUIPE DO PROJETO

Esse processo diz respeito a necessidade de melhoria das competências, interação (integração) e ambiente global da equipe para aprimorar seu desempenho no projeto. São obrigações do gerente do projeto: construir, manter, motivar, liderar, inspirar e, obviamente, direcionar, gerenciar e controlar a equipe do projeto.

GERENCIAR A EQUIPE DO PROJETO

Esse processo tem por objetivo o acompanhamento do desempenho dos membros da equipe na execução do trabalho, fornecimento de feedback, resolução de questões e conflitos, esclarecimento de atribuições e responsabilidades e gerenciamento de mudanças.

Focando na parte de Mobilização da Equipe do Projeto temos o seguinte detalhamento:

Mobilizar a Equipe do Projeto

Entradas

➤ Fatores Ambientais da Empresa:

Toda empresa necessita de recursos humanos com características que se adequem ao perfil da empresa. Essa seleção é benéfica tanto para o empregado, que estará em um ambiente mais próximo ao seu perfil, quanto para a empresa.

Empregados selecionados para participarem da equipe do projeto são obtidos de todas as fontes disponíveis da empresa, tanto internas quanto externas. Nem sempre a equipe que gerencia o projeto determina e/ou influencia na contratação dos mesmos, porém quando isso ocorre, algumas características podem ser consideradas, como:

- Disponibilidade;
- Capacidade;
- Interesses;
- Custo;
- Experiência;

➤ Ativos de Processos Organizacionais

As organizações envolvidas no projeto podem e provavelmente tem políticas e ou procedimentos que controlam as designações de pessoal. O departamento de RH auxilia com o recrutamento e contratações dos membros da equipe do projeto de forma que se encaixe nesses procedimentos e políticas.

➤ Funções e Responsabilidades

As funções e responsabilidades definem as posições, habilidades e competências exigidas pelo projeto, como por exemplo, a função que o membro possui na equipe, sua competência e sua responsabilidade para com o projeto.

➤ Organogramas do Projeto

➤ Plano de Gerenciamento de Pessoal

METODOLOGIA MBTI

Segundo a concepção de Jung, tipo psicológico corresponde a uma disposição geral que se observa nos indivíduos, caracterizando-os quanto a interesses, preferências e habilidades (ZACHARIAS, 1995).

No modelo tipológico de Jung, o tipo psicológico de um indivíduo é formado por uma das atitudes da consciência (introversão ou extroversão) associada a uma das quatro funções ectopsíquicas (sentimento, pensamento, intuição ou sensação) (JUNG, 1991).

Jung agrupou as pessoas em oito tipos psicológicos:

1. *Pensamento Introverso;*
2. *Pensamento Extroverso;*
3. *Sentimento Introverso;*
4. *Sentimento Extroverso;*
5. *Sensação Introversa;*
6. *Sensação Extroversa;*
7. *Intuição Introversa;*
8. *Intuição extroversa.*

Na década de 40, as americanas Katherine Cook Briggs e Isabel Briggs Myers iniciaram um estudo que visava aprofundar e detalhar, buscando sustentar cientificamente

a teoria dos tipos psicológicos desenvolvida por Carl Gustav Jung. Nesse estudo, elas passaram a observar, empiricamente, em grande número de pessoas, os tipos psicológicos definidos por Jung na década de 20 (MYERS e MYERS, 1997).

A partir desse estudo as americanas passaram a considerar uma nova variante, a função auxiliar, amplia-se o modelo originalmente concebido por Jung para um modelo tipológico composto por 16 tipos psicológicos.

A função auxiliar tinha dois papéis importantes: o primeiro referia-se à suplementação do processo dominante em sua principal área de atuação, e o segundo referia-se à realização do equilíbrio necessário entre as atitudes psíquicas de extroversão e introversão (MYERS e MYERS, 1997).

Com base nesse novo estudo, Katherine Cook Briggs e Isabel Briggs Myers, construíram um instrumento psicométrico visando identificar os tipos psicológicos junguianos, chamado de MBTI, (Myers-Briggs Type Indicator) (LESSA, 2003).

O quadro abaixo demonstra resumidamente as características dos dezesseis tipos psicológicos junguianos.

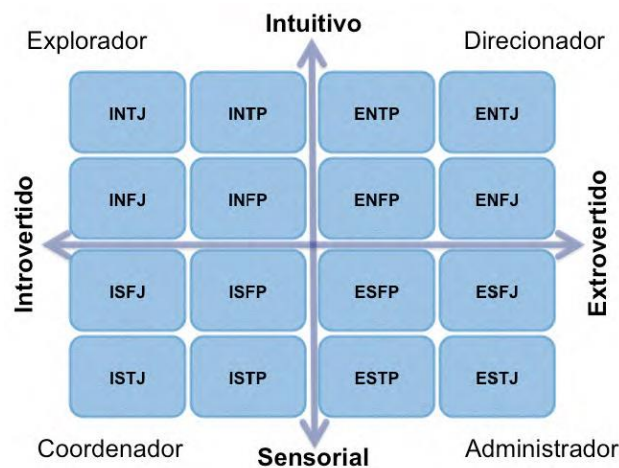


Figura 3 – Grade MBTI na Perspectiva de Gerenciamento de Projeto.

Fonte: adaptada de Wideman (1998)

