

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**A GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EM
PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DO
SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES**

SABRINA MEDINA DE PAULA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

**A GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EM
PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DO
SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES**

SABRINA MEDINA DE PAULA

**Dissertação de mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de São
Carlos, como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Mestre em Engenharia de
Produção.**

Orientador: Prof. Dr. José Carlos de Toledo

São Carlos - SP

2006

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

P324gd

Paula, Sabrina Medina de.

A gestão do desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas de base tecnológica do setor de equipamentos médico-hospitalares / Sabrina Medina de Paula. -- São Carlos : UFSCar, 2006.

148 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2006.

1. Desenvolvimento de novos produtos. 2. Gestão de processo de desenvolvimento de produtos. 3. Empresas de base tecnológica. 4. Setor de equipamentos médico-hospitalares. 5. Fatores críticos de sucesso. I. Título.

CDD: 658.575 (20^a)

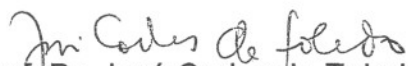


PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Rod. Washington Luís, Km. 235 - CEP. 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)
Email : ppgep@dep.ufscar.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Sabrina Medina de Paula

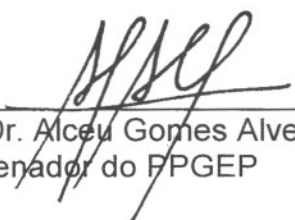
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 23/10/2006 PELA
COMISSÃO JULGADORA:


Prof. Dr. José Carlos de Toledo
Orientador(a) PPGE/UFSCar


Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho
PPGE/UFSCar


Prof. Dr. Sérgio Luis da Silva
DCI/PPGE/UFSCar


Prof. Dr. Daniel Capaldo Amaral
EESC/USP


Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho
Coordenador do PPGE

**Aos meus pais, Carlos e Dulce,
pelo apoio, incentivo e
exemplos de perseverança.**

AGRADECIMENTOS

À minha querida avó Ana, pelo carinho e exemplo de paciência.

Ao querido professor Dr. José Carlos de Toledo, pela orientação e pelos ensinamentos.

Ao professor Dr. Sérgio Luis da Silva, pela ajuda e apoio na elaboração desse trabalho.

Ao professor Dr. Daniel Capaldo Amaral, pela ajuda e contribuição no exame de qualificação.

Ao amigo José Luiz Bozutti e ao amigo Irineu Diniz pelos incentivos valiosos, quando mais precisei.

Ao querido Marcelo, pela força e carinho ao longo de toda jornada.

À minha irmã Juliana, à amiga Darci, ao amigo Júnior, ao amigo Gustavo, e à todos amigos e parentes pelo incentivos e carinho.

Ao colega de projeto Daniel pelas ajudas e dicas durante todo o trabalho.

Aos demais colegas do projeto, pelas contribuições durante o projeto.

Ao Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar, e todos os professores, por me fornecer estrutura e ensinamentos para chegar até aqui.

À Deus, pela minha vida e saúde.

RESUMO

O tema abordado por esta dissertação é a Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) em Empresas de Base Tecnológica (EBT's) de Pequeno e Médio Porte (PMP) do setor de equipamentos médico-hospitalares (EMH). O desenvolvimento de produto é crítico para essas empresas e a gestão deste processo condiciona o desempenho do mesmo e, conseqüentemente, a competitividade dessas empresas. A dissertação tem por objetivo geral identificar e analisar as práticas adotadas e os principais problemas na gestão do PDP em EBT's de PMP do Estado de São Paulo no setor de equipamentos médico-hospitalares, bem como os fatores críticos de sucesso na gestão dos projetos desenvolvidos. O diagnóstico abrange a identificação e análise das práticas de organização e gerenciamento adotadas pelas empresas para este processo e os principais problemas enfrentados no gerenciamento, bem como o desempenho obtido pelas empresas no desenvolvimento de produtos. A pesquisa de campo abrangeu uma amostra de 30 empresas distribuídas pelos municípios de Campinas, Ribeirão Preto, Rio Claro, São Carlos, São José do Rio Preto, e da região metropolitana de São Paulo. A pesquisa foi conduzida por meio de: 1. pesquisa bibliográfica sobre o tema (Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos e de EBT's), 2. pesquisa de campo do tipo *survey* (levantamento de dados) nas EBT's por meio de questionários aplicados em visita às empresas; 3. compilação e análise dos dados. De modo geral, observou-se que as EBT's pesquisadas em sua maioria exportam para outros mercados, utilizam o conceito de projeto plataforma, um terço das empresas investem entre 5 e 10% do faturamento em P&D e quase metade desenvolveram e lançaram pelo menos 5 novos produtos nos últimos 5 anos. Para os produtos considerados de sucesso pelas empresas, os fatores críticos de sucesso destacados na gestão do PDP são: realização das atividades de pré - desenvolvimento, foco nas necessidades dos clientes e no mercado alvo, integração das diversas áreas nas atividades de geração e seleção de idéias e motivação pelo líder do projeto das pessoas da equipe do projeto do novo produto.

Palavras chaves: Gestão do desenvolvimento de produtos, Empresas de base tecnológica, Equipamentos médico-hospitalares, Fatores críticos de sucesso.

ABSTRACT

The subject of this work is the product development management in small and medium sized technology-based firms in the sector of health care equipment production. The product development is critical for these firms and the management of this process affect the performance of it and consequently the competitiveness of these firms. The work has for objective to identify and to analyze the practices adopted by those firms and the main problems in the management of product development in small and medium sized technology-based firms of the State of São Paulo in the sector of health care equipment production, as well as the critical success factors in the management of the projects ahead developed. The diagnosis encloses the identification and analysis of practices of organization and the management adopted by the firms for this process and the main problems faced in the management of it, as well as the performance gotten for the firms in the product development. The field research enclosed a sample of 30 firms distributed among the cities of Campinas, Ribeirão Preto, Rio Claro, São Carlos, São José do Rio Preto and the metropolitan region of São Paulo. This work was developed by means of: 1. bibliographical research on the subject (Product Development Management and Management in small and medium sized technology-based firms); 2. Field research of the type survey (data-collecting) in small and medium sized technology-based firms through questionnaires applied in visit to the firms; 3. compilation and analysis of the data. In general, it was observed that the firms searched in its majority exports to other markets, the most use the platform concept, in general, the firms invest between 5 and 10% of invoicing in R&D, most of firms developed 5 new products in the last 5 years. For the considered products of success for the firms, joined the critical success factors had been: the activities of pre-product development well had been carried through, focus on the requirements of the consumers; integration among firms departments for creation and selection of new ideas and the head of the project was able to motivate the team.

Key words: product development management, Technology-based firms, Health care equipment, Critical Success factors

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E SUA GESTÃO	18
2.1 O que é Desenvolvimento de produto, sua importância e características	18
2.2 Tipos de Projeto de Desenvolvimento de Produtos	20
2.3 Escopo e Abordagens do PDP	22
2.4 Fatores Críticos de Sucesso em geral e no processo de desenvolvimento de produtos	26
3 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	32
3.1 Conceituação de Empresas de Base Tecnológica de Pequeno e Médio Porte	32
3.2 O Processo de Desenvolvimento de Produto em Empresas de Base Tecnológica ...	42
3.3 Fatores Críticos de Sucesso do processo de desenvolvimento de produtos em empresas de base tecnológica	36
4 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICO- HOSPITALARES	46
4.1 Produtos e Mercado	46
4.2 Evolução Tecnológica.....	49
4.3 Subdivisões do Setor e dinâmica tecnológica	51
4.4 Problemas, Dificuldades e Restrições.....	53
4.5 Tendências, Perspectivas e Incentivos no Brasil e no Estado de São Paulo	55
5 MÉTODO DA PESQUISA DE CAMPO	57

6 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS E DA ESTRUTURA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	62
6.1 Caracterização das Empresas	62
6.2 Características Gerais do Processo de Desenvolvimento de Produto	74
7 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DOS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NAS EMPRESAS PESQUISADAS	81
7.1 Análise das Variáveis Individuais	84
7.2. Análise Fatorial	92
8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES ÀS EMPRESAS	96
REFERÊNCIAS	102
APÊNDICE A : Questionário para identificar se a empresa caracteriza –se como EBT de PMP do setor de Equipamentos Médico-hospitalares	106
APÊNDICE B: Questionário geral para o setor de Equipamentos Médico-hospitalares	109
APÊNDICE C: Questionário para projetos de sucesso e não-sucesso	117
APÊNDICE D: Associação das variáveis com o sucesso ou não-sucesso dos projetos desenvolvidos	123
APÊNDICE E: Comparação das médias das respostas de cada variável para os grupos de Sucesso e Não-sucesso.....	129
APÊNDICE F: Coeficientes de combinação linear, autovalor e variância explicada	135
ANEXO A: Método de cálculo do Coeficiente de Associação	141
ANEXO B: Regras da ANVISA para Classificação dos produtos médico-hospitalares	143

LISTA DE QUADROS

QUADRO 5.1 – Escalas utilizadas no questionário estruturado	60
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 – Obstáculos para inovação e desenvolvimento de produto sob a ótica dos principais fatores críticos de sucesso	43
TABELA 3.2 – Médias de sucesso das empresas pesquisadas	44
TABELA 5.1 – Determinação da amostra de empresas	59
TABELA 6.1 - Distribuição geográfica das empresas pesquisadas	62
TABELA 6.2 - Distribuição das empresas quanto ao porte	63
TABELA 6.3 - Principais famílias de produtos desenvolvidos	67
TABELA 6.4 - Estratégia para o desenvolvimento de produtos	68
TABELA 6.5 - Empresas exportadoras	69
TABELA 6.6 - Principais segmentos de mercado atendidos pelas empresas amostradas	69
TABELA 6.7 - Perfil das empresas quanto a certificação	70
TABELA 6.8 - Fontes de obtenção de tecnologia	73
TABELA 6.9 - Formalização das atividades de PDP	76
TABELA 6.10 - Atividades do DP	76
TABELA 6.11 - Principais dificuldades em relação ao DP	78
TABELA 6.12 - Principais mudanças ocorridas na empresa nos últimos 5 anos	79
TABELA 6.13 - Principais tendências em relação ao PDP	79
TABELA 7.1 - - Escala utilizada para classificar se o projeto de desenvolvimento de produto foi considerado de sucesso ou não sucesso	83
TABELA 7.2 - Principais variáveis que possuem associação com o sucesso ou não sucesso do produto desenvolvido	85

TABELA 7.3 – Resumo das respostas do questionário estruturado baseado na análise de correlação	88
TABELA 7.4 - Comparação das variáveis que apresentaram maior diferença entre médias das respostas dos casos de sucesso e não sucesso	90
TABELA 7.5 - Variância explicada dos fatores com o resultado do produto	93
TABELA 7.6 - Correlação entre o fator “Resultado do Produto” com os demais fatores	94
TABELA 8.1 – Análise do grau de associação (coeficientes de associação)	104

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – Tipos de projetos de desenvolvimento de produtos baseados na inovação	21
FIGURA 2.2 - Desempenho, organização e ambiente do desenvolvimento de produtos	23
FIGURA 2.3 - Estrutura de desenvolvimento do produto: o Funil	24
FIGURA 2.4 – Localização dos fatores críticos de sucesso	27
FIGURA 2.5 – Fatores críticos de sucesso de uma estrutura de gerenciamento de PDP	30
FIGURA 3.1 – Fatores críticos de sucesso do PDP em EBT's	42
FIGURA 4.1- Porte das empresas segundo pesquisa da ABIMO.....	47
FIGURA 5.1 - Etapas de desenvolvimento da dissertação	61
FIGURA 6.1- Posição da função DP na estrutura organizacional	63
FIGURA 6.2 - Proporção de empregados das empresas alocados no setor de P&D e PDP	65
FIGURA 6.3 - Novos produtos lançados nos últimos 5 anos	66
FIGURA 6.4 - Contribuição das exportações para o faturamento	69
FIGURA 6.5 - Características utilizadas como diferencial dos produtos desenvolvidos	71
FIGURA 6.6 – Meios de lançamentos dos novos produtos	72
FIGURA 6.7 – Principais tecnologias empregadas nos produtos desenvolvidos	73
FIGURA 6.8 - Política de inovação tecnológica adotada pelas empresas	74
FIGURA 6.9 - Utilização de projeto plataforma no PDP	75
FIGURA 6.10 - Principais atividades do PDP contratada de terceiros	77
FIGURA 7.1 - Fatores investigados que influenciam o sucesso ou o não sucesso do PDP	82
FIGURA 7.2 Análises realizadas com os dados do segundo questionário	84

LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

ABIMO - Associação Brasileira de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios

ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Tecnologia Avançada

APEX - Agência de Promoção de Exportações Brasileiras

BMDD - *Brazilian Medical And Dental Devices*

CNAE - Cadastro Nacional das Atividades Econômicas

DP - Desenvolvimento de Produtos

EBT's – Empresas de Base Tecnológica

EMH- Equipamentos médico-hospitalares

FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

OTA - *Office of Technology Assessment*

PDP – Processo de Desenvolvimento de Produtos

PAEP - Pesquisa da Atividade Econômica Paulista

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PMP – Pequeno e Médio Porte

PSI - Programa Setorial Integrado

SAS - *Statistical Analysis System*

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

1 INTRODUÇÃO

O aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento de produtos tem se tornado uma questão de grande preocupação para as empresas, como apontam estudos de CLARK & FUJIMOTO (1991), CLARK & WHELWRIGHT (1993), ROZENFELD *et al* (2000), na busca por maior capacitação e competitividade nos mercados em que atuam.

O desenvolvimento de produtos é considerado um processo de negócio cada vez mais crítico para a competitividade das empresas, principalmente com a crescente internacionalização dos mercados, aumento da diversidade e variedade de produtos e redução do ciclo de vida dos produtos no mercado. Novos produtos são demandados e desenvolvidos para atender a segmentos de mercado, incorporar tecnologias diversas, se integrar a outros produtos e usos e se adequar a novos padrões e restrições legais (AMARAL *et al*, 2006). Esse processo se tornou chave porque o lançamento eficaz de novos produtos e a melhoria da qualidade dos produtos existentes são de grande relevância para a capacidade competitiva das empresas.

As empresas estão em busca do aperfeiçoamento de seus produtos, flexibilidade da produção, rapidez e satisfação no atendimento das necessidades de seus clientes antes dos concorrentes (SLACK, 2002).

A globalização e intensa competitividade dos mercados, as mudanças rápidas nas demandas dos consumidores e as altas taxas de obsolescência dos produtos têm levado as empresas à maiores desafios para sua sobrevivência e encontraram na inovação do produto um meio para isso. Para que se consiga sucesso com os novos produtos, se faz necessário a melhoria da gestão do processo de desenvolvimento de produto (PDP).

Um importante passo a ser tomado pelas empresas, que querem ser competitivas, é a sistematização do seu PDP, considerando sempre as exigências do mercado e as capacitações da empresa (AMARAL *et al*, 2006) .