<p><u>ISTJ</u></p> <p>Factuais - meticulosos</p> <p>Sistemáticos - confiáveis</p> <p>Constantes – práticos</p> <p>Organizados – realistas</p> <p>Fieis ao dever - sensatos</p> <p>Cuidadosos</p>	<p><u>ISFJ</u></p> <p>Detalhistas – meticulosos</p> <p>Tradicionalistas – leais</p> <p>Pacientes – práticos</p> <p>Organizados – voltados para o serviço</p> <p>Devotados – protetores</p> <p>Responsáveis – cuidadosos</p>	<p><u>INFJ</u></p> <p>Compromissados – leais</p> <p>Têm grande compaixão</p> <p>Criativos – intensos</p> <p>Profundos – determinados</p> <p>Conceituais – sensíveis</p> <p>Reservados – globais</p> <p>Idealistas</p>	<p><u>INTJ</u></p> <p>Independentes – lógicos</p> <p>Críticos – originais</p> <p>Voltados para os sistemas</p> <p>Firmes – visionários</p> <p>Teóricos – exigentes</p> <p>Reservados – globais</p> <p>Autônomos</p>
<p><u>ISTP</u></p> <p>Lógicos – apropriados</p> <p>Práticos– realistas - factuais</p> <p>Analíticos - Aplicados</p> <p>Independentes -Aventurosos</p> <p>Espontâneos- Adaptáveis</p> <p>Determinados</p>	<p><u>ISFP</u></p> <p>Atenciosos – gentis</p> <p>Modestos- adaptáveis</p> <p>Sensíveis – observadores</p> <p>Cooperativos – leais –</p> <p>De confiança – espontâneos</p> <p>Compreensivos</p> <p>Harmoniosos</p>	<p><u>INFP</u></p> <p>Têm grande compaixão</p> <p>Gentis – virtuosos</p> <p>Adaptáveis - enfáticos</p> <p>Compromissados</p> <p>Curiosos- criativos</p> <p>Leais – devotados</p> <p>Profundos - reservados</p>	<p><u>INTP</u></p> <p>Lógicos – céticos</p> <p>Cognitivos – teóricos</p> <p>Reservados – críticos</p> <p>Precisos – independentes</p> <p>Especulativos – originais</p> <p>Autônomos - determinados</p>
<p><u>ESTP</u></p> <p>Orientados para atividades adaptáveis - versáteis</p> <p>Gostam de se divertir</p> <p>Energéticos- alertas</p> <p>Espontâneos- pragmáticos</p> <p>Despreocupados</p> <p>Persuasivos</p> <p>Amigáveis- rápidos</p>	<p><u>ESFP</u></p> <p>Entusiasmados – adaptáveis</p> <p>Divertidos- amigáveis</p> <p>Alegres – sociáveis</p> <p>Comunicativos</p> <p>Cooperativos</p> <p>Despreocupados– tolerantes</p> <p>Agradáveis</p>	<p><u>ENFP</u></p> <p>Criativos – curiosos</p> <p>Entusiasmados – versáteis</p> <p>Espontâneos – expressivos</p> <p>Independentes – amigáveis</p> <p>Perceptivos – energéticos</p> <p>Imaginativos - incansáveis</p>	<p><u>ENTP</u></p> <p>Empreendedores</p> <p>Independentes – sinceros</p> <p>Estratégicos – teóricos</p> <p>Adaptáveis – desafiadores</p> <p>Analíticos – inteligentes</p> <p>Engenheiros - criativos</p> <p>Questionadores</p>
<p><u>ESTJ</u></p> <p>Lógicos - decididos</p> <p>Sistemáticos - objetivos</p> <p>Eficientes - diretos</p> <p>Práticos - organizados</p>	<p><u>ESFJ</u></p> <p>Cuidadosos – leais</p> <p>Sociáveis- agradáveis</p> <p>Responsáveis– harmoniosos</p> <p>Cooperativos- diplomáticos</p>	<p><u>ENFJ</u></p> <p>Leais – idealistas</p> <p>Agradáveis – verbais</p> <p>Responsáveis – expressivos</p>	<p><u>ENTJ</u></p> <p>Lógicos – decisivos</p> <p>Planejadores – duros</p> <p>Estrategistas – críticos</p> <p>Controlados – desafiadores</p>

Impessoais – responsáveis Estruturados – cuidadosos	Meticulosos – prestativos Complacentes – tradicionais	Entusiasmados Energéticos – amigáveis Diplomáticos – preocupados prestativos	Diretos – objetivos Justos - teóricos
--	--	---	--

Quadro 1: Descrição resumida dos dezesseis tipos psicológicos junguianos.

Fonte: Elaborado a partir de Hirsh e Kummerow, 1995, p.14

I	atitude introvertida
E	atitude extrovertida
N	função intuição
S	função Sensação
T	função pensamento
F	função Sentimento
P	atitude de Percepção
J	atitude de Julgamento

Quadro 2 – Siglas utilizadas na metodologia MBTI

O estudo de personalidade citado consiste em um inventário, na forma de questionário, utilizando perguntas fechadas e apresentando respostas como alternativas opostas. Os questionários devem ser respondidos em um ambiente controlado, sem interrupções. Há um caderno de perguntas com as instruções para o preenchimento e uma folha de respostas. As instruções são simples, o tempo para preenchimento é livre. No final do preenchimento, são recolhidos o caderno de perguntas e a folha de respostas para a correção. Para a correção, é necessário um jogo de gabaritos, sendo um gabarito específico para se extrair cada função e cada atitude. A partir da correção extrai-se além do Tipo Psicológico apresentado através de 4 letras, o índice de clareza das preferências que varia de leve, moderado, claro e muito claro para cada função e atitude (MANUAL DE QUALIFICAÇÃO MBTI, 2003).

Atualmente, após mais de 50 anos de pesquisa e desenvolvimento, o MBTI tornou-se o instrumento de mapeamento de personalidade mais utilizado no mundo todo. As formas utilizadas hoje são duas: a forma G que é um questionário com 126 perguntas, e a forma M com 93 perguntas, este último mais recente (MELLO, 2003).

CONCLUSÃO

Com base nos referências teóricas apresentados, podemos observar um espaço para um aprofundamento muito maior da Gestão de Recursos Humanos no que tange as práticas sugeridas pelo PMBOK.

Gerentes de projetos que dominem as práticas modernas de Gestão de Pessoas tendem a ter uma facilidade na gestão do projeto como um todo, já que o projeto em si depende em grande parte de pessoas, suas relações, capacidades, dificuldades, idéias e etc.

A utilização da Metodologia MBTI permite a melhoria dos relacionamentos interpessoais, a ampliação da capacidade de liderar eficazmente, a possibilidade de aprofundar o conhecimento de si mesmo e a criação de equipes de trabalho mais produtivas e participativas. Por focar tendências de comportamento e as possíveis mudanças do indivíduo, seja por influência do meio, seja por opção, o MBTI aplica-se a uma grande variedade de situações, como, por exemplo:

- autoconhecimento e desenvolvimento;
- formação e desenvolvimento de equipes;
- desenvolvimento de lideranças;
- melhoria de comunicação;
- orientação de carreira;
- melhoria de relacionamentos e gerenciamento de conflitos.

Dessa maneira pode-se concluir que a utilização de ferramentas de Gestão de Pessoas comprovadamente eficazes como é o caso da metodologia MBTI é uma real alternativa para a busca de maior eficiência dos projetos, visando diminuição de custos, tempo e recursos.

BIBLIOGRAFIA

PMI – Project Management Institute. A guide to the Project management body of knowledge (PMBOK Guide). 5a edição. 2013.

ZACHARIAS, J. J. M. Tipos psicológicos Junguianos e escolha profissional: uma investigação com policiais militares da Cidade de São Paulo. São Paulo: Vetor, 1995.

JUNG, C. G. Tipos Psicológicos. Petrópolis: Vozes, 1991.

MYERS, I. B. & MYERS, P. Ser Humano é ser diferente. Tradução Eliana Rocha, São Paulo: Editora Gente, 1997.

LESSA, E. M. Equipes de alto desempenho: a tipologia de Jung nas organizações. São Paulo: Vetor, 2003.

MELLO, C. V. Os tipos psicológicos e as competências nos novos modelos de gestão. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003.

9 Anexos

ANEXO I – RESULTADOS DETALHADOS DA PESQUISA

1. Para **SUA EMPRESA**, P&D deve ser feito por:

C. Toda a empresa;

D. Apenas pelo departamento de Engenharia;

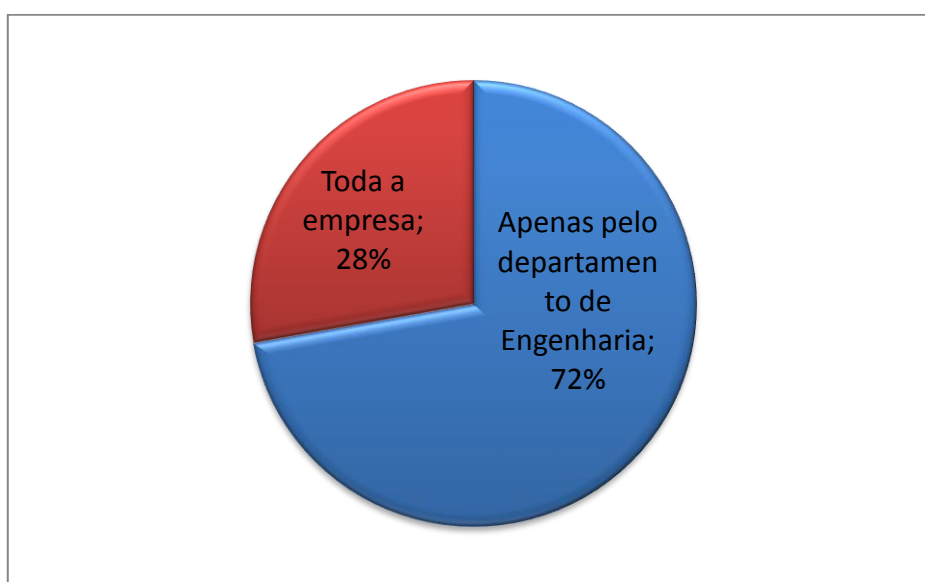


FIGURA 43: RESPONSÁVEL POR EXECUTAR P&D NA VISÃO DAS EMPRESAS.

2. Você acredita em que, apesar do maior investimento financeiro, um método bem definido de Pesquisa e Desenvolvimento, que envolva uma coleta cuidadosa de requisitos e uma validação (testes) poderia elevar a lucratividade da empresa?

C. Sim

D. Não



FIGURA 44: ENTREVISTADOS QUE CREEM EM QUE SUAS EMPRESAS LUCRARIAM MAIS SE INVESTISSEM MAIS EM P&D.

3. Qual é o nível de participação dos clientes finais no processo de P&D em sua empresa?

- E. Alto
- F. Médio
- G. Baixo
- H. Nenhum

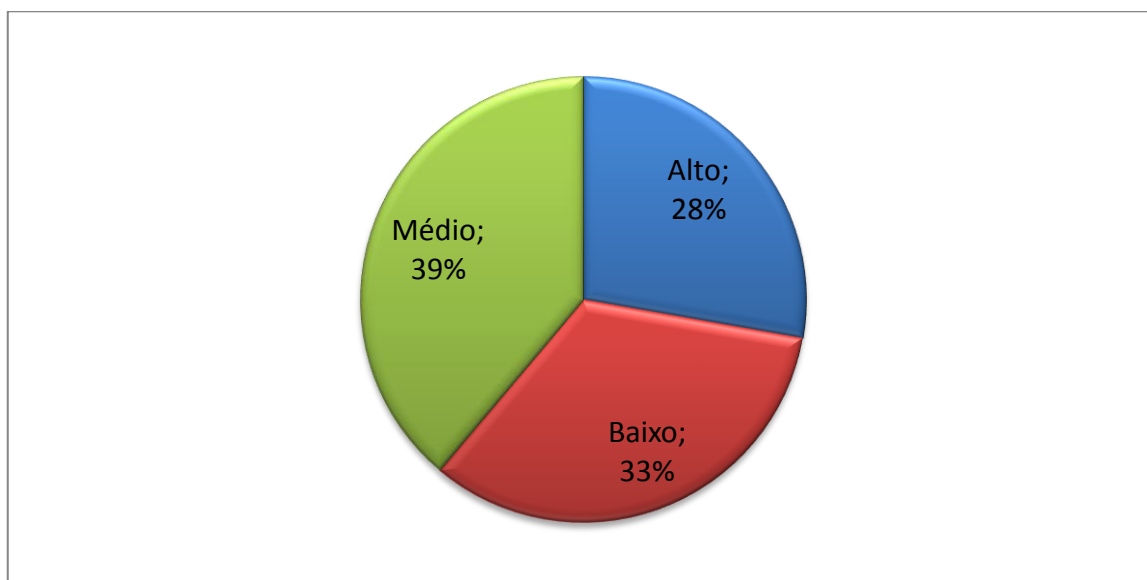


FIGURA 45: NÍVEL DE PARTICIPAÇÃO DOS CLIENTES EM P&D.

4. Qual das etapas abaixo você considera a mais importante no processo de P&D?

- E. Coleta, processamento e gerenciamento de requisitos;

- F. Desenvolvimento do projeto conceitual (que dá apenas uma ideia geral de como o produto será)
- G. Desenvolvimento do projeto detalhado
- H. Validação (testes)

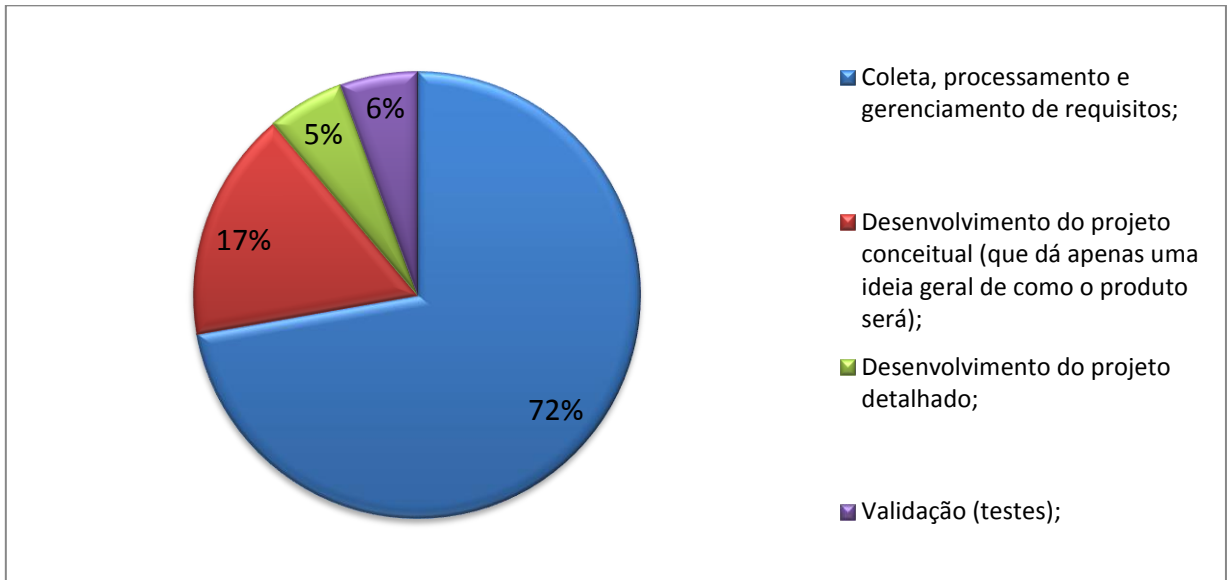


FIGURA 46: ETAPA MAIS IMPORTANTE EM P&D PARA OS ENTREVISTADOS.