Para isso, precisam dispor de ferramentas e métodos de apoio ao gerenciamento do processo de desenvolvimento de produtos adequados à sua realidade, que melhorem a capacidade de introdução de novos produtos no mercado, garantindo linhas de produtos atualizadas tecnologicamente e com características de desempenho,

custos e serviços condizentes com o nível de exigência dos clientes (TOLEDO *et al*, 2002).

Nas empresas de base tecnológica (EBT's) o PDP também ocupa um papel cada vez mais relevante, porém muito ainda há de ser conhecido sobre as práticas adotadas e problemas enfrentados por essas empresas nesse processo.

As EBT's de pequeno e médio porte (PMP) encontram dificuldades na gestão do PDP e há falta de um referencial teórico adequado à realidade das mesmas. As linhas de pesquisa existentes e as recomendações propostas nas publicações da área, para solução de problemas na gestão do PDP estão voltadas, em sua maioria, para as empresas de grande porte, com grandes estruturas produtivas, processos sistematizados e que realizam um ciclo maior de inovação tecnológica (TOLEDO *et al*, 2002).

A gestão do PDP, para ser eficaz e eficiente, deve estar baseada nas melhores práticas utilizadas pelas empresas de melhor desempenho e serem adequadas às condições de cada empresa e mercado, o que torna importante conhecer as práticas adotadas por EBT's de portes e setores similares.

Em países em desenvolvimento, e particularmente no Brasil, as EBT's, de PMP, atuam em nichos específicos de mercado, normalmente focando na substituição de importações, seja de produtos finais ou participando de cadeias de fornecimento para grandes empresas. Os produtos são desenvolvidos pelas próprias empresas de forma relativamente autônoma ou em parceria com clientes (empresas) ou com Universidades e Institutos de pesquisas tecnológicas (NEPP, 2000).

Segundo FERNANDES *et al* (2000-a), o setor de equipamentos médico-hospitalares, juntamente com o setor de instrumentos de precisão e de automatização, representa cerca de um terço do total de empresas de base tecnológica, de pequeno e médio porte, do Estado de São Paulo. E em termos econômicos, em média, essas EBT's obtêm um faturamento de mais de 2 milhões de reais por ano e investem cerca de 14% do seu faturamento em P&D (FERNANDES *et al*, 2000-a).

A relevância das EBT's do setor de equipamentos médico-hospitalares e do desenvolvimento de produto para o seu desempenho justifica a intenção de conhecer as práticas deste processo, buscando contribuir para melhoria de sua gestão e do desempenho no lançamento de novos produtos. A análise das práticas utilizadas, dos problemas enfrentados durante o PDP por essas EBT's, a identificação dos fatores

críticos de sucesso para um novo produto, bem como a análise da bibliografia nacional e internacional sobre o tema, permitirão agregar conhecimentos nesta linha de pesquisa, como por exemplo, conhecer o papel das EBT's no contexto geral das empresas, fornecer subsídios para a proposição de um modelo de referência, desenvolver proposições às empresas, além de apontar novos trabalhos de continuidade a este.

O objetivo geral desta dissertação é identificar e analisar as práticas adotadas e os principais problemas da gestão do processo de desenvolvimento de produto em uma amostra de empresas de base tecnológica, de pequeno e médio porte do setor de equipamentos médico-hospitalares, do Estado de São Paulo, bem como os fatores críticos para o sucesso dos projetos desenvolvidos.

A pesquisa de campo foi conduzida por meio da aplicação, em visita pessoal às empresas, de dois questionários: um sobre características gerais da gestão do PDP e outro sobre as práticas de gestão de projetos desenvolvidos e classificados pela empresa como de sucesso ou de não-sucesso.

Através de consultas à ABIMO- Associação Brasileira de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios, sítios na Internet e de contatos da mestrandia e de seu orientador, identificamos e contatamos 353 empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares. Dessas, através do questionário de apresentação foram identificadas 53 EBTs de micro, pequeno e médio porte situadas no Estado de São Paulo. Dentre essas 53 empresas, 30 aceitaram participar desta pesquisa. Foram visitadas as 30 empresas, obtendo-se 30 questionários sobre características gerais da gestão do PDP, 30 sobre projetos considerados de sucesso e 23 questionários para projetos de não-sucesso. O método de pesquisa de campo utilizado foi o survey, que é uma pesquisa de levantamento de dados.

A dissertação encontra-se estruturada, da seguinte maneira:

No capítulo 2 é feita uma apresentação geral, encontrada na bibliografia, sobre a gestão do processo de desenvolvimento de produto. Esse capítulo é essencial pois expõe os principais conceitos sobre a gestão deste processo, para que posteriormente, nos capítulos 3, 6 e 7, se possa entender a aplicação destes conceitos em EBT's de PMP, no setor de equipamentos médico-hospitalares.

No capítulo 3, a partir de revisão bibliográfica, apresenta-se o conceito de pequenas e médias EBT's e aspectos da gestão do PDP nessas empresas.

O capítulo 4 caracteriza o setor de equipamentos médico-hospitalares, os principais produtos e mercados, estruturas de produção, inovações tecnológicas e as perspectivas para o setor.

O capítulo 5 trata da metodologia de pesquisa, expondo e justificando o método empregado.

No capítulo 6 é feita uma caracterização geral das empresas e da gestão do seu PDP, baseada nos resultados obtidos na pesquisa de campo. Este capítulo tem por objetivo expor informações gerais sobre as empresas e como se encontra estruturado o PDP nessas empresas.

O capítulo 7, por meio de análises estatísticas, apresenta os resultados obtidos sobre as variáveis e fatores que influenciam o sucesso dos projetos de desenvolvimento de novos produtos nas empresas pesquisadas.

O capítulo 8 apresenta um conjunto de recomendações às empresas pesquisadas e as conclusões dessa pesquisa.

2 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E SUA GESTÃO

Este capítulo apresenta o que é desenvolvimento de produtos, alguns conceitos sobre o processo de desenvolvimento de produtos, a importância da gestão adequada deste processo, as principais características do processo, os tipos de projetos de desenvolvimento, as principais dimensões da gestão do PDP e os fatores considerados críticos para o sucesso desse processo.

2.1 O que é o Desenvolvimento de Produtos, sua Importância e Características

De acordo com AMARAL *et al* (2006), desenvolver produtos, de modo geral, consiste em um conjunto de atividades por meio das quais busca-se, a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produtos da empresa, chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo. O desenvolvimento de produto também envolve as atividades de acompanhamento do produto após o lançamento para, assim, serem realizadas as eventuais mudanças necessárias nessas especificações, planejada a descontinuidade do produto no mercado e incorporadas, no processo de desenvolvimento, as lições aprendidas ao longo do ciclo de vida do produto (AMARAL *et al*, 2006).

O processo de desenvolvimento de produtos encontra-se na interface entre a empresa e o mercado, cabendo a ele: desenvolver produtos que atendam às expectativas do mercado em termos de qualidade, tempo de desenvolvimento, ou seja, mais rápido que os concorrentes, e a um custo de projeto compatível. Além disso, também deve ser assegurada a manufaturabilidade do produto desenvolvido, ou seja, a facilidade de produzi-lo, atendendo as restrições de custos e de qualidade na produção (TOLEDO *et al*, 2002).

Nos últimos anos, o processo de inovação de produto tem se tornado um fator cada vez mais determinante para o sucesso das empresas. A capacidade de inovação de uma empresa tem sido vista com maior interesse tanto pelo meio acadêmico como por empresários e gerentes. Para as empresas, o desenvolvimento de novos produtos auxilia na busca de maior eficiência e rapidez nos seus processos de negócio. Busca-se garantir uma qualidade superior dos produtos, satisfação dos clientes

e menores custos, contribuindo para a sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo. Para mercados em que se exige o lançamento freqüente de novos produtos, a sobrevivência da empresa ao longo do tempo depende da capacitação do PDP.

O PDP pode ser definido como um processo pelo qual uma empresa transforma as informações de oportunidade de mercado e de possibilidades técnicas em informações para a fabricação do produto (CLARK & FUJIMOTO, 1991).

Essa definição explicita que o PDP é um processo amplo, englobando todo o ambiente interno (marketing, logística, produção, P&D, Engenharia e etc.) e externo (mercado fornecedor, mercado consumidor e o ambiente institucional) à empresa, devendo-se agregar nas equipes de projeto outros departamentos e informações que se originam em pesquisas de mercado (LLORI *et al*, 2000).

De acordo com CLARK & FUJIMOTO (1991), a maneira como a empresa realiza o desenvolvimento de produtos (sua estratégia de mercado e de produto, e como ela organiza e gerencia o desenvolvimento), a velocidade, eficiência e qualidade desse desenvolvimento, irão determinar a competitividade do produto que, por sua vez, contribui para a competitividade da empresa.

O PDP pode ser visto como uma seqüência interligada de tarefas e processamento de informações durante o desenvolvimento de um produto. A origem desta seqüência, na qual se processa a inovação em uma empresa, pode se dar tanto nos departamentos de P&D, identificando uma nova tecnologia, como em uma necessidade do consumidor/cliente. As tarefas e atividades desse processo poderão ocorrer de forma linear ou simultânea, de acordo com o grau de complexidade e dependências entre as mesmas (PARTHASARTHY & HAMMOND, 2002). A estruturação do processo de desenvolvimento do produto tem por finalidade sistematizar as atividades e tarefas envolvidas, organizando a integração entre as diversas áreas envolvidas.

Segundo AMARAL *et al* (2006), o PDP, comparado a outros processos de negócio, tem diversas especificidades. As principais características que diferenciam esse processo são:

- Elevado grau de incertezas e riscos das atividade e resultados;
- Decisões importantes devem ser tomadas no início do processo, quando as incertezas são ainda maiores;
- Dificuldade de mudar as decisões iniciais;

- As atividades básicas seguem um ciclo iterativo do tipo: Projetar- Construir-Testar-Otimizar;
- Manipulação e geração de alto volume de informações;
- As informações e atividades provêm de diversas fontes e áreas da empresa e da cadeia de suprimentos;
- Multiplicidade de requisitos a serem atendidos pelo processo, considerando todas as fases do ciclo de vida do produto e seus clientes (AMARAL *et al*, 2006).

2.2 Tipos de Projetos de Desenvolvimento de Produtos

De acordo com CLARK & WHEELWRIGHT (1993), os projetos de desenvolvimento de produtos podem ser classificados por diversos critérios, sendo que a classificação mais comum e útil é baseada no grau de mudanças que o projeto representa em relação a projetos anteriores. Os principais tipos, de acordo com a classificação citada anteriormente, são:

Projetos radicais (*breakthrough*): são os que envolvem significativas modificações no projeto do produto ou do processo existente, podendo criar uma nova categoria ou família de produtos para a empresa.

Projetos plataforma ou próxima geração: normalmente representam alterações significativas no projeto do produto e/ou do processo, sem a introdução de novas tecnologias e materiais, mas representando um novo sistema de soluções para o cliente. Para funcionar como plataforma, um projeto deve suportar toda uma geração de produto (ou de processo) e ter ligação com as gerações anteriores e posteriores do produto.

Projetos incrementais ou derivados: envolvem projetos que criam produtos e processos que são derivados, híbridos ou com pequenas modificações em relação aos projetos já existentes.

A figura 2.1 traz a classificação de projetos de desenvolvimento usual nos setores de bem de consumo duráveis.

		Amplitude da Mudança de Projeto			
		Conceito Novo	Próxima Geração	Adição de Produto à Família	Incrementais e derivados
Amplitude da Mudança no Processo	Pesquisa e desenvolvimento avançado				
	Conceito Novo	Inovações Radicais			
	Próxima Geração		Próxima Geração ou Plataforma		
	Melhoria em um departamento		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Projetos Incrementais e Derivados </div>		
	Ajustes e Mudanças Incrementais		Alianças ou Projetos de Parceria		

(Fonte: CLARK & WHEELWRIGHT, 1993)

Figura 2.1: Tipos de projeto de desenvolvimento de produtos baseados na inovação.

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, temos ainda os chamados projetos *follow-source* (seguir a fonte), que são projetos que chegam da matriz ou de outras unidades do grupo ou de clientes, e que não requerem alterações significativas da unidade brasileira que irá adequar o projeto e produzir o produto (AMARAL *et al*, 2006).

Para AMARAL *et al* (2006), nos casos em que a empresa dispõe de um portfólio de produtos e projetos, adotando uma abordagem de gerenciamento de multiprojetos e de projetos plataforma, é possível uma outra classificação de projetos de desenvolvimento, caracterizando-se em quatro tipos, dependendo do escopo da nova tecnologia ou de mudanças na plataforma, e de quão rápido a empresa transfere a plataforma de um projeto para outro. Os quatro tipos de projetos são:

Novo projeto: é aquele em que é desenvolvida uma nova plataforma tecnológica.

Transferência de tecnologia simultânea: quando um novo projeto utiliza a plataforma de um projeto-base, antes que o desenvolvimento deste tenha sido concluído.

Transferência de tecnologia seqüencial: quando um novo projeto utiliza a plataforma de um projeto-base, cujo desenvolvimento já foi concluído e encontra-se em fase de produção.

Modificação de projeto: neste tipo, não há transferência de tecnologia ou de plataforma de um projeto para outro. Um projeto é modificado, mas sem que haja mudança na plataforma. Há apenas modificações em um projeto existente (AMARAL *et al*, 2006).

Existem outros tipos de classificação de projetos, conforme pode ser visto em CLARK & WHEELWRIGHT (1993).

2.3 Escopo e Abordagens do PDP

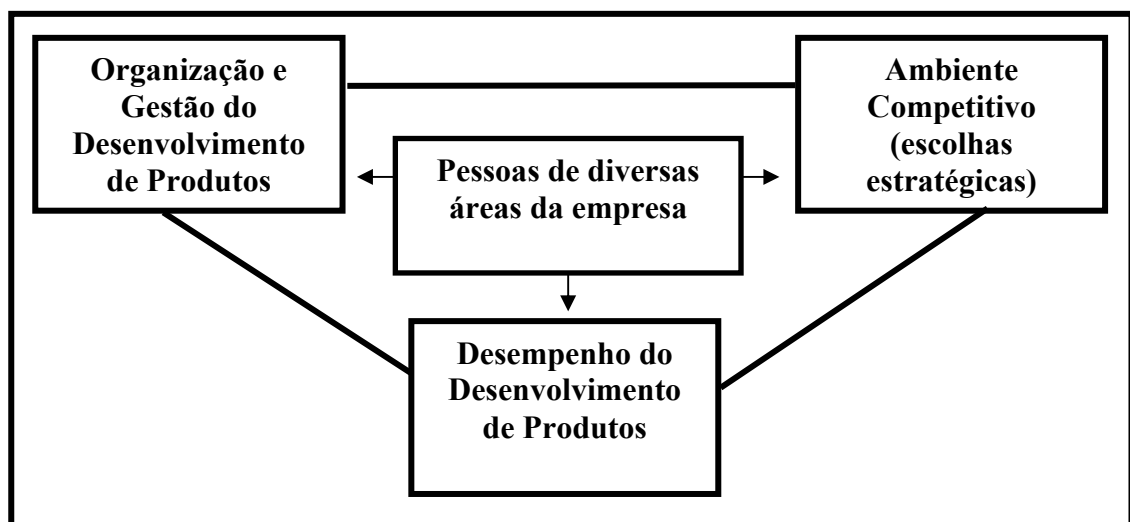
Segundo AMARAL *et al* (2006), uma empresa é um sistema complexo formado por pessoas e recursos, com intensas, variadas e complexas relações ente si, tornando árdua a tarefa de compreendê-la. Essa complexidade, aliada às especificidades do PDP já citadas, dificulta a determinação do contorno que delimita a composição do PDP, tendo em vista que esse processo abrange atividades de praticamente todas as áreas da empresa e de suas cadeias de suprimentos e distribuição.