Objetivo das perguntas anteriores: Detectar possíveis conflitos de estratégia das empresas quanto à gestão de Stakeholders e detectar qual o nível de importância que os entrevistados dão à gestão de Stakeholders. Se a estratégia for de custo, há menor importância em coletar requisitos. Se for diferenciação ou foco, a importância é alta.

5. Você considera que o pós vendas, em relação a P&D, é:
- D. Mais importante
 - E. De igual importância
 - F. Menos importante

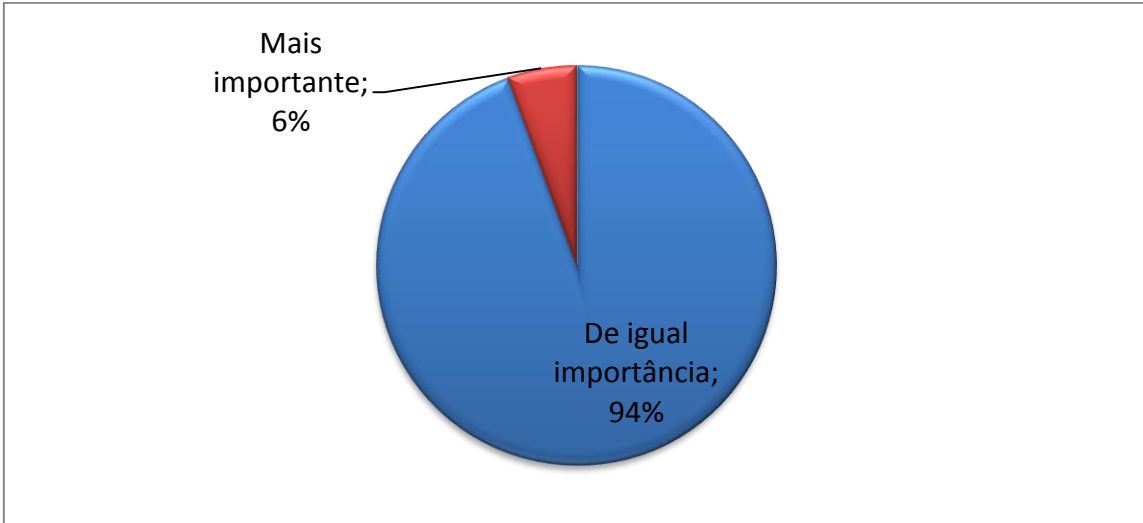


FIGURA 47: A IMPORTÂNCIA DO PÓS-VENDAS EM RELAÇÃO À IMPORTÂNCIA DE P&D.

Objetivo da pergunta: o pós-vendas é o período em que o cliente usará o produto, portanto, essa pergunta mostra a real atenção dada ao atendimento de requisitos dos Stakeholders. Se estiverem insatisfeitos, reclamarão.

6. A sua empresa atende a muitas demandas de versões especiais da equipe de vendedores?
- D. Sim
 - E. Não
 - F. Vendedores não demandam versões especiais

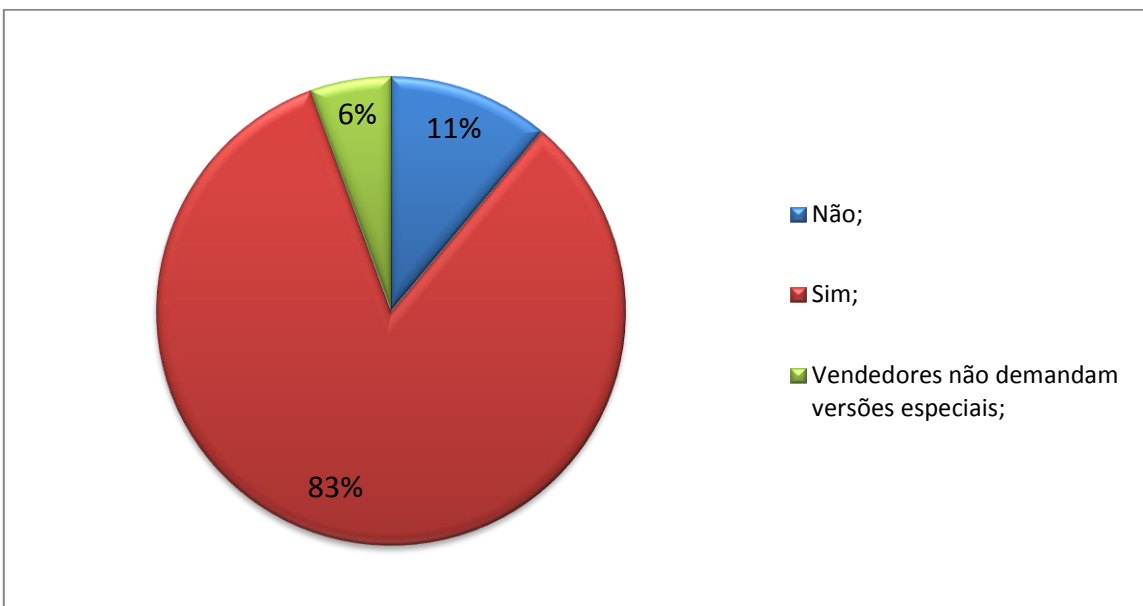


FIGURA 48: MODO QUE AS EMPRESAS ATENDEM VENDAS DE VERSÕES ESPECIAIS.

Objetivo da pergunta: definir como a estratégia comercial afeta P&D. Quanto mais tender para aceitar vendas especiais, mais compromete P&D e as finanças da empresa, por elevar os custos de fabricação.