O escopo do processo de desenvolvimento de produto vem sendo ampliado, envolvendo muitas áreas funcionais da empresa e a cadeia de suprimentos (AMARAL *et al*, 2006).

O ambiente da gestão do desenvolvimento de produtos deve abranger todo o planejamento e gerenciamento do portfólio de produtos e do portfólio de projetos da empresa, o ambiente competitivo em que a empresa está inserida (mercado e concorrência), e a organização interna da empresa, garantindo que tudo isso seja compatível com as estratégias de negócio da empresa. A Figura 2.2 resume a ligação entre esses fatores, e considera que o bom desempenho no processo de desenvolvimento de produtos, interage com as estratégias da empresa e com sua organização interna. Ou

ainda, o desempenho do PDP é determinado pela estratégia de produto da empresa (linhas de produto, segmentos de mercado, a serem atendidos, canais de distribuição, características dos produtos a serem priorizadas para enfrentar a concorrência e atrair os clientes, etc) e pela capacidade da empresa na gestão adequada do PDP como um todo (CLARK & FUJIMOTO, 1991).

Uma das principais explicações para a ampliação do escopo do desenvolvimento de produtos é preocupação das empresas com o gerenciamento do ciclo de vida completo do produto (AMARAL *et al*, 2006). Por isso as empresas devem adaptar sua estrutura e sua forma de gerenciamento para modelos mais adequados à nova realidade competitiva.



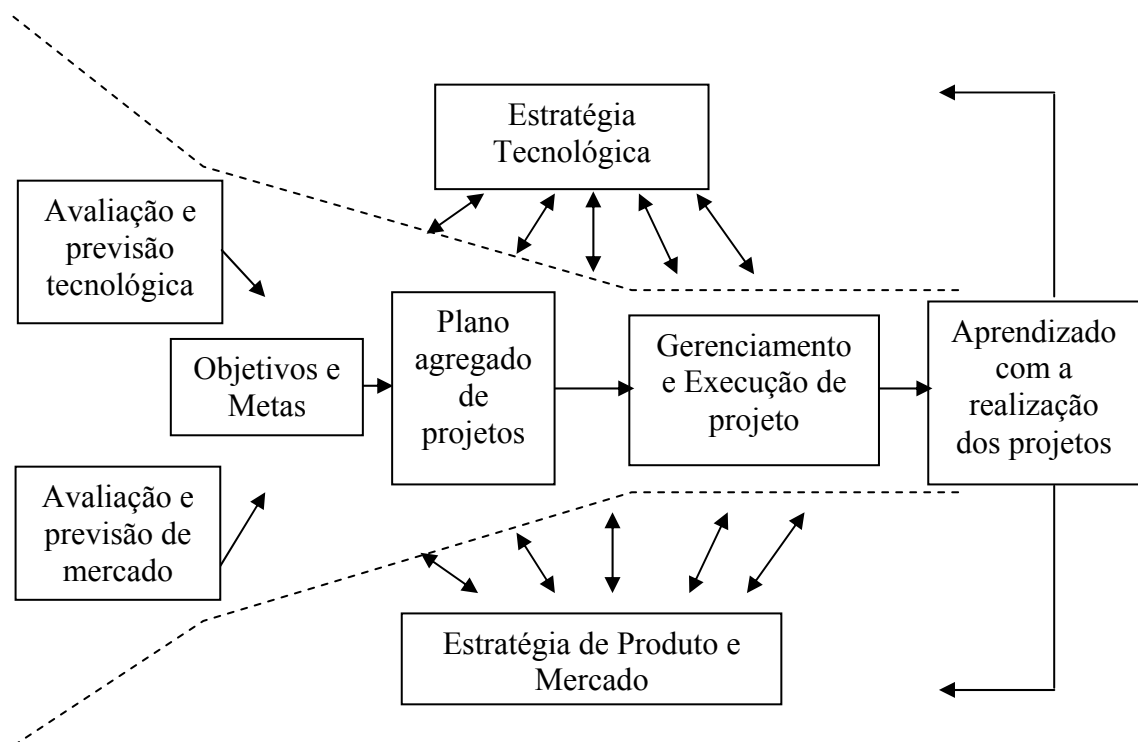
(Fonte: Adaptado de CLARK & FUJIMOTO, 1991, p. 19).

Figura 2.2- Desempenho, Organização e Ambiente do Desenvolvimento de Produtos.

Para um desenvolvimento de produtos bem sucedido, é essencial a integração desse processo com as demais funções e outros processos empresariais envolvidos na realização de atividades ou suprimento de informações para o PDP. Isso requer que o tempo, a comunicação, a disponibilização de informações e o conteúdo das atividades nas várias funções sejam coordenados e que as ações tomadas nas funções apoiem-se mutuamente, tendo em vista as metas do projeto (AMARAL *et al*, 2006).

Pensando nessa integração, CLARK & WHEELWRIGHT (1993) propuseram uma estrutura que representa uma nova abordagem de como se dá o

desenvolvimento de produtos, visto como um processo. A figura, denominada Funil de Desenvolvimento, (figura 2.3), mostra que primeiramente há a transformação de idéias e conceitos em protótipos funcionais através do plano agregado de projetos da empresa, em seguida o departamento de engenharia testa e refina esses protótipos na fase de gerenciamento e execução do projeto, finalmente preparando o projeto do produto e a fábrica para realizar a produção em larga escala (CLARK & WHEELWRIGHT, 1993).



(Fonte: CLARK & WHEELWRIGHT, 1993).

Figura 2.3 - Estrutura de desenvolvimento do produto: o Funil.

As principais contribuições dessa estrutura foram a adoção da visão por processo de negócio e a descoberta da importância do alinhamento entre as atividades do PDP e o planejamento estratégico da empresa (AMARAL *et al*, 2006).

A primeira parte da figura, à esquerda, se refere a gestão estratégica do PDP, por meio de um processo de negócio disciplinado, com fases e avaliações estruturadas. Somente os produtos com maior probabilidade de sucesso chegam ao mercado. A outra parte da figura, à direita, se refere à gestão operacional de projetos, os projetos que passaram pelas avaliações preliminares e atenderam às metas da estratégia competitiva da empresa.

A estrutura do Funil e outras abordagens semelhantes do final dos anos 1980 e início dos anos 1990 comungam várias características e influenciaram umas às outras. Juntas, podem ser rotuladas com a era do Desenvolvimento Integrado do Produto (AMARAL *et al*, 2006). As abordagens do Desenvolvimento Integrado do Produto (como o Funil e a Engenharia Simultânea, por exemplo) apresentam as seguintes características:

- Desenvolvimento de produtos é visto como um processo;
- A P&D e o desenvolvimento de produtos são inseridos na estratégia geral da empresa e de sua cultura;
- Uso de projetos plataforma e modularizados para criar grande variedade de produtos, atendendo aos diferentes segmentos, com baixo investimento;
- O desenvolvimento de tecnologias e de produtos é visto como fundamental para a estratégia e a capacidade competitiva da empresa, e faz parte das preocupações maiores de alta administração;
- Há simultaneidade e superposição de informações e atividades;
- Há maior capacidade e intensidade de comunicação entre os setores e departamentos, possibilitando formas de trabalho em grupo.
- Os projetos são conduzidos por meio de times de desenvolvimento multifuncionais;
- Os fornecedores são envolvidos desde o início de desenvolvimento;
- Os projetos são constantemente submetidos à revisão e avaliação técnica e de custos;
- Os recursos aplicados no desenvolvimento de produtos devem ser justificados pelas necessidades e são controlados e avaliados constantemente;
- Os profissionais tendem a ser mais generalistas na carreira.
- O treinamento e a seleção de pessoal reforçam os atributos mais gerais, como a capacidade de trabalhar em grupo.
- O estímulo à participação das áreas envolvidas ocorre em todas as fases dos projetos de desenvolvimento, mas particularmente, no início (AMARAL *et al*, 2006).

Nos últimos anos, surgiram outras diversas abordagens para o PDP, que ainda são recentes e faltam pesquisas sistemáticas que permitam diferenciá-las, entre elas estão: Desenvolvimento de Produtos *Lean*, *Design For Six Sigma* (DFSS), Modelos de Maturidade, Gerenciamento do Ciclo de Vida de Produtos (AMARAL *et al*, 2006).

No entanto, é válido atentar que a abordagem para o PDP mais adequada para uma empresa depende do ambiente competitivo em que a empresa atua, das capacitações que a ela possui, do desempenho do PDP da empresa, dos produtos desenvolvidos por ela e do grau de inovação tecnológica do setor que a empresa está inserida.

2.4 Fatores Críticos de Sucesso em geral e no Processo de Desenvolvimento de Produtos

Segundo GRUNERT&ELLEGAARD (1992), a maioria das pesquisas na área de administração de empresas se preocupa em entender o que faz algumas empresas terem mais sucesso que outras. Se preocupam em descobrir, quais particularidades do negócio estão diretamente relacionadas ao sucesso da empresa ou de um projeto. Essas particularidades, que fazem uma empresa ou um projeto ser bem sucedido, são denominadas de **fatores críticos de sucesso (FCS)**.

Fatores críticos de sucesso podem ser definidos, segundo GRUNERT&ELLEGAARD (1992), de 4 maneiras:

1. como ingredientes necessários de um sistema de gestão da informação;
2. como uma característica única e exclusiva da empresa;
3. como ferramentas para orientar a alta administração;
4. como descrição das principais habilidades e recursos necessários para a empresa ser bem sucedida no mercado em que atua.

Para BULLEN & ROCKART *apud* GRUNERT&ELLEGAARD (1992), fatores críticos de sucesso são um número limitado de pontos ou quesitos, nos quais resultados satisfatórios irão garantir uma performance competitiva de sucesso para um projeto, departamento ou empresa.

De acordo com MAGNANI (2004), fatores críticos de sucesso diferem das competências e recursos de uma empresa, que são pré-requisitos para se estar no mercado, mas que não explicam as diferenças nos resultados obtidos e nos valores criados pelas empresas. Esses fatores também diferem da falta de habilidades (técnicas e gerenciais, por exemplo) e recursos (financeiros, tecnológicos) da empresa, que não

explicam a falta de criação de valor e nem formam os pré-requisitos para se estar no mercado.

Para AMARAL *et al* (2006), os principais fatores gerenciais que afetam o desempenho do PDP são:

Integração do PDP com as estratégias de mercado, de produto e de desenvolvimento tecnológico: essas estratégias devem ser o ponto de partida do PDP, e as atividades realizadas ao longo do PDP devem estar alinhadas a essas estratégias.

Planejamento Integrado do conjunto de projetos: O conjunto de projetos, assim como o conjunto de produtos da empresa, não representam unidades isoladas, eles são relacionados e interdependentes, pertencendo a uma mesma família ou como derivados ou como extensões de linhas de produtos.

Times de desenvolvimento: Os times, no sentido de uma equipe coesa, integrada e que compartilha uma mesma visão e os objetivos do projeto, são os responsáveis diretos pelo desenvolvimento, ou seja, eles transformam as informações sobre o mercado e sobre as tecnologias em informações para a realização de todas as fases do ciclo de vida do produto.

Papel dos líderes e gerentes do projeto: A definição, ou sejam a indicação e o papel desempenhado pelos líderes e gerentes do projeto é fundamental para o desempenho do time.

Envolvimento da cadeia de fornecedores e de clientes: Quanto aos fornecedores, os casos bem sucedidos evidenciam que o seu envolvimento, o mais cedo possível, diminui o tempo de conclusão do projeto (*time to market*) e aumenta a produtividade do desenvolvimento, por meio da diminuição da complexidade do projeto e da antecipação da solução de problemas no projeto por parte da equipe de desenvolvimento dos fornecedores. Já com relação aos clientes, considera-se que seu envolvimento melhora principalmente a adequação do conceito do produto às necessidades dos usuários.

Integração das áreas funcionais da empresa: essa integração permite a prevenção e a resolução antecipada de problemas por meio da colaboração e da troca de informações em todas as fases do desenvolvimento, e ainda facilita a abordagem das questões do projeto relativas a interfaces entre os departamentos da empresa.

Estruturação das etapas e atividades do processo: O PDP, assim como qualquer processo de negócio, pode ser representado simbólicamente e formalmente por meio de um modelo de referência, que descreve as atividades, os resultados esperados, os responsáveis, os recursos disponíveis, as ferramentas de suporte e as informações necessárias e geradas no processo.

Para SÁNCHEZ & PÉREZ (2003), os fatores críticos de sucesso no PDP são variáveis que habilitam as empresas a minimizar o tempo de desenvolvimento de um novo produto, criando vantagens competitivas e fatias de mercado maiores. Essas autoras, em sua pesquisa, elaboraram um conjunto de 16 fatores que podem ajudar as empresas a minimizar o tempo de desenvolvimento e, ao mesmo tempo, garantir qualidade nos produtos. Os 16 fatores são:

1. Empresas empreendedoras ou “abertas”, com comunicação horizontal;
2. Postos de trabalhos diversificados, com diferentes atividades para o mesmo empregado;
3. Autonomia para os empregados na tomada de decisões;
4. “*Job rotation*”, permitindo os empregados a conhecerem diversas áreas da empresa, criando a visão do todo;
5. Padronização, desde procedimentos, materiais e processos de manufatura;
6. Tecnologia de grupo, ou uso de projeto plataforma;
7. Uso de CAD (*Computer Aided Design*) e CAE (*Computer Aided Engineering*);
8. Times multifuncionais, ajuda a integrar a equipe de desenvolvimento, e aumenta a taxa de sucesso dos projetos;
9. Desenvolvimento de fornecedores, políticas para melhorar a qualidade e capacidade dos fornecedores da empresa;
10. Parceria com fornecedores, trazer os fornecedores durante a fase de desenvolvimento do produto;
11. Compras *just-in-time*, acelera o PDP pois elimina atrasos;
12. *Benchmarking*, comparações com outras empresas é uma importante fonte de aprendizado;

13. Engenharia simultânea, as atividades executadas em paralelo diminuem o tempo de desenvolvimento;
14. Prototipagem rápida, construção de protótipos usando programas computacionais;
15. Análise de Valor, eliminar as atividades que não agregam valor durante o desenvolvimento;
16. *Design* para a manufatura, desenvolver os processos de manufatura juntamente com o desenvolvimento do produto, respeitando as restrições dos processos produtivos.

Para SÁNCHEZ & PÉREZ (2003), esses são os principais fatores críticos de sucesso no PDP das empresas. Afirmam, também, que quanto maior o grau de inovação tecnológica dos produtos de uma empresa, mais intensamente elas devem por em prática esses fatores.

Pensando em obter uma melhor integração das etapas e padronização das atividades do PDP nas empresas, diminuir as incertezas durante esse processo, facilitar o entendimento e identificação dos fatores críticos de sucesso (FCS) do PDP, CLARK & WHEELWRIGHT (1993) propuseram uma estrutura de contendo os principais FCS para o gerenciamento do PDP.

A estrutura é composta por 6 fatores críticos de sucesso, como mostra a figura 2.5. Esses fatores se interagem a fim de criar um padrão para o processo de desenvolvimento de produto (PDP) nas empresas em geral.

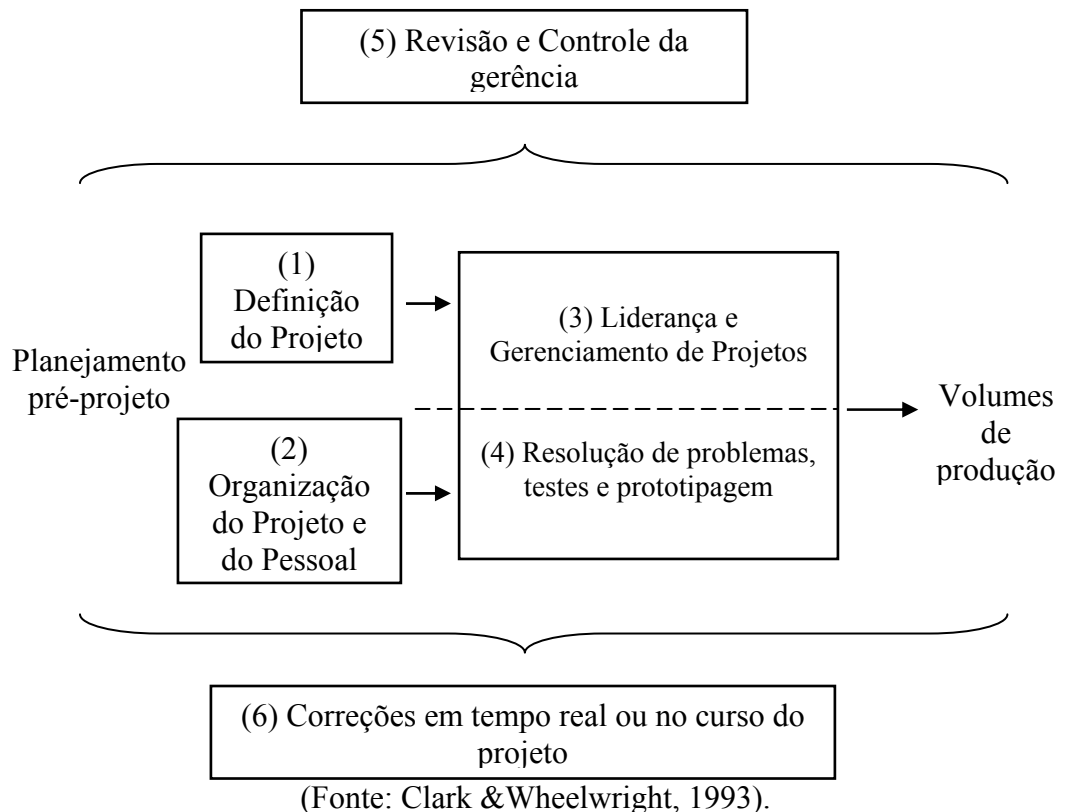


Figura 2.5- Fatores críticos de sucesso de uma estrutura de gerenciamento de PDP .

Os 6 fatores precisam funcionar de forma integrada, eficaz e eficiente, a fim de formarem um sistema coerente e alinhado com as estratégias de negócio da empresa. A seguir, apresenta-se uma síntese de cada um desses fatores.

1. Definição do projeto: A empresa deve determinar como ela deverá ajustar o escopo dos projetos de desenvolvimento, estabelecendo fronteiras para o que está ou não no escopo dos projetos, também deverá estabelecer os propósitos e objetivos dos projetos, desenvolver o conceito inicial do produto, obtendo os recursos necessários, bem como validar o projeto com a alta gerência. Esta fase termina quando o projeto obtém autorização oficial para ser iniciado.

2. Organização do Projeto e do Pessoal: Neste fator deve-se definir quem vai trabalhar no projeto e como as pessoas se organizarão para cumprir o trabalho, deve-se também definir o local físico onde o projeto será desenvolvido, as responsabilidades individuais, os treinamentos e contratações necessárias.

3. Liderança e Gerenciamento dos Projetos: É preciso definir os papéis dos líderes e o modo como as tarefas serão seqüenciadas e gerenciadas. É necessário escolher o líder

que será responsável por coordenar as tarefas e os recursos. Nessa fase, é necessário também, dividir e agrupar as tarefas em fases, definir como gerenciar o trabalho em cada fase e quais os marcos utilizar para indicar o término de cada uma.

4. Resolução de Problemas, Testes e Prototipagem: A empresa deve focar nos trabalhos individuais, no modo como são conduzidos e os meios como são desenvolvidos os conhecimentos necessários para a resolução de problemas, envolvendo considerações técnicas e gerenciais, como os protótipos são usados para validar o progresso do projeto e como focar os esforços nas tarefas remanescentes.

5. Revisão e controle da gerência: A empresa deve focar a relação dos gerentes com o projeto e seu time, focar no modo como eles revisam, avaliam e modificam os projetos e delegam responsabilidades. Deve-se também padronizar o formato e frequência das revisões.

6. Correções em tempo real: A empresa deve saber lidar com as questões de medidas de desempenho, avaliação do status do projeto, reprogramações, redefinições de tarefas remanescentes, resolução de problemas em campo, resolver antecipadamente conflitos e adaptar fases subsequentes, saber lidar com o *trade-off* de resolver os desafios inesperados e possíveis atrasos subsequentes, também deve saber determinar quando está apta a produzir em escala.

3 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

Esse capítulo caracteriza, por meio de breve revisão bibliográfica, as empresas de base tecnológica (EBT's) de pequeno e médio porte (PMP) bem como o desenvolvimento de produtos e sua gestão nessas empresas.

3.1 Conceituação de Empresas de Base Tecnológica de Pequeno e Médio Porte

As EBT's desempenham um importante papel no desenvolvimento social e econômico dos países. Para SANTOS (1997), tal fenômeno pode ser justificado pelas contribuições que estas empresas proporcionam, tais como: permitir aos países menos favorecidos realizar inovações em produtos de grande potencial, cujo mercado geralmente é dominado por nações desenvolvidas; estimular progresso da ciência e tecnologia; gerar empregos qualificados e estreitar as relações entre diversos órgãos e setores da economia.

Para YAP & SOUDER (1994), essas empresas geram muitos novos produtos e são responsáveis direta ou indiretamente por muitos empregos. Para SOUDER *et al* (1997), as EBT's tem importante papel no desenvolvimento de novos produtos e tecnologias e, além disso, estimulam o crescimento econômico. Essas empresas, em geral, trabalham em mercados em rápida expansão, altamente competitivos e caracterizados por atender as necessidades específicas dos clientes.

No entanto, é válido ressaltar que nos países pouco desenvolvidos, o peso econômico dessas EBT's deve ser bem pequeno, sendo seu impacto sentido de forma mais regional do que nacional.

Não há uma caracterização única e consensual para o que seja uma EBT de pequeno e médio porte (PMP). Algumas descrições mais usuais são apresentadas nos parágrafos seguintes.

Uma definição proposta pelo OTA - *Office of Technology Assessment* - do congresso norte-americano, para empresas de base tecnológica, combinada com a definição do SEBRAE para pequenas empresas é:

“Empresas de base tecnológica são empresas industriais com menos de 100 empregados, ou empresas de serviço com menos de 50 empregados, que estão comprometidas com o projeto, desenvolvimento e produção de novos produtos e/ou processos, caracterizando-se, ainda, pela aplicação sistemática de conhecimento técnico-científico. Estas empresas usam tecnologias inovadoras, têm uma alta proporção de gastos com P&D, empregam uma alta proporção de pessoal técnico-científico e de engenharia e servem a mercados pequenos e específicos”. (SEBRAE/IPT, 2001; OTA, 2004).

Segundo o SEBRAE/IPT (2001), o principal fator que diferencia as EBT's de outras pequenas empresas, de caráter não tecnológico, é o risco das atividades inovadoras. As EBT's atuam em setores específicos, com tecnologias ainda não padronizadas, ou seja, que têm uma grande variedade de possibilidades para os projetos do processo de fabricação e também do novo produto.

Para FERRO & TORKOMIAN *apud* PINHO *et al* (2002), empresas de base tecnológica, também conhecidas como empresas de alta tecnologia, são empresas que dispõem de competência rara ou exclusiva em termos de produtos ou processos, viáveis comercialmente, que incorporam grau elevado de conhecimento científico.

Já para STEFANUTO *apud* PINHO *et al* (2002), EBT's são empresas de capital nacional, que em cada país, se situam na fronteira tecnológica do seu setor.

Para FERNANDES *et al* (2000-b), as principais características das EBT's de pequeno e médio porte **do Brasil** são:

- Realização do PDP dentro da própria empresa. Para tanto contam com um departamento de desenvolvimento de produto estruturado ou não;
- Altos gastos com P&D em relação ao faturamento;
- Presença de um departamento de P&D na empresa;
- Alta porcentagem de engenheiros e cientistas em relação ao número total de empregados da empresa;
- Mantêm relações com universidades e centros de pesquisas;
- Altos gastos com aquisição de novas tecnologias.

No entanto, a utilização de todas as características citadas anteriormente, que FERNANDES *et al* (2000-b) utilizaram para definir uma EBT, podem excluir várias empresas dessa classificação, por não possuírem todas as características juntas.

Nessa dissertação, o conceito de EBT de PMP utilizado considera:

- Empresas de pequeno e médio porte (classificação IBGE), que utilizam e desenvolvem produtos com alto conteúdo tecno-científico;
- Atendem a nichos de mercado, mercados específicos, ou substituição de importações.

No Brasil, não há dados precisos que expressem o total número de EBT's. Dados da ANPROTEC (2004) apontaram a existência, no Brasil, de cerca de 283 incubadoras em operação e mais 84 em fase de implantação. Cerca de 55% das 283 incubadoras já existentes são classificadas como Tecnológicas, ou seja, potenciais geradoras de EBT's de PMP.

FERNANDES *et al* (2000-b) buscaram mapear, em sua pesquisa, as EBT's do Estado de São Paulo. Foi estimado que no Estado, em 1997, 36% dessas empresas eram do setor de equipamentos médico-hospitalares e de instrumentos de automação e 22,8% eram empresas da área de tecnologia da informação.

Em relação à especialização de cada região do Estado de São Paulo, FERNANDES *et al* (2000-b) apontam a seguinte distribuição:

- setor de equipamentos médico-hospitalares e automação industrial é o primeiro ou segundo setor mais importante em todas as regiões, sendo especialmente significativo em São Carlos (41,2%) e Ribeirão Preto (81,8%).
- Em Campinas há predominância do setor de tecnologia da informação (34,8%);
- Em São José dos Campos os setores de equipamentos eletrônicos e equipamentos médico-hospitalares e automação industrial lideram juntos.
- Na região metropolitana de São Paulo, o ABCD, há uma diversidade de setores em que as empresas atuam, com destaque para o setor de mecânica/ferramentaria (26,3%) (FERNANDES *et al*, 2000-b).

No Brasil, programas e legislações têm sido implementados na tentativa de estimular os pequenos negócios. Como vimos, as regiões de Campinas, Ribeirão Preto, São José dos Campos e São Carlos são berços de empresas de base tecnológica, influenciadas, em grande parte, pela sua interação com as universidades públicas instaladas nestas cidades. Pautadas nestas experiências, políticas governamentais têm sido desencadeadas para apoiar o desenvolvimento das empresas de base tecnológica no Brasil.

Cabe destacar que as empresas de base tecnológica têm a sua localização em grande parte definida por *clusters* regionais.

Os *clusters* são uma forma de concentração geográfica e setorial, geralmente de pequenas e médias empresas, que mantêm um relacionamento sistemático entre si, e que possibilita que estas firmas sejam mais competitivas. Os *clusters* podem ser tanto de empresas tradicionais, de baixo nível tecnológico, como de empresas de base tecnológica (TELLES, 2002).

Visando inserir-se nesse novo contexto, o Brasil tem estimulado as EBT's, através da implantação de *clusters*, que proporcionam mecanismos de apoio, com infra-estrutura física, operacional e de assessoria para uso compartilhado, mediante ações desenvolvidas em parcerias com universidades, governo e iniciativa privada (ANDRADE JUNIOR, 2001), além de programas de incentivo à Pesquisa Tecnológica, promovidos pelo governo em parceria com institutos de pesquisa.

O SEBRAE mantém um programa permanente de incubadoras de empresas de base tecnológica instaladas no Estado de São Paulo. O Governo Federal, através do PACTI - Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria do Ministério de Ciência e Tecnologia- tem ações específicas voltadas às pequenas empresas de base tecnológica. Pode-se afirmar que o desenvolvimento de empresas de base tecnológica tem se configurado como uma preocupação nacional, envolvendo governo e sociedade civil (SEBRAE/IPT, 2001).

Visto que as EBT's são empresas altamente inovadoras e trabalham com tecnologias ainda não padronizadas, no desenvolvimento de novos produtos, serão apresentados, no próximo tópico, alguns conceitos sobre o desenvolvimento de produtos nessas empresas.

3.2 O Processo de Desenvolvimento de Produto em Empresas de Base Tecnológica

Devido a existência de poucos estudos na literatura específicos sobre o PDP em EBT's, esse tópico irá abordar alguns conceitos sobre o PDP em empresas de PMP tradicionais e também em EBT's.

Segundo o modelo de MCKINSEY & CO *apud* GUPTA & WILEMON (1990), empresas de base tecnológica que entram no mercado com um novo produto com 6 meses de atraso, em relação aos concorrentes, obtêm 33% menos lucro durante 5 anos.

Este cenário de dificuldades e incertezas, associadas com a demanda para o desenvolvimento cada vez mais freqüente de novos produtos, faz com que as empresas, em especial as EBT's, necessitem otimizar seu PDP.

Segundo SCHUMPETER *apud* NOTEBOOM (1994), o papel das pequenas empresas no desenvolvimento tecnológico teve duas diferentes visões. Em seus estudos iniciais, por volta de 1909, o autor acreditava na importância da pequena empresa no processo de inovação, que ele chamava de destruição criadora. Em seus estudos posteriores (entre 1939 e 1943), SCHUMPETER propôs que, ao contrário, a inovação é originada em grandes empresas atuando em mercados concentrados (NOTEBOOM, 1994).