7. Como você avalia a qualidade dos produtos que sua empresa desenvolve?

E. Acima das expectativas dos clientes

F. De acordo com as expectativas dos clientes

G. Abaixo das expectativas dos clientes

H. Desconheço as expectativas dos clientes

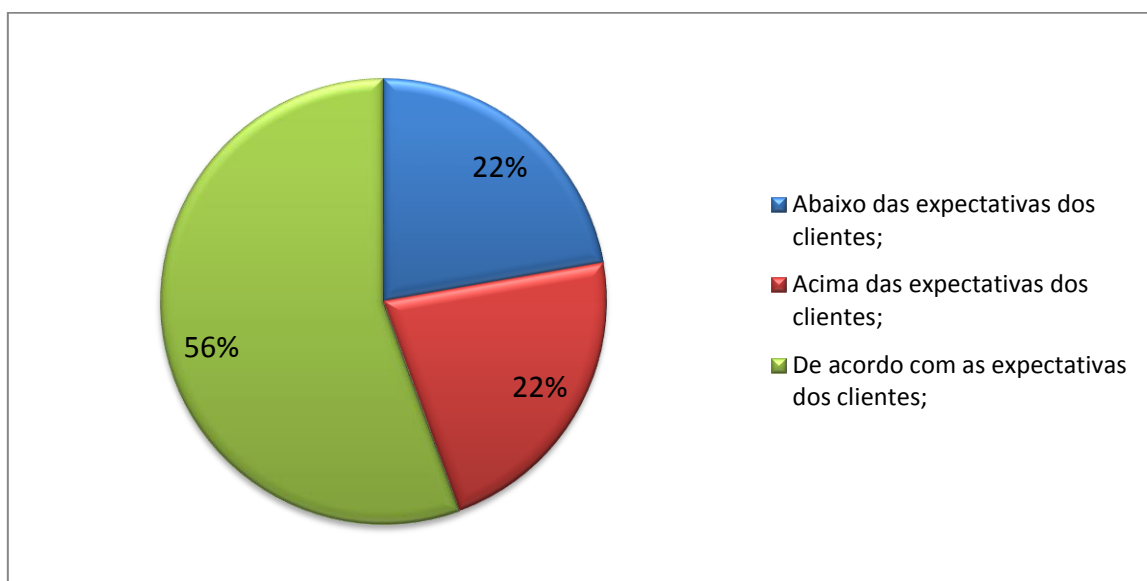


FIGURA 49: NÍVEL DE QUALIDADE DOS PRODUTOS EM COMPARAÇÃO ÀS EXPECTATIVAS DOS CLIENTES.

8. Sua empresa testa produtos com os clientes finais?

C. Sim

D. Não

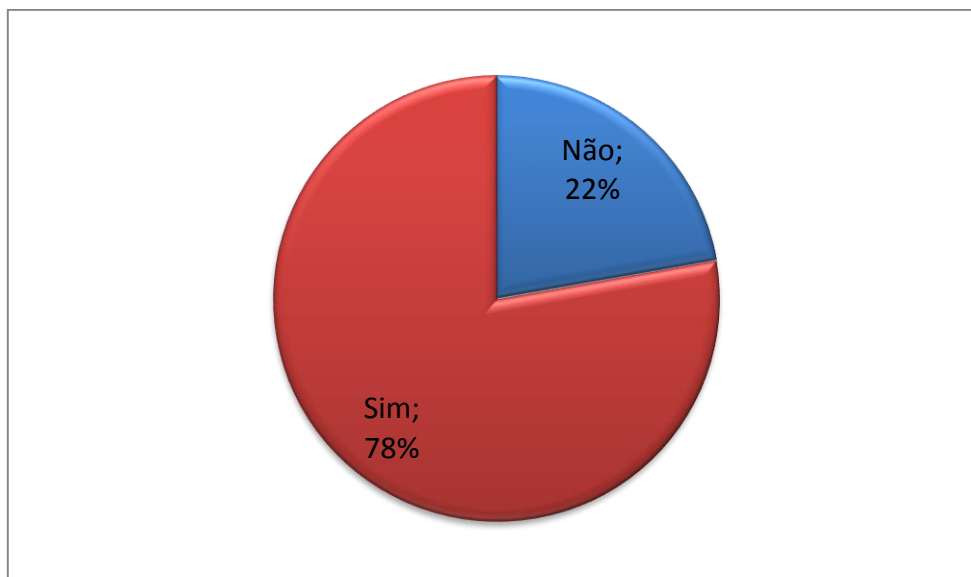


FIGURA 50: EMPRESAS QUE TESTAM SEUS PRODUTOS COM OS CLIENTES FINAIS.

9. Qual é o foco do P&D de sua empresa?

D. Desenvolver produtos novos, partindo “do zero”;

E. Corrigir falhas dos produtos atuais, ou seja, elimina problemas dos produtos que está vendendo. Exemplo: resolve falhas na parte elétrica, problemas de trincas, etc.;

F. Promove evoluções nos produtos atuais. Exemplos: aplica um face-lift, reduz peso, instala novos equipamentos, etc.;

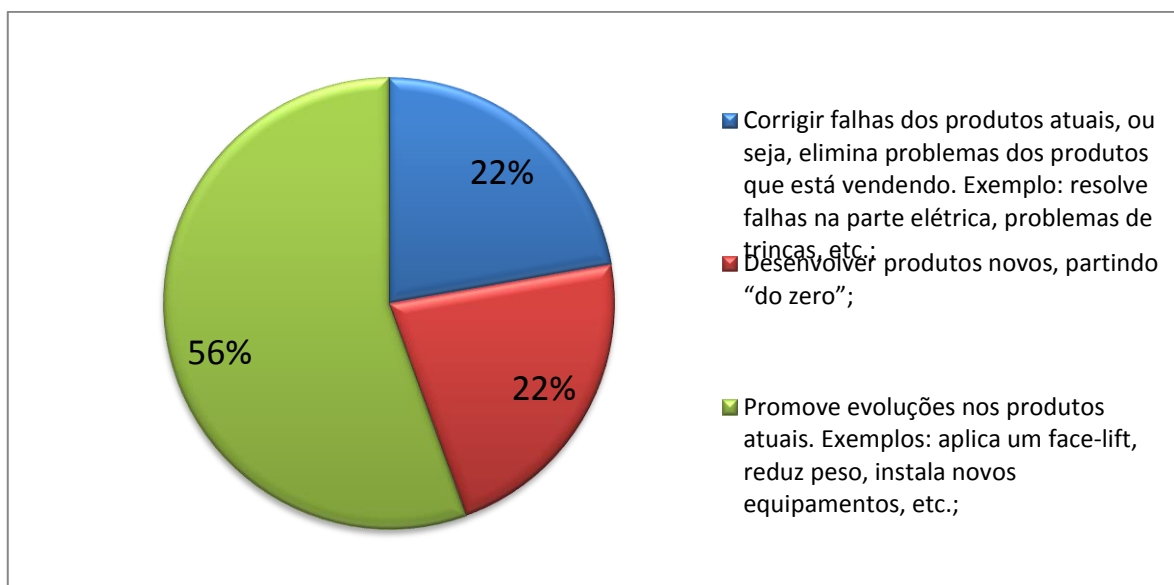


FIGURA 51: FOCO DO P&D DAS EMPRESAS.

10. Qual é o índice de problemas que os produtos de sua empresa apresentam no primeiro ano de mercado de um novo produto?