NOTEBOOM (1994) propôs uma síntese entre estas duas visões de SCHUMPETER, em que o papel das pequenas empresas seria o de implementar, aplicar, diferenciar produtos já existentes e adaptar inovações dentro das "trajetórias tecnológicas". Essas trajetórias são o conjunto de inovações tecnológicas que são desenvolvidas após o lançamento de uma tecnologia radicalmente nova, cabendo às pequenas empresas a difusão e adaptação ao mercado das novas tecnologias, complementando assim, o papel das grandes empresas.

Para o autor, a vantagem da pequena empresa reside na sua potencial maior flexibilidade e proximidade com o cliente. As principais desvantagens estão nas reduzidas economias de escala e de escopo e na pequena experiência. Estas características geram uma inclinação à customização (baixos volumes de produto e estratégia de produto focada em nichos de mercado) e à inovação (monopólios temporários ao lançar os produtos no mercado antes que os concorrentes).

Da mesma forma que UTTERBACK & ABERNATHY (1975), NOTEBOOM (1994) observa que as vantagens e desvantagens da pequena empresa prevalecem ora mais, ora menos, dependendo do estágio do processo de inovação. As pequenas empresas seriam mais competitivas na aplicação de tecnologias já conhecidas para a satisfação de uma necessidade nova ou de um nicho. Neste sentido, a pequena empresa estaria explorando sua vantagem de flexibilidade e proximidade com o cliente. As grandes empresas, por outro lado, são mais fortes na invenção e na pesquisa fundamental, aliada à produção e distribuição mais eficiente.

Desta forma, as pequenas e grandes empresas cumpririam papel complementar ao longo do ciclo de vida de um produto ou de uma trajetória tecnológica. RIEG & FILHO (2003-a) também constataram esse fato, ou seja, que as EBT's de pequeno e médio porte pesquisadas, realizam, preferencialmente, atividades de inovação relacionadas à difusão, adaptação e melhorias em tecnologias já existentes.

Para RIEG (2004), muitas vezes, também, as atividades de P&D, nas pequenas empresas, são realizadas para complementar a aquisição de tecnologia desenvolvida por terceiros. As fontes externas de tecnologia englobam licenciamentos, alianças estratégicas ou de cooperação, compra de tecnologias e contratação de outras empresas, universidades e centros de pesquisa para desenvolver tecnologias de produto e processo (RIEG, 2004).

Nos estudos de HUSTON & SAKKAB (2006), pode ser observado um exemplo claro da importância das EBT's para o PDP das grandes empresas, em termos de estratégia de inovação, contribuições em pesquisas e inovações radicais. O estudo mostra a estratégia de desenvolvimento de produtos inovadora da empresa Procter & Gamble (P&G). O departamento de P&D foi renomeado e reformulado, passando a C&D, que quer dizer "Conecte e Desenvolva". Essa nova estratégia consiste em uma rede de empresas, incluindo pequenas e médias EBT's, universidades, cientistas e centros de pesquisas que, juntos, formam um sistema de conhecimento global, ao qual a P&G está conectada. Durante o desenvolvimento de um novo produto, havendo necessidade de determinada tecnologia/inovação, a P&G consulta essa rede de conhecimento para saber se entre seus parceiros, existe algum que tenha o conhecimento específico daquele assunto. A empresa possui parceiros na China, na Europa, no Japão, na América Latina e nos EUA. Dessa forma, o tempo de

desenvolvimento de produtos da P&G diminuiu drasticamente, de, em média, 2 anos, para menos de 1 ano, e o número de novos produtos aumentou (HUSTON & SAKKAB, 2006).

As EBT's geralmente se voltam à pesquisa aplicada, isto é, ao desenvolvimento de produtos ou processos que possam ser comercializados imediatamente ou em curto espaço de tempo pela empresa, para atender as necessidades dos clientes (RIEG, 2004), isso pode ser comprovado pelo PDP inovador da P&G. Segundo pesquisa de RIEG & FILHO (2003-b) sobre EBT's de PMP do setor de equipamentos médico-hospitalares, essas empresas concentram suas atividades, principalmente, em inovações incrementais em produto e em processos.

Dessa forma, diversos estudos (YAP & SOUDER, 1994; GUPTA & WILEMON, 1990, SOUDER *et al*, 1997) apontam que para que as EBT's tenham êxito no setor em que atuam, sejam competitivas e rápidas no lançamento de novos produtos, é necessário que tenham um PDP com um líder dedicado e capacitado tecnicamente e com habilidades interpessoais.

GUPTA & WILEMON (1990), em seus estudos sobre EBT's, destacaram que as principais causas para o atraso no lançamento de novos produtos são:

- Pouca definição sobre as características do produto;
- Incertezas tecnológicas;
- Falta de apoio da alta administração;
- Falta de recursos;
- Gestão de projetos ineficiente.

Para FREEL (2000), as principais dificuldades, durante o PDP, enfrentadas pelas EBT's, são a falta de utilização de recursos e conhecimentos externos, carência de recursos financeiros, gerentes despreparados, com poucas habilidades gerenciais e técnicas, e altos custos de regulamentação das empresas. MARCH-CHORDÀ *et al* (2002) também apontam para o papel fundamental do apoio da alta administração, capacitada, para o sucesso do PDP em EBT's.

Podemos observar pelos estudos citados anteriormente, que a presença e apoio de um gerente capacitado em relações interpessoais e tecnicamente, é um fator relevante para o PDP nesse tipo de empresa.

No Brasil, o estudo realizado por BIGNETTI (2002) abordou como se dá o processo de desenvolvimento de produto, em empresas de base tecnológica, intensivas em conhecimento. Nele, o autor apontou que existe uma lacuna nesse assunto para essas empresas. Em geral as pesquisas se voltam para empresas tradicionais com tecnologias com longos ciclos de vida (BIGNETTI, 2002). Nessa pesquisa, BIGNETTI (2002) destaca a importância dos gerentes, ou tomadores de decisão dos projetos, eles são constantemente desafiados a criar novos mercados e descobrir novas oportunidades.

Tendo apresentado o conceito de EBT e a importância do PDP nessas empresas, o próximo capítulo irá tratar do setor de equipamentos médico-hospitalares, em termos de produtos, mercado e desenvolvimento tecnológico.

3.3 Fatores Críticos de Sucesso do Processo de Desenvolvimento de Produtos em EBT's

Devido à pouca quantidade de estudos destinados à investigar os fatores críticos de sucesso do PDP em EBT's, iremos utilizar como referencial principal, o estudo de MARCH-CHORDÀ *et al* (2002). Para esses autores, os fatores críticos de sucesso do desenvolvimento de produto **em EBT's** podem ser classificados em 3 grupos: apoio da alta administração, planejamento do desenvolvimento de produtos e análise das necessidades do mercado. Esta classificação é baseada na natureza e importância do papel dos diferentes determinantes no processo de desenvolvimento de produtos nessas empresas (MARCH-CHORDÀ *et al*, 2002).

1. Apoio da Alta Administração:

Este grupo abrange uma lista de fatores como, por exemplo, uma clara direção estratégica, visão empreendedora compartilhada e apoio financeiro e de recursos humanos.

O apoio da alta administração é muito importante para prover recursos humanos e financeiros ao projeto. Desse modo, pode atrair membros para o time do projeto, suprir a necessidade de capital para o desenvolvimento e garantir a continuidade do projeto. Além disso, a alta administração tem o papel de fornecer uma clara direção estratégica, que inclui o gerenciamento adequado das tecnologias e das inovações. Este fator indica que as empresas devem construir sua própria estratégia

tecnológica, esta por sua vez, deve estar intimamente relacionada à estratégia corporativa, tornando-se um elemento indispensável para garantir um desenvolvimento de produtos flexível e contínuo.

Outro fator de sucesso associado ao apoio da alta administração é a criação de uma visão empreendedora compartilhada, que consiste no desenvolvimento e comunicação com clareza do objetivo empreendedor do novo projeto, de modo que se estenda rapidamente e alcance todos os níveis da empresa. Também é necessária a delimitação das tarefas e responsabilidades de cada membro da equipe/ time.

Os três fatores implicam que, apesar de qualquer mudança, a empresa como um todo possui os mesmos objetivos estratégicos e valores (MARCH-CHORDÀ *et al*, 2002).

2. Planejamento do Desenvolvimento de Produtos

Este grupo de fatores críticos para o PDP sugere que o mesmo deve ter um bom planejamento, simultaneidade das tarefas, times e tecnologias multifuncionais, ou seja, compostos de diversas áreas ou especialidades da empresa.

A necessidade de criar planos ordenados e formais para o PDP é imprescindível. No entanto, o plano não deve conter muitas fases ou metas extensas demais. O desenvolvimento de produtos pode ocorrer de forma mais rápida e eficiente se as atividades forem conduzidas de forma simultânea e não de forma seqüencial. Na forma seqüencial, o desenvolvimento leva mais tempo porque as atividades são executadas somente depois que sua predecessora terminou, o grupo de especialistas de uma função transfere a responsabilidade do resultado final do seu trabalho para o próximo grupo.

A forma de execução das atividades sobrepostas ou simultâneas requer a constante interação de um time multidisciplinar, cujos membros trabalham juntos ao longo de todo projeto de desenvolvimento. Essa forma de condução dos projetos de novos produtos funciona muito bem em empresas que precisam ser flexíveis e muito rápidas, durante o processo de desenvolvimento de produtos, como é caso das EBT's. No entanto, é válido lembrar que a constante interação entre o time multifuncional requer tempo para as negociações e que geralmente esse tipo de abordagem foca no processo de negócio da empresa.

Segundo AMARAL *et al* (2006), uma equipe de desenvolvimento pode ser chamada de “time de projeto” ou “time de desenvolvimento”. O termo time é empregado em consequência do reconhecimento da necessidade de se ter um grupo mais coeso e engajado nos objetivos do projeto e do processo de desenvolvimento. Geralmente um time contém membros de áreas funcionais distintas, como marketing, engenharia e produção.

Diversos estudos (DOUGHERTY 1992, ZIRGER & MAIDIQUE 1990, GRIFFIN 1997), apontam que a existência de times multifuncionais está associada ao alto desempenho no PDP das empresas.

A diversidade das funções enriquece o volume e a variedade de informações e conhecimento dentro do time. O diálogo e a proximidade dos membros durante o desenvolvimento ajuda a acelerar o processo e também a superar os problemas de forma mais rápida. A alta administração deve monitorar sempre esses times, embora possuam relativa liberdade para resolver os problemas que surgem durante o projeto (MARCH-CHORDÀ *et al*, 2002).

3. Análise das Necessidades do Mercado

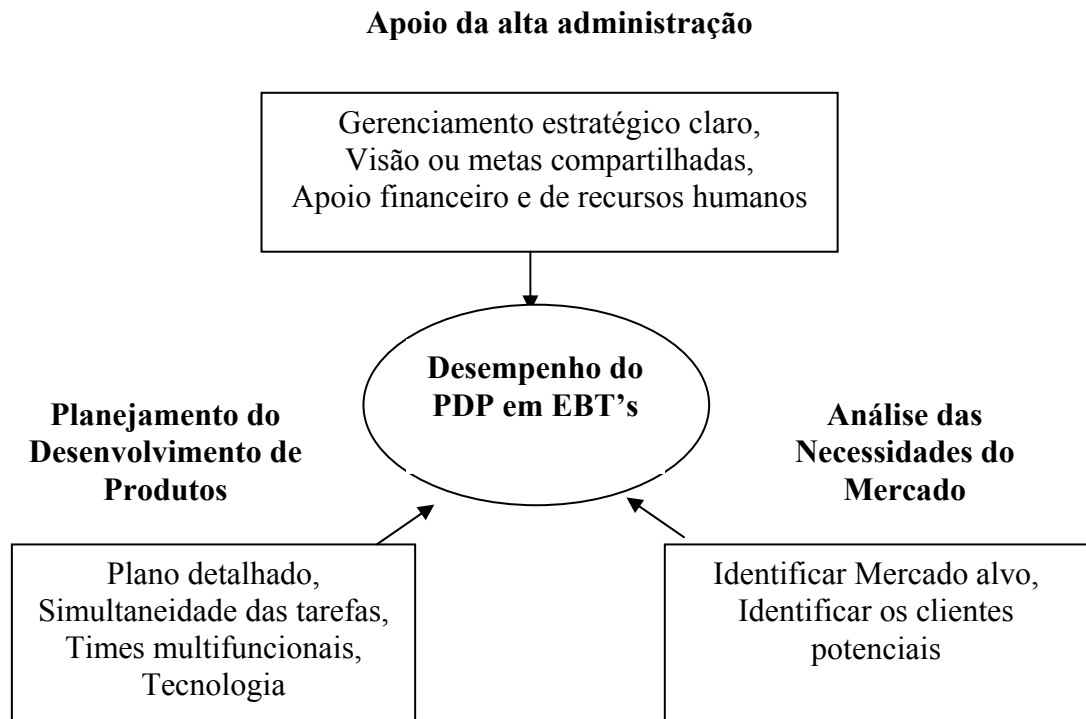
Os fatores críticos de sucesso desse grupo incluem a identificação dos mercados-alvos e a identificação dos clientes em potencial. Esses fatores são baseados na necessidade de implementação de uma análise profunda para determinar as reais necessidades do mercado. A análise detalhada das necessidades dos clientes em potencial é vital para ajustar o processo de criação e desenvolvimento do novo produto às reais necessidades ainda não satisfeitas dos clientes. Em segundo lugar, há necessidade de uma análise rigorosa e realista do tempo necessário para distribuição do produto no mercado alvo. Uma análise mal estimada desse tempo de distribuição pode acarretar perda de lucros e aumento dos desperdícios de recursos e dos prejuízos. Por último, a empresa ainda necessita realizar, de forma bem feita, uma estimativa do tamanho do mercado potencial para o novo produto (MARCH-CHORDÀ *et al.*, 2002).

Segundo MARCH-CHORDÀ *et al* (2002), esses três fatores são relevantes pois:

- Os principais obstáculos no PDP podem ser superados se for dada atenção a esses fatores;

- São de fácil compreensão e podem ser mantidos como foco a fim de melhorar o PDP das EBT's.

A figura 3.1 representa a interação desses fatores críticos de sucesso com o PDP das EBT's.



(Fonte: Adaptado de March-CHORDÀ *et al.*, 2002).

Figura 3.1- Fatores críticos de sucesso do PDP em EBT's.

Segundo pesquisa realizada por MARCH-CHORDÀ *et al* (2002), os principais obstáculos para o PDP em EBT's, visto sob a ótica dos 3 fatores críticos de sucesso para o PDP em EBT's, citados anteriormente, estão apresentados na tabela 2.1.

Tabela 3.1 – Obstáculos para a inovação e desenvolvimento de produtos sob a ótica dos principais FCS.