- D. Alto
- E. Médio
- F. Baixo

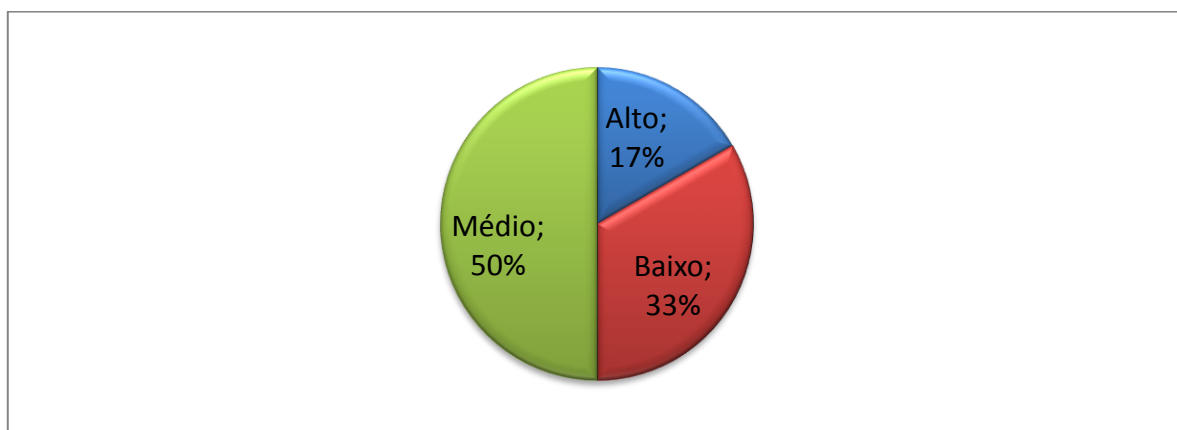


FIGURA 52: ÍNDICE DE PROBLEMAS NOS PRODUTOS EM SEU PRIMEIRO ANO DE MERCADO.

Objetivo das perguntas anteriores: descobrir o quanto a empresa preza e trabalha efetivamente com requisitos.

11. Você considera que sua empresa tem um método eficaz de gestão de mudanças?

- C. Sim
- D. Não

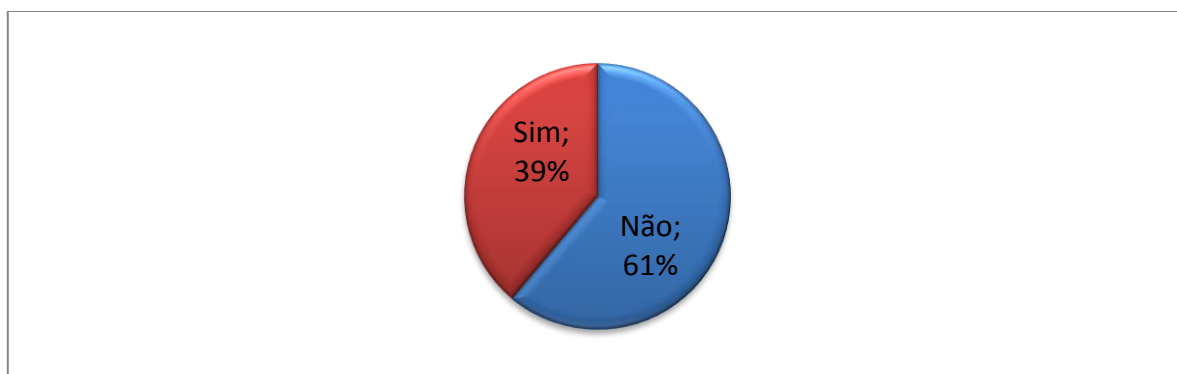


FIGURA 53: EMPRESAS QUE TÊM GESTÃO EFICAZ DE MUDANÇAS.

12. Você considera que a gestão de mudanças, em relação ao desenvolvimento de produtos, é importante para aumentar a lucratividade da empresa?

C. Sim

D. Não

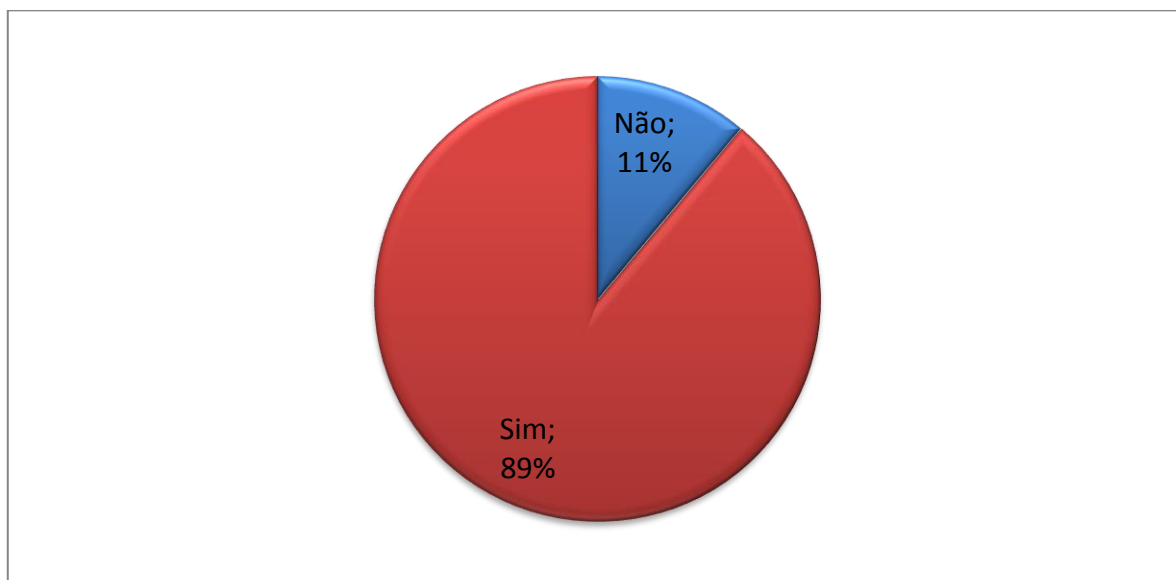


FIGURA 54: ENTREVISTADOS QUE ACREDITAM EM QUE A GESTÃO DE MUDANÇAS AUMENTA A LUCRATIVIDADE DAS EMPRESAS.

13. Sua empresa possui um método específico para tratar de melhorias de produtos, dentro dos procedimentos de P&D?

C. Sim

D. Não

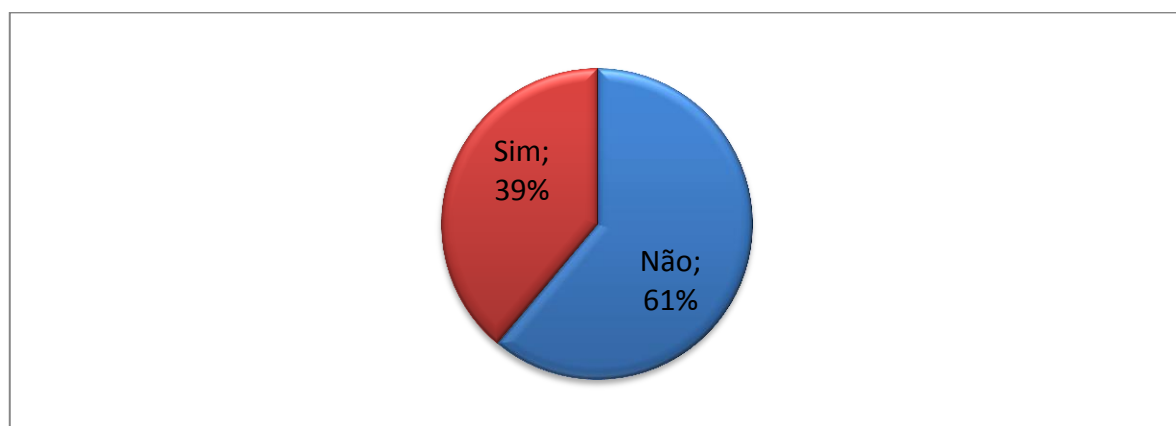


FIGURA 55: EMPRESAS QUE TÊM MÉTODO DE GESTÃO DE MUDANÇAS ESPECÍFICO PARA P&D.

Objetivo das perguntas anteriores: detectar o quanto as empresas e os próprios entrevistados estão familiarizados com gestão de mudanças.

14. Você considera que todas as etapas de P&D (projeto conceitual, projeto detalhado, validação, etc.) são técnicas usadas para garantir que os requisitos serão atendidos?

C. Sim

D. Não



FIGURA 56: ENTREVISTADOS QUE CONSIDERAM QUE TODAS AS ETAPAS DE P&D SERVEM PARA GARANTIR QUE OS REQUISITOS SEJAM ATENDIDOS.

15. Qual é o nível de customização dos produtos que sua empresa oferece?

F. Alto

G. Médio

H. Baixo

I. Inexistente

J. Cada produto é único e personalizado

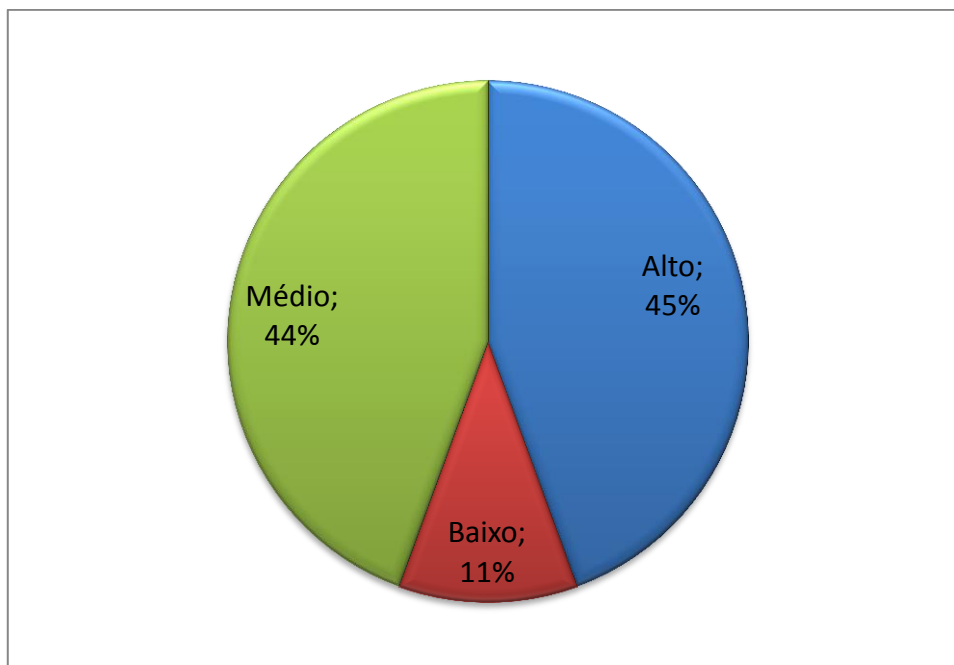


FIGURA 57: NÍVEL DE CUSTOMIZAÇÃO DOS PRODUTOS NAS EMPRESAS.

16. Conhece a ferramenta de modularização de produtos? Crê em que ela possibilitaria elevar o número de opções para o cliente final com pouco comprometimento nos custos de fabricação dos produtos?

D. Não

E. Sim; Não

F. Sim; Sim

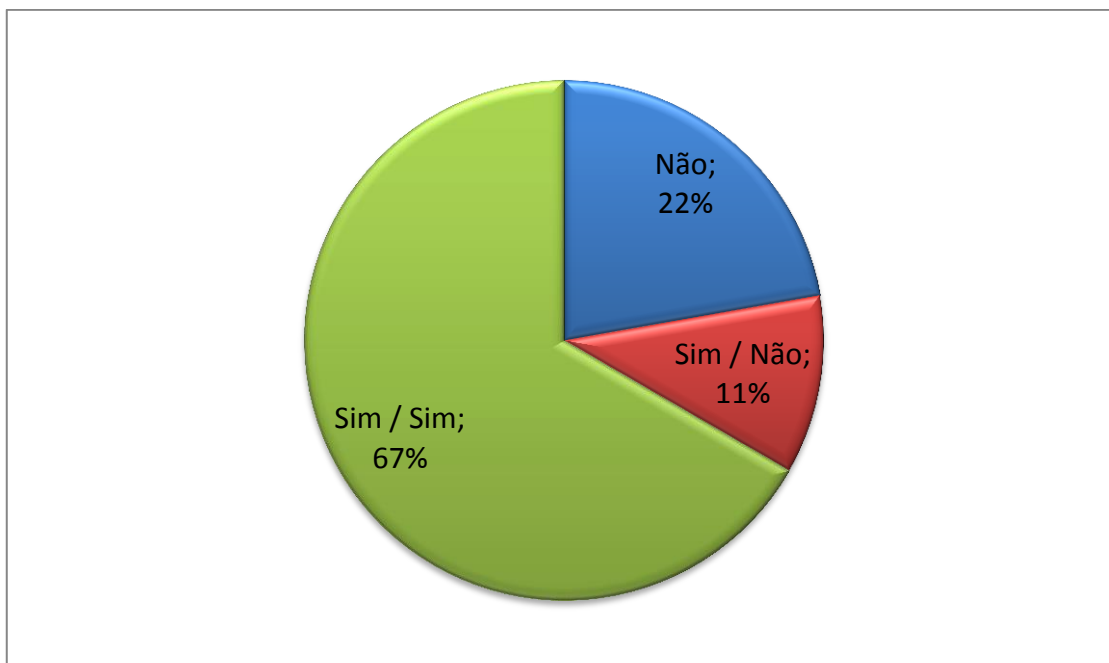


FIGURA 58: ENTREVISTADOS QUE AFIRMAM CONHECER MODULARIZAÇÃO / ACREDITAM EM QUE ELA AJUDA A EMPRESA A ELEVAR O NÚMERO DE OPÇÕES COMPROMETENDO POUCO OS CUSTOS.