Grupo de Fatores	Obstáculos/Barreiras
Críticos de Sucesso	
Apoio da alta administração	Elevados custos associados a projetos de desenvolvimento, falta de apoio da alta administração, Medo de falhar diante das primeiras tentativas de outras empresas, Alta taxas de falhas (não-sucesso) de desenvolvimento de novos produtos (falta de direção estratégica clara).
Grupo de Fatores	
Críticos de Sucesso	
Planejamento do Desenvolvimento de Produtos	Incertezas técnicas, Falta de times multifuncionais, Ausência de simultaneidade das tarefas, Problemas associados com as falhas de desenvolvimento de novos produtos, Longo tempo de desenvolvimento de novos produtos.
Análise das necessidades do mercado	Atitude conservadora em relação ao mercado, Incerteza da aceitação do mercado, Vida útil do produto antes de sofrer alguma modificação ou significativa melhoria, Vida útil do produto até sua completa retirada do mercado.

(Fonte: MARCH-CHORDÀ *et al.*, 2002).

O resultado da pesquisa realizada por MARCH-CHORDÀ *et al* (2002), mostra que o terceiro grupo de FCS é o mais difícil de ser alcançado pelas EBT's e que também é o grupo de fatores que explicam as altas taxas de falhas no desenvolvimento de novos produtos, visto que o obstáculo “incerteza da aceitação do mercado” foi o segundo obstáculo mais citado pelas empresas daquela pesquisa, atrás somente do altos custos de desenvolvimento de produtos.

Outra pesquisa, realizada por GRIFFIN (1997), com empresas de diversos setores, incluindo empresas de base tecnológica, mostrou alguns dados interessantes em relação ao sucesso dos novos produtos das EBT's. A pesquisa comparou as médias dos resultados de todas as empresas pesquisadas, com a média dos resultados das melhores empresas encontradas (“The Best”) e também com as médias

dos resultados das demais empresas (“The Rest”) e das EBT’s, conforme podemos ver na tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Médias de sucesso das empresas pesquisadas.

	Taxa de Sucesso	% Sucesso dos lucros	Faturamento com novos produtos	Lucro com novos Produtos
Média de todas as empresas	59%	54.6%	32.4%	30.6%
As melhores empresas (“The Best”)	79.8%	78%	49.2%	49.2%
As demais empresas (“The Rest”)	52.5%	47.1%	25.2%	22%
As EBT’s	60.5%	56.5%	42.3%	38.8%

(Fonte: Griffin, 1997).

A taxa de sucesso de produtos foi definida, na pesquisa de GRIFFIN (1987), como a porcentagem de produtos comercializados pelas empresas, categorizados como sucesso, nos últimos 5 anos.

A porcentagem de sucesso dos lucros foi definida como a porcentagem do lucro obtido com produtos, categorizados com sucessos financeiros, lançados e comercializados nos últimos 5 anos.

O faturamento com novos produtos foi definido como a porcentagem, em dólares, do faturamento dos novos produtos comercializados nos últimos 5 anos em relação ao faturamento total.

O lucro com novos produtos foi definido como a porcentagem, em dólares, do lucro obtido com novos produtos, em relação ao lucro total da empresa.

Podemos observar na tabela 3.2, que as EBT's obtiveram, nas taxas de sucesso, valores praticamente iguais à média das empresas, e nas variáveis "Faturamento com Novos Produtos" e "Lucro com Novos Produtos", obtiveram valores acima da média da amostra das empresas estudadas.

Segundo outra pesquisa, (PAGE *apud* GRIFFIN, 1997), os fatores críticos de sucesso para o PDP em empresas de base tecnológica são: envolvimento da função manufatura na fase de desenvolvimento de novos produtos, ter a "satisfação das necessidades dos clientes" como um critério de sucesso explícito, testes do conceito do produto e de mercado no PDP sem o uso de incentivos financeiros para motivar as pessoas e uso de times multifuncionais.

Na pesquisa realizada por SOUDER *et al* (1997), sobre o PDP em empresas de base tecnológica da Nova Zelândia e dos Estados Unidos, foram apontados outros fatores críticos de sucesso para o PDP em EBT's:

- PDP deve estar focado nos clientes, esse fator deve fazer parte da estratégia de produto da empresa;
- Construir fortes interfaces entre o pessoal do P&D da empresa com o P&D dos clientes para focar no atendimento das necessidades desses últimos;
- Criar um clima organizacional que encoraje a criação de times multifuncionais.

Para SÁNCHEZ & PÉREZ (2003), a cooperação e parcerias entre empresas de base tecnológica também pode ser considerado um fator crítico de sucesso para as mesmas, já que contribui para o desenvolvimento tecnológico das mesmas, permitindo que ambas superem desafios tecnológicos complexos de forma coletiva.

Visto que um dos objetivos desta dissertação é conhecer os fatores críticos de sucesso de projetos de desenvolvimento de produtos realizados pelas empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares; tendo apresentado e discutido alguns conceitos sobre a gestão do PDP, o próximo capítulo irá caracterizar empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte e apresentar características do desenvolvimento de produtos nessas empresas.

4 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SETOR DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES

A fim de facilitar o entendimento da pesquisa de campo, esse capítulo caracteriza brevemente o setor de equipamentos médico-hospitalares, do ponto de vista de produtos, mercado e de desenvolvimento tecnológico, uma vez que as análises realizadas nessa dissertação têm como foco o desenvolvimento de produto neste setor.

4.1 Produtos e Mercado

O setor de equipamentos médico-hospitalares é constituído de diversos tipos de empresas, desde as grandes empresas multinacionais altamente capacitadas tecnologicamente, que competem por sofisticação e possuem grande portfólio de produtos, até as empresas pequenas, geralmente especializadas em só um tipo de produto (NEPP,2000).

O domínio das grandes empresas é forte, e como o mercado tem pouca elasticidade de substituição, essas produzem produtos sofisticados, e pequenas alterações e/ou melhorias nos produtos geram um acréscimo considerável no preço.

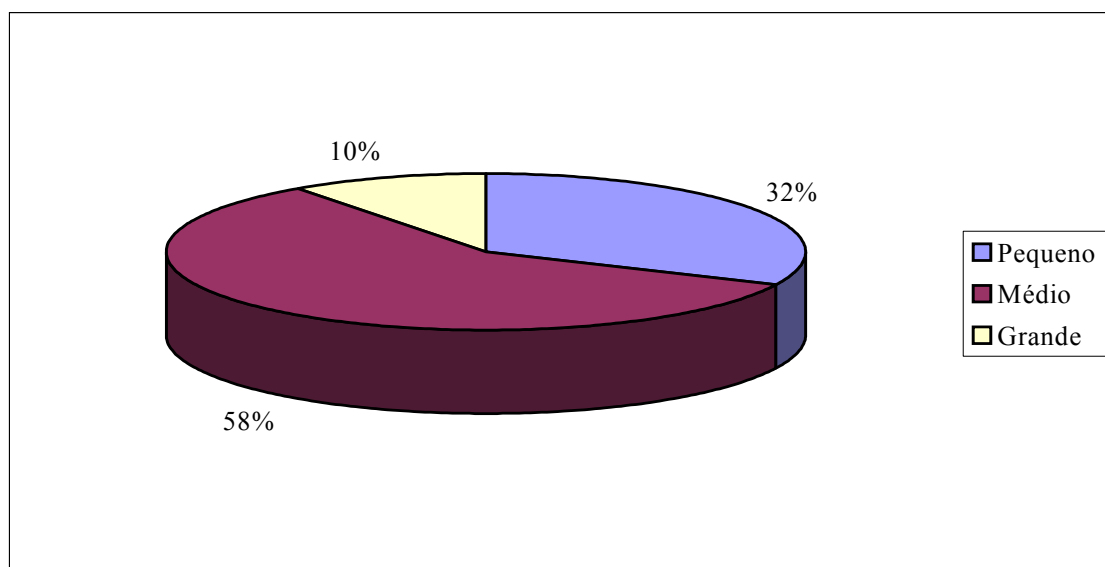
A demanda por esses produtos é favorável à sofisticação, já que grande parte dos profissionais da medicina e, principalmente, hospitais particulares e clínicas, buscam como diferencial competitivo oferecer a seus pacientes equipamentos com as melhores e mais modernas tecnologias; e a rápida mudança das tecnologias nesse setor também favorece essas alterações nos produtos (NEPP, 2000).

As maiores empresas podem representar grande barreira para as empresas menores, pois aquelas podem oferecer pacotes fechados aos seus clientes, incluindo além do equipamento, *softwares* de utilização, assistência técnica, bem como planos de financiamento para a aquisição.

A primeira característica relevante a ser destacada sobre o perfil deste setor no Brasil, e talvez a mais importante delas, é a vocação industrial das empresas que nele atuam. Embora este seja um setor que envolva uma enorme variedade de produtos e equipamentos com tecnologia de ponta, 84% do montante ofertado por estas empresas no país são obtidos a partir de unidades de produção locais. Apenas uma

parcela menor do *mix* é composta por produtos importados (16% do total), revendidos por elas, localmente (IEMI, 2003).

No entanto, o crescimento das pequenas e médias empresas tem sido grande nos últimos anos, conforme os dados de uma pesquisa realizada pelo IEMI (2003). A indústria brasileira de equipamentos médico-hospitalares é formada por cerca de 500 empresas e, conforme os dados de outra pesquisa, realizada em 2005, pela ABIMO (Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios), 32% são pequenas empresas, 58% são empresas de médio porte e 10% são de grande porte, conforme classificação do IBGE. Como se pode ver, existe uma concentração muito grande (cerca de 290 empresas) nas empresas de médio porte, que juntas representam R\$ 15 milhões de faturamento em média, por ano (ABIMO, 2005).



(Fonte: ABIMO, 2005).

Figura 4.1- Porte das empresas segundo pesquisa da ABIMO.

Em 2005, segundo dados da ABIMO, no país, o setor obteve um faturamento de mais de 5 bilhões de reais, exportou mais 398 milhões de dólares, o que representa um crescimento das exportações, em relação a 2004, de quase 26%, e empregou diretamente quase 35 mil pessoas.

O Estado de São Paulo abriga 80% das empresas deste setor. Segundo a PAEP (Pesquisa da Atividade Econômica Paulista), em 1996, havia no estado 355

empresas do setor médico-hospitalar, que tiveram receita líquida de 586 milhões de reais e 77,5% do faturamento deste setor veio do segmento de instrumentos médicos.

O resultado satisfatório em 2005, apresentado anteriormente, é atribuído, principalmente, às ações do primeiro Programa Setorial Integrado (PSI), com apoio da APEX (Agência de Promoção de Exportações Brasileiras). No PSI, foram investidos R\$ 9 milhões no ano de 2004. Com esta iniciativa, conseguiram acelerar a capacitação das empresas do setor para obtenção de certificações de qualidade e de produtos, participaram de Feiras Internacionais, Rodadas de Negócios e fortaleceram a marca BMDD – *Brazilian Medical and Dental Devices* (AGÊNCIA FAPESP, 2005).

Os produtos mais comercializados pelas empresas brasileiras no exterior foram implantes ortopédicos, válvulas cardíacas biológicas, próteses mamárias de silicone, aparelhos para neonatologia, equipamentos para terapia intensiva, materiais laboratoriais, equipamentos para radiologia, consultórios odontológicos completos, materiais para obturação dentária, dentes artificiais, entre outros (AGÊNCIA FAPESP, 2005).

Segundo dados do Ministério da Saúde *apud* NEPP (2000), o mercado mundial da indústria de equipamentos médicos está em torno de 105 bilhões de dólares e vem apresentando um crescimento médio de 2,5 % nos últimos anos. Segundo o governo dos EUA, o mercado americano representa 45% do mercado mundial, o Japão 18%, a Alemanha 11% e a França 5%, juntos, esses países representam 79% do mercado mundial.

Entre as 20 maiores empresas do mundo neste setor, 13 são originárias dos EUA. Os principais competidores dos EUA são a Alemanha e o Japão. A Alemanha é especializada em equipamentos de imagens e implantes e o Japão em equipamentos radiológicos e de ultra-som (NEPP, 2000).

Os principais mercados são, evidentemente, os dos países mais ricos, mas a perspectiva de crescimento dos países em desenvolvimento é superior. Assim, as estratégias comerciais das grandes empresas combinam a defesa de suas posições superiores em termos absolutos nos mercados dos países mais ricos com uma expansão mais agressiva nos mercados emergentes (NEPP, 2000).

No Brasil, a participação das pequenas e médias empresas de capital nacional é um fator importante que diferencia a indústria de equipamentos médicos. Em

seu conjunto, as empresas nacionais representam 80% do número total de empresas do setor (NEPP, 2000).

Segundo FURTADO & SOUZA (2000), as empresas, em média, destinam 90% da produção para o mercado interno. IEMI (2003) mostra em seu relatório de pesquisa sobre os dados econômicos do setor de EMH que o setor contribuiu em 2002 com 1,14% do PIB industrial do Brasil. Podemos avaliar, portanto, o crescimento e a importância desse setor para a economia brasileira.

4.2 Evolução Tecnológica

Segundo FURTADO & SOUZA (2000), a produção de equipamentos médico-hospitalares no Brasil é bastante recente (anos 50). Ao longo dos últimos 30 anos a modernização dos equipamentos médico-hospitalares no Brasil foi realizada de forma caótica, sem um planejamento adequado em critérios técnicos e/ou na real necessidade do setor.

Isso se deve em parte a deficiências de ordem gerencial do setor e das empresas, e, em parte, à própria lógica que determina as inovações e expansão do setor, a qual não inclui, durante o desenvolvimento de novos produtos, o foco que é o atendimento das necessidades dos pacientes que irão utilizar os equipamentos (MÜHLEN, 2001).

Na década de 70 a indústria deu um salto qualitativo, passando a produzir aparelhos eletro-eletrônicos e de material de consumo associado. O movimento de expansão prosseguiu até nos anos 80. A partir da década de 90, o processo de substituição de importação se esgotou e a indústria nacional se confrontou com um novo ambiente concorrencial e passou a enfrentar grandes dificuldades de continuar sua expansão (NEPP, 2000).

A entrada de equipamentos importados na década de 90 competiu diretamente com essa indústria no mercado interno, contribuindo para que ela perdesse parcelas importantes desse mercado, já que as indústrias brasileiras não foram capazes de acompanhar a evolução tecnológica da concorrência estrangeira. A defasagem em relação ao avanço da fronteira tecnológica internacional tornou-se bastante evidente. Por outro lado, o maior número de empresas, com a abertura comercial, afetou

positivamente as empresas nacionais já que a facilidade para importar componentes incorporados nos equipamentos fabricados por essas empresas aumentou (NEPP, 2000).

As exportações tiveram um crescimento de 168% entre 1989 e 1995. Entre os fatores que explicam esta evolução estariam a facilidade nas importações de partes e componentes que reduziram o custo do produto final, a especialização das empresas e a introdução de inovações organizacionais.

Em 1999, com a grande desvalorização da moeda brasileira, o quadro acima sofreu alterações, as empresas começaram a substituir as importações e ao mesmo tempo as exportações foram dinamizadas (NEPP, 2000).

Os dados da pesquisa realizada por FURTADO & SOUZA (2000), indicaram que o setor privado é responsável por uma demanda duas vezes superior a do setor público. Mesmo dentro do setor privado desenha-se uma certa diversificação para fora dos mercados tradicionais (hospitais e clínicas) e uma maior penetração dos segmentos de consultórios e de particulares.

Dentro desse contexto de penetração em nichos como consultórios e particulares, as pequenas empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares estão se especializando cada vez mais em grupos estreitos de produtos ou até em um único produto, para cada vez mais entender e atender de forma praticamente exclusiva as necessidades dos seus clientes. No entanto, é válido ressaltar o risco dessas empresas ao adotarem esse tipo de estratégia, pois, ao se dedicarem a um tipo/família de produto, acabam dependendo exclusivamente de um único cliente ou segmento de clientes, e, conseqüentemente, no caso de qualquer instabilidade econômica em seus clientes, essas EBT's são afetadas diretamente (RIEG, 2004).

Em síntese, os dados de comércio exterior parecem indicar que a abertura na década de 90 estimulou as empresas nacionais a buscarem eficiência produtiva e um maior grau de inovação. Mas, ao mesmo tempo, essa abertura parece ter explicitado o *gap* tecnológico, ao haver feito com que as importações crescessem muito acima das exportações, em produtos sofisticados cada vez mais difíceis de serem alcançados pela produção interna. Esse quadro complexo revela que a política econômica foi inadequada para induzir as empresas a adotarem uma trajetória sustentável e ascendente de capacitação tecnológica (NEPP, 2000).

4.3 Subdivisões do Setor e Dinâmica Tecnológica

Até a década de 90, o setor de equipamentos médico-hospitalares era classificado pelo IBGE em quatro grupos, conforme a complexidade tecnológica, sendo:

1. Aparelhos não elétricos e eletrônicos: instrumentos cirúrgicos, estetoscópios, aparelhos para medir pressão arterial, termômetros etc.
2. Aparelhos elétricos e eletrônicos, partes e acessórios: aparelhos de anestesia, eletro-médicos e monitoração, aparelhos de raios X e componentes, aparelhos de diagnóstico por imagem, equipamentos de laboratório, hemodialisadores, oxigenadores, aparelhos odontológicos etc.
3. Aparelhos de prótese e órtese: válvulas cardíacas, pernas e membros artificiais, aparelhos de correção da surdez, marcapassos cardíacos, parafusos e dentes acrílicos, olhos artificiais etc.
4. Material de consumo: agulhas e seringas, algodão e gases, catagutes, sondas e catéters, luvas cirúrgicas, reagentes etc. (FURTADO & SOUZA, 2000)

A partir da década de 90 o IBGE passou a adotar o CNAE (Cadastro Nacional de Atividades Econômicas) e os três primeiros grupos da antiga classificação ficaram reunidos em apenas um grupo denominado por CNAE 33.1, com a denominação de **aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos**.

No entanto, a forma mais usada de classificação é a da ABIMO (2005), que classifica as empresas deste setor em:

- **Setor de Implantes e Material de Consumo Médico-Hospitalar:** fabricantes de produtos implantáveis, tais como prótese ortopédica, cardíaca, neurológica, mamária e outros e por fabricantes de materiais de consumo médico-hospitalares, hipodérmicos, tais como: têxteis, adesivos e outros de uso único.
- **Setor de Equipamentos Médico-Hospitalares:** fabricantes de eletro-médicos, mobiliários hospitalares, instrumentais cirúrgicos, equipamentos fisioterápicos, cozinhas e lavanderias hospitalares.
- **Setor de Odontologia:** fabricantes de equipamentos odontológicos (consultórios completos), materiais de consumo (resinas, amálgamas e outros) e de implantes odontológicos.

- **Setor de Radiologia e Diagnóstico por Imagem:** fabricantes de equipamentos para Raio-X, processadores filmes (diagnóstico), e de consumo.
- **Setor de Laboratórios:** fabricantes de equipamentos para laboratórios, reagentes e outros.

Os segmentos das empresas produtoras de instrumentos e equipamentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos são mais intensos e dinâmicos tecnologicamente do que os de materiais de consumo (FURTADO & SOUZA, 2000).

O dinamismo do mercado de equipamentos médico-hospitalares depende fortemente das empresas, capazes de construir trajetórias industriais centradas na complexidade e na sofisticação crescente dos produtos. Esta estratégia das empresas apóia-se mais diretamente em dois grupos de fatores. O primeiro está ligado a mudanças tecnológicas cuja intensidade não deu sinais de enfraquecimento ao longo dos últimos 20 anos. O segundo prende-se às especificidades do setor de saúde, cuja demanda tem suas particularidades (médicos, clínicas privadas, hospitais públicos) (NEPP, 2000).

O setor de equipamentos médico-hospitalares investe, em média, 14,3 % do seu faturamento em pesquisa e desenvolvimento, P&D (FERNANDES *et al*, 2000-a). Uma outra característica deste setor que deve ser ressaltada é que a indústria de equipamentos médico-hospitalares tornou-se tão globalizada em termos industriais como outros setores industriais de alta tecnologia.

Alguns setores da indústria de equipamentos médico-hospitalares se caracterizam pelo elevado nível de inovação. Esse fato foi confirmado pela PAEP (Pesquisa da Atividade Econômica Paulista), a qual incluiu um questionário específico sobre inovação tecnológica na indústria paulista. De um conjunto de 356 empresas do setor de equipamentos médicos, 42,7% disseram haver introduzido pelo menos uma inovação tecnológica de produto e ou processo entre 1994 e 1996 (NEPP, 2000).

Segundo pesquisa do NEPP (2000), a maioria das empresas da área de equipamentos médicos recorre a sistemas ou processos de administração ultrapassados, que comprometem a eficiência de sua atuação no mercado.

Neste contexto, a forma como essas empresas gerenciam e armazenam as informações envolvendo novos produtos e processos é vital para a viabilidade no longo prazo.

O grau de inovação é diferenciado entre os segmentos do setor de equipamentos médicos. Por exemplo, o setor de instrumentação tem maior dinamismo tecnológico, ou seja, introduz produtos no mercado com novas tecnologias e/ou melhorias mais frequentemente que outros segmentos do setor (NEPP, 2000).

Segundo pesquisas da ABIMO (AGÊNCIA FAPESP, 2005), desde o início de 2000, houve um decréscimo das inovações radicais de produto nesse setor, levando a supor que a abertura da economia brasileira inibiu as estratégias das empresas locais de introduzirem inovações significativas no mercado. Essas inovações buscam lançar produtos com novos conceitos, gerando maiores retornos de longo prazo, no entanto o risco para as empresas é maior.

A maioria das empresas do setor tende a lançar produtos baseados em versões estrangeiras, competindo por custo e facilidade/rapidez de entrega e assistência técnica, que geram retornos de curto prazo, mas produzem a saturação dos mercados, pois há a necessidade de lançar muitos produtos incrementais, com maior frequência (AGÊNCIA FAPESP, 2005).

As principais tecnologias e os maiores avanços científicos ocorridos no setor envolvem inovações e pesquisas nas áreas opto-eletrônica, mecânica de precisão, eletrônica digital, informática e química, que apoiam o dinamismo tecnológico das empresas de equipamentos médico-hospitalares (NEPP, 2000).

4.4 Problemas, Dificuldades e Restrições

Um diagnóstico realizado pelo NEPP (Núcleo de Estudos de Políticas Públicas) na década de 1990, no setor de equipamentos médico-hospitalares, apontou os seguintes problemas (NEPP, 2000):

- A) Falta de capacidade das empresas do setor em oferecer financiamento de longo prazo aos clientes;
- B) As equipes de engenharia clínica dos clientes raramente são consultadas pelas empresas do setor durante o processo de desenvolvimento de novos produtos, aquisição de equipamentos médico-hospitalares e compras de serviço de manutenção;

- C) O gerenciamento dos serviços oferecidos pelas empresas é muito deficiente e apresenta uma baixa eficiência;
- D) Inexistência de uma política básica para a incorporação de novas tecnologias em ambientes hospitalares;
- E) Concorrência muitas vezes desleal (*dumpings*), por parte das empresas estrangeiras, os equipamentos importados competem diretamente com os nacionais, muitas tecnologias não conseguiram ser desenvolvidas no mercado interno, o que contribuiu para que as empresas nacionais perdessem mercado.
- F) Falta de incentivos financeiros por parte do governo para permitir modernização do parque fabril, aquisição de novas tecnologias e expansões industriais.
- G) Os financiamentos de projetos de pesquisas ainda são escassos e não exploram os benefícios advindos de parcerias entre Indústria e Universidades. A distância entre as universidades e institutos de pesquisa e as empresas pode ser medida pelo baixo número de pesquisadores contratados no setor privado: 23% do Brasil contra os 54% da Coreia do Sul. Quando, no entanto, esses dois setores trabalhando em parceria os resultados são positivos (AGÊNCIA FAPESP, 2005).
- H) Falta de estrutura de desenvolvimento de produtos formalizada, a definição dos projetos não é clara e com dados precisos, e deveriam ser baseados preferencialmente em pesquisas de mercado, com os requisitos de produto desejados um pouco mais detalhados, para que a equipe de desenvolvimento consiga atender as reais necessidades do mercado.

Em geral, podemos observar que as dificuldades em relação PDP são de caráter estrutural, isto é, a forma de estruturar o PDP adequadamente e a falta de conhecimento das necessidades do mercado alvo.

No livro *Brasil: radiografia da saúde*, organizado por NEGRI & GIOVANNI (2001), e originado de pesquisa financiada pelo Ministério da Saúde, coordenada pelo Instituto de Economia e pelo NEPP, ambos da UNICAMP, envolvendo trinta pesquisadores de diferentes instituições, evidenciou-se a evolução desse segmento industrial a partir da abertura econômica promovida nos anos 90.

Conseqüentemente, identificou-se a necessidade de definir políticas públicas capazes de coordenar a expansão desse setor, mediante a articulação do impacto dos gastos públicos em saúde sobre a demanda (de equipamentos, insumos,

medicamentos etc.), reduzir tarifas alfandegárias sobre a importação de matérias-primas, negociar a carga tributária e o financiamento público (por exemplo, crédito do Banco de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES) para compor um ambiente favorável a fim de impedir novos recuos, como aconteceu em alguns segmentos deste setor industrial, nos anos 90.

4.5 Tendências, Perspectivas e Incentivos no Brasil e no Estado de São Paulo

A expectativa segundo a ABIMO, em 2005, era de ampliar em 10% o total de negócios realizados no mercado externo. Para tanto, em 2005, a ABIMO e APEX lançaram o PSI 2 (Programa Setorial Integrado 2), para dar continuidade ao desenvolvimento das atividades de apoio à expansão de negócios do setor de EMH. O projeto iria consumir investimentos de R\$ 20 milhões e possuía metas ousadas, como ampliar em 41% o número de empresas exportadoras (totalizando 200), atingir novos mercados (como Índia, África do Sul, Angola e Turquia) e gerar 3.500 novos postos de trabalho até 2006. No entanto, ainda não foram divulgados os resultados oficiais desse programa.

Em busca de conhecimentos e técnicas para desenvolver novos processos e fazer novos produtos para o mercado, o governo federal promulgou a Lei da Inovação (Lei 10.973 de 2 de dezembro de 2004). O decreto dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências.

Em seu artigo 1º, a lei estabelece “medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país”.

A Lei da Inovação está organizada em torno de três eixos: facilitar parcerias estratégicas entre universidades, institutos tecnológicos e empresas; estimular a participação de institutos pesquisas no processo de desenvolvimento de novos produtos; e estimular o PDP e P&D dentro das empresas (AGÊNCIA FAPESP, 2005).

A lei estabelece os mecanismos para a incubação de empresas e a possibilidade de compartilhamento de infra-estrutura, equipamentos e recursos humanos, públicos e privados, para o desenvolvimento tecnológico e a geração de novos produtos e processos, e cria regras claras para a participação do pesquisador público nos

processos de desenvolvimento de novos produtos no setor produtivo (AGÊNCIA FAPESP, 2005).

Aparentemente, a maioria das empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares ainda não se estruturou internamente para implementar uma gestão do PDP e de P&D, através de áreas específicas responsáveis por estes temas, como o departamento de desenvolvimento de novos produtos, com metodologias e ferramentas adequadas, contabilização separada de P&D e acompanhamento de projetos.

Outra exemplo de incentivo às EBT's foi a criação da Lei de Inovação Paulista, nela cinco centros tecnológicos estão planejados para o Estado de São Paulo. Três centros deverão ficar prontos ainda em 2006, e serão localizados em São José dos Campos, Campinas e São Carlos, todos no interior do Estado, no total, o governo investirá R\$ 11 milhões. Os outros dois que serão instalados na Grande São Paulo e em Ribeirão Preto, deverão ser finalizados em 2007 (AGÊNCIA FAPESP, 2006).

Em Campinas, o foco será em iniciativas em tecnologia da informação e telecomunicações. Setores como o de óptica, materiais e instrumentação avançada para agricultura terão seu espaço em São Carlos. No Vale do Paraíba, a vocação da região de São José dos Campos, que já abriga o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), será respeitada. Serão instaladas no parque tecnológico da cidade empresas dos segmentos aeronáutico e espacial. Enquanto em Ribeirão Preto ficarão as inovações do campo da saúde e da biotecnologia (AGÊNCIA FAPESP, 2006).

A implantação de políticas públicas claras e acessíveis de incentivo à inovação tecnológica, como por exemplo, a Lei da Inovação, a Lei de Inovação Paulista e os PSI, aliados a uma gestão eficiente do processo de desenvolvimento de novos produtos, melhoria contínua dos processos de produção e aumento das exportações, espera-se, que contribuam para o crescimento sustentado das pequenas e médias empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares.

5 MÉTODO DA PESQUISA DE CAMPO

O trabalho tem por **objetivo**: caracterizar a gestão do processo de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte, do setor de equipamentos médico-hospitalares do Estado de São Paulo, identificando e analisando as práticas adotadas, os problemas e tendências dessa gestão, bem como os fatores críticos de sucesso dos projetos desenvolvidos.

O método adotado é a **pesquisa de campo do tipo *survey***, que é uma pesquisa de levantamento, com os dados obtidos no levantamento, algumas inferências foram feitas, conforme podemos ver no capítulo 7, onde foram discutidos os FCS no PDP das EBT's.

Segundo FORZA (2002), o método *survey* é indicado para pesquisas nas quais se necessita de informações claras e explícitas, existe uma terminologia comum para os significados das variáveis obtidas, cuidados com a seleção e descrição da amostra e forte conhecimento teórico.