17. Você considera que sua empresa lucraria mais se tivesse maior nível de customização dos produtos?

D. Sim

E. Não

F. O ramo de atuação não permite customização

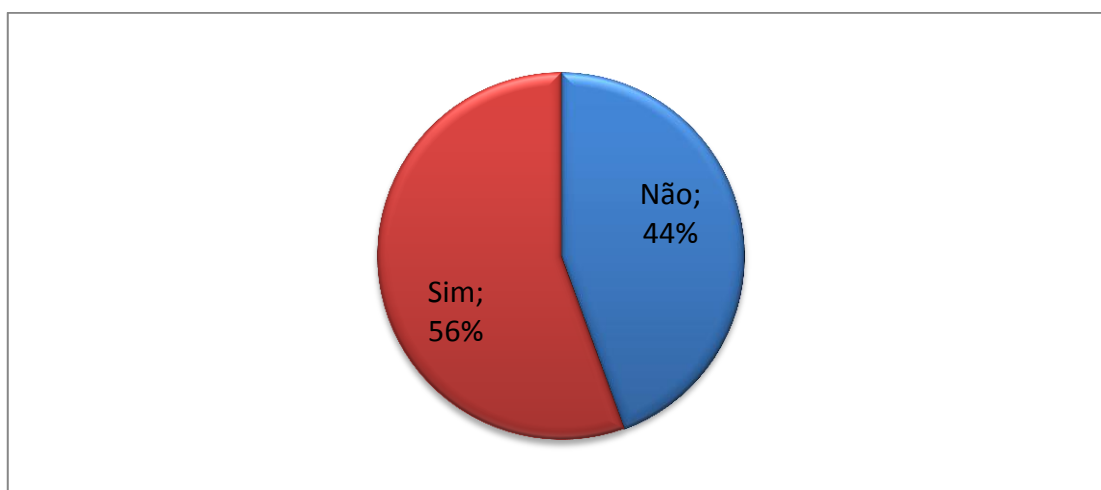


FIGURA 59: ENTREVISTADOS QUE PENSAM QUE SUAS EMPRESAS LUCRARIAM MAIS SE CUSTOMIZASSEM MAIS SEUS PRODUTOS.

18. Você acredita em que se sua empresa desse um foco maior que o atual às fases de processamento de requisitos, mesmo demandando mais tempo e dinheiro, ela se tornaria mais eficiente e conseqüentemente, lucraria mais?

C. Sim

D. Não

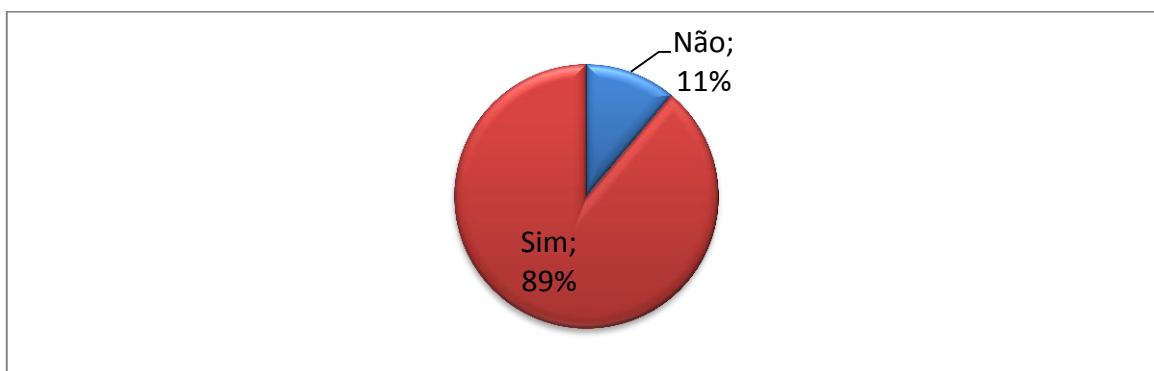


FIGURA 60: ENTREVISTADOS QUE CONSIDERAM QUE MAIOR FOCO EM PROCESSAMENTO DE REQUISITOS AUMENTA OS LUCROS.

19. Sobre as mudanças no desenvolvimento dos projetos na sua empresa:

D. Às vezes ouvem opiniões que, muitas vezes, são desnecessárias e prejudicam o andamento dos trabalhos;

E. Todas são discutidas e aprovadas pela equipe, além de serem registradas;

O responsável pela tarefa executa a mudança sem consultar os demais;

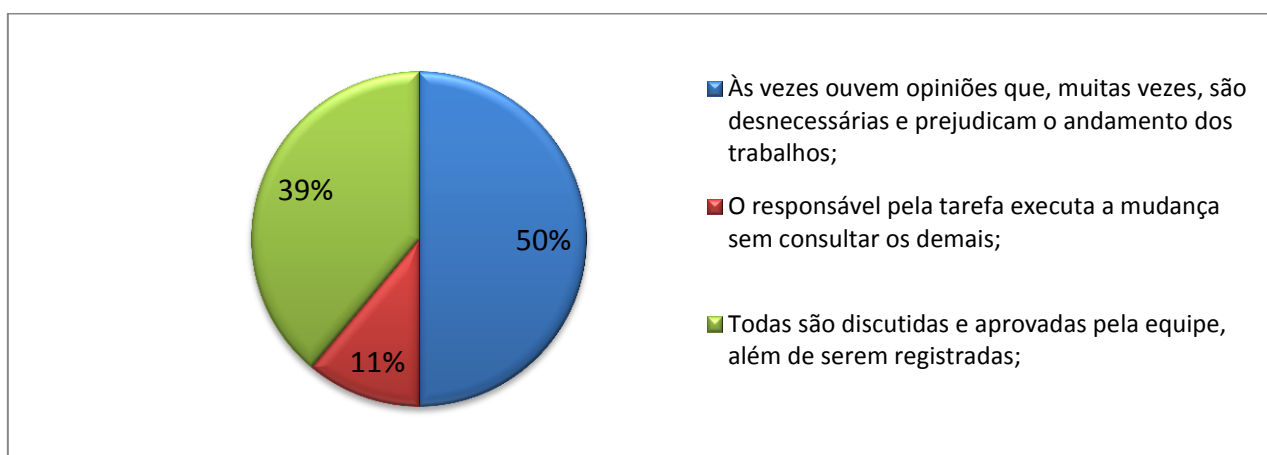


FIGURA 61: ENVOLVIMENTO DE PESSOAS NAS TOMADAS DE DECISÃO SOBRE P&D.