Esse método de pesquisa aplica-se mais apropriadamente às situações em que se pretende encontrar respostas para perguntas sobre: “O que está acontecendo?” ou “Como está acontecendo?”(MARCONI, 1986).

A amplitude do universo investigado neste tipo de pesquisa faz com que nelas utilizem-se largamente instrumentos padronizados como testes ou questionários compostos por questões a serem respondidas com a escolha de uma única resposta, dentre as opções previamente estabelecidas, o que se denomina de questões com respostas fechadas ou de múltipla escolha (LAKATOS & MARCONI, 1991).

As pesquisas de levantamento podem ser censitárias, quando investigam o todo da população de interesse, ou amostrais quando, por restrições aos recursos disponíveis, é selecionado um subconjunto representativo da população total, a partir do qual as informações obtidas serão generalizadas para os demais elementos da população.

Segundo FORZA (2002), o *survey* é uma pesquisa indicada quando se deseja entender a relevância de certo acontecimento, e descrever a distribuição desse acontecimento numa população. O principal objetivo não é o desenvolvimento de uma

teoria, mesmo que através dos resultados do *survey* se possa obter indicativos para a construção de uma teoria ou para o refinamento de uma já existente (FORZA, 2002).

A principal limitação desse método se encontra no baixo retorno dos questionários respondidos, e à impossibilidade de comprovação ou esclarecimento de algumas respostas obtidas.

O *survey* realizado foi amostral, aplicado numa amostra de **30 empresas de base tecnológica do setor de equipamentos médico-hospitalares do Estado de São Paulo** (municípios de São Carlos, Ribeirão Preto, Rio Claro, São José do Rio Preto, Campinas, São Paulo e na região metropolitana de São Paulo). A população identificada foi de 53 empresas.

Uma primeira dificuldade para realização da pesquisa consistiu na identificação da população das EBT's. Inicialmente foi realizado um levantamento de empresas ligadas ao setor de EMH por meio de pesquisa nos cadastros da associação da classe, ou seja, a Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratório (ABIMO).

Visando ampliar a amostra, foram visitados sítios na Internet de todas as empresas de EMH presentes no Estado de São Paulo, além de outras empresas conhecidas pelo grupo de pesquisa a que esta dissertação está vinculada e indicadas por profissionais do setor, com essa pesquisa foram levantadas 353 empresas.

O primeiro contato as 353 empresas foi feito via correio eletrônico (*e-mail*). O objetivo desta etapa foi verificar se tais empresas atendiam ao perfil de empresas almejados na pesquisa: se possuíam desenvolvimento de produtos e se podiam ser consideradas de alta tecnologia (Apêndice A). Com essa triagem, identificou-se a população de 53 empresas de pequeno e médio porte com desenvolvimento de produtos próprio e com alto conteúdo tecnológico. Dessas 53, 30 aceitaram participar da pesquisa.

A pesquisadora visitou as 30 empresas e aplicou os questionários pessoalmente. Em alguns casos, para facilitar ao entrevistado, o questionário foi enviado antecipadamente por *e-mail* para conhecimento prévio do mesmo. É importante ressaltar que isso facilitou a aceitação e agilidade da pesquisa. A tabela 5.1 resume as informações anteriores.

Tabela 5.1 – Determinação da amostra de empresas.

Setor	Universo de Empresas Identificado	Amostra Obtida	% de empresas da amostra
Equipamentos Médico-Hospitalares	53	30	54%

Foram utilizados **dois questionários** : um semi-aberto e um estruturado. As perguntas feitas ao entrevistado foram predeterminadas e realizadas de acordo com os questionários elaborados (Apêndices B e C). O motivo da padronização é obter, dos entrevistados, respostas às mesmas perguntas, permitindo que todas as respostas possam ser tabuladas e comparadas.

Os **dois tipos de questionários** utilizados eram destinados a objetos distintos:

- 1) Ao PDP da empresa (questionário semi-aberto);
- 2) Aos Projetos de desenvolvimento da empresa (questionário estruturado).

Com os dados obtidos com o primeiro questionário (semi-aberto), foi possível obter uma visão abrangente da organização e da estruturação do PDP das empresas investigadas. As seções do primeiro questionário são:

- a) Dados gerais e caracterização da empresa;
- b) Características de mercado da empresa;
- c) Estratégia de Produto;
- d) Estratégia tecnológica;
- e) Estrutura organizacional da empresa;
- f) Capacidade de produção e de assistência técnica;
- g) Principais problemas/dificuldades do PDP da empresa;
- h) Mudanças ocorridas nos últimos 5 anos no PDP na empresa;
- i) Principais tendências do PDP da empresa.

O segundo questionário (estruturado) permitiu obter informações sobre fatores críticos de sucesso de projetos de desenvolvimento específicos, conduzidos pelas empresas nos últimos cinco anos. O objetivo foi identificar práticas adotadas durante o desenvolvimento de um novo produto classificado como de sucesso e outro classificado como de não-sucesso, segundo julgamento feito pela própria empresa. A análise estatística dos dados obtidos pela aplicação deste questionário permitiu estabelecer

correlações entre as ações realizadas no PDP e seus resultados, ou seja, sucesso e não-sucesso do projeto resultante.

As seções do questionário estruturado sobre os fatores críticos de sucesso dos projetos estudados são:

- 1) Caracterização Geral do Projeto;
- 2) Resultados/desempenho do Projeto;
- 3) Características do Produto, do Mercado e das Fontes Tecnológicas;
- 4) Níveis de Habilidades da Organização/Empresa e do Líder de Projeto;
- 5) Características Organizacionais do PDP durante o projeto;
- 6) Qualidade de Execução das Atividades relativas ao processo de desenvolvimento do produto.

As variáveis utilizadas nesse questionário foram identificadas como importantes para a gestão do PDP, a partir da revisão bibliográfica.

As repostas foram quantificadas por meio de escalas de intensidade. Isso é, as proposições apresentadas expressavam determinado ponto de vista, favorável ou desfavorável ao tema que se queria pesquisar. As proposições favoráveis foram numeradas numa escala de intensidade de 1 a 5 (por exemplo: discordo totalmente, discordo, concordo parcialmente, concordo, concordo totalmente). Como consequência, as empresas que tiveram pontuação elevada em determinada questão eram favoráveis ao tópico pesquisado, e as de pontuação baixa, desfavoráveis. O quadro 5.1 apresenta as escalas utilizadas no questionário.

Quadro 5.1: Escalas utilizadas no questionário estruturado.

Fator	Escala
Resultado do Novo Produto:	Muito abaixo das expectativas (1) a Muito acima das expectativas (5).
Grau de inovação do novo produto, Características do Mercado Alvo, Características do Produto:	Discordo totalmente (1) a Concordo totalmente (5).
Fontes de Tecnologia:	Muito fraca (1) a Muito forte (5).
Níveis de Habilidade (organização /empresa e líder do projeto):	Discordo totalmente (1) a Concordo totalmente (5).
Qualidade de execução das atividades do PDP e outras atividades:	Péssima (1) a Excelente (5).

Em 70% das empresas, os entrevistados faziam parte diretamente do PDP da empresa, os outros 30% dos entrevistados faziam parte de alguma etapa do PDP. As entrevistas em média duraram duas horas e meia. Primeiramente era aplicado o questionário semi-aberto, com as questões gerais sobre o PDP da empresa, em seguida era aplicado o questionário estruturado, com as questões sobre os fatores críticos de sucesso de um projeto. Não houve seqüência, pré-estabelecida, entre responder sobre o questionário do projeto de sucesso ou sobre o projeto de não-sucesso durante as entrevistas nas empresas. Algumas empresas não responderam sobre o projeto de não-sucesso, pois disseram não tê-lo, em virtude de produzirem produtos apenas sob encomenda dos clientes, e outras apenas não se dispuseram a responder sobre os projetos de não-sucesso.

De forma mais detalhada, as etapas da realização da dissertação podem ser vistas na figura 5.1.

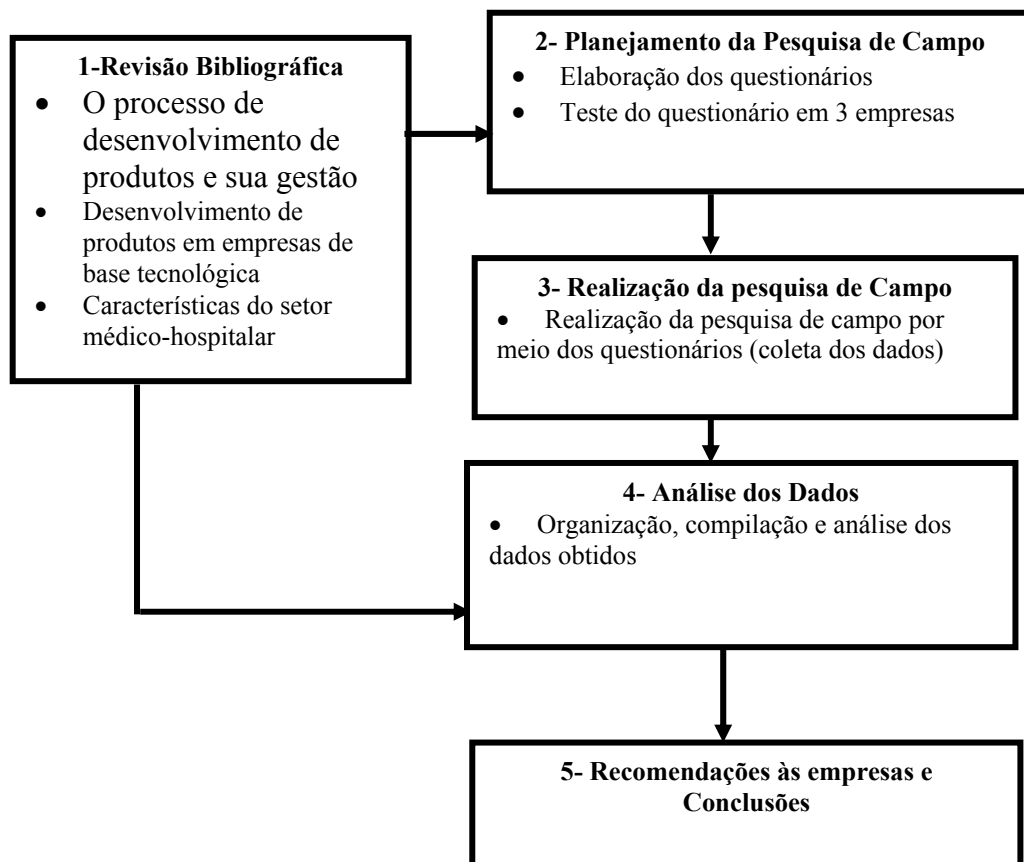


Figura 5.1 - Etapas de desenvolvimento da dissertação.

6 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS E DA ESTRUTURA DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Neste capítulo são apresentados e analisados os resultados da pesquisa de campo realizada, com base no questionário semi-aberto (Apêndice B). O objetivo é apresentar uma caracterização dessas empresas, referentes à organização e estruturação do PDP. Os dados obtidos por meio dos questionários foram compilados e analisados de maneira agregada, ou seja, nenhuma empresa foi analisada de forma individual.

Essa análise geral permitiu melhor compreensão do PDP na amostra de empresas, servindo também de subsídio para análise dos dados apresentados no capítulo 7, provenientes do questionário estruturado (Apêndice C).

6.1 Caracterização das Empresas

A tabela 6.1 indica as cidades e/ou regiões e o respectivo número de empresas que participaram desta pesquisa.

Tabela 6.1 - Distribuição geográfica das empresas pesquisadas.

Cidade ou Região	No. De Empresas	%
Região de Ribeirão Preto	11	37
Região de São Carlos	8	27
São Paulo	7	23
Região de Campinas	2	7
ABCD	1	3
Região de São José do Rio Preto	1	3
TOTAL	30	100

Pode-se observar uma concentração de empresas do setor médico-hospitalar nas regiões de São Carlos e Ribeirão Preto.

A maioria das empresas pesquisadas, 87%, possui entre 40 e 60 empregados, caracterizando-se, portanto, como de pequeno porte, ou seja, empresas que

possuem de 20 a 99 empregados, segundo a classificação do SEBRAE e IBGE (Tabela 6.2).

Tabela 6.2 - Distribuição das empresas quanto ao porte.

Tamanho da Empresa	% de empresas
Pequeno Porte	87%
Médio Porte	13%

Sobre as estruturas organizacionais, observa-se que 70% das empresas possuem a função desenvolvimento de produtos (DP) no segundo nível do organograma da empresa, respondendo diretamente à diretoria ou ao sócio proprietário. Os principais nomes, referentes a esta função/departamento, encontrados nas empresas foram: DP, P&D, Engenharia e Desenvolvimento.

Em 30% das empresas a própria diretoria é a função responsável pelas atividades de DP (primeiro nível do organograma). A figura 6.1 ilustra essas proporções.



Figura 6.1- Posição da função DP na estrutura organizacional.

Ou seja, essas empresas, em geral, têm a função desenvolvimento de produto centralizada ou respondendo diretamente ao sócio(s) proprietário(s). Além disso, observou-se que é comum a participação de um destes sócios nas atividades relacionadas ao PDP. Uma possível justificativa para esse fato consiste na base de

conhecimento e experiência destes proprietários, ou de pelo menos um deles, nestas atividades, proveniente de experiências anteriores em universidades, como alunos ou como professores, e em outras empresas da área tecnológica.

Foi observado que em 30% das empresas, nas quais os gerentes administram o conjunto de projetos, em linhas gerais, a gestão de projetos ocorre da seguinte forma: os gerentes de engenharia e/ou P&D elaboram cronogramas para os projetos, estabelecem prazos e recursos, e a partir de então controlam o andamento dos mesmos. Esses dados foram obtidos do questionário geral, parte E. A atividade é muito centralizada, tendo alguns pontos positivos e alguns negativos.

Os positivos são:

- Maior facilidade em conseguir recursos para o projeto, já que o dono do negócio é o líder do projeto;
- As pessoas do time do projeto trabalham com mais atenção e dedicação já que o próprio dono da empresa é seu superior direto.

Alguns pontos negativos:

- Falta de dedicação exclusiva ao desenvolvimento de produto do líder do projeto, já que este também é responsável pelo comando de outras partes da empresa;
- Centralização das informações numa única pessoa;
- O time pode se sentir pressionado com a figura do líder-proprietário;
- Excesso de informalidade (falta de regras e procedimentos) durante o desenvolvimento de produto, já que o líder-proprietário do projeto tem mais poderes que um líder convencional.

Com relação ao número de empregados ligados a P&D e/ou Engenharia para o desenvolvimento de novos produtos, observou-se, pelo demonstrado na figura 6.2, que conforme aumenta o tamanho das empresas, há uma diminuição da proporção de empregados alocados nas atividades relacionadas ao PDP. Nas empresas com 20 a 40 empregados, a porcentagem média de pessoal alocado ao PDP é a maior entre as empresas pesquisadas (23% dos empregados estão alocados ao PDP em relação ao número total de empregados).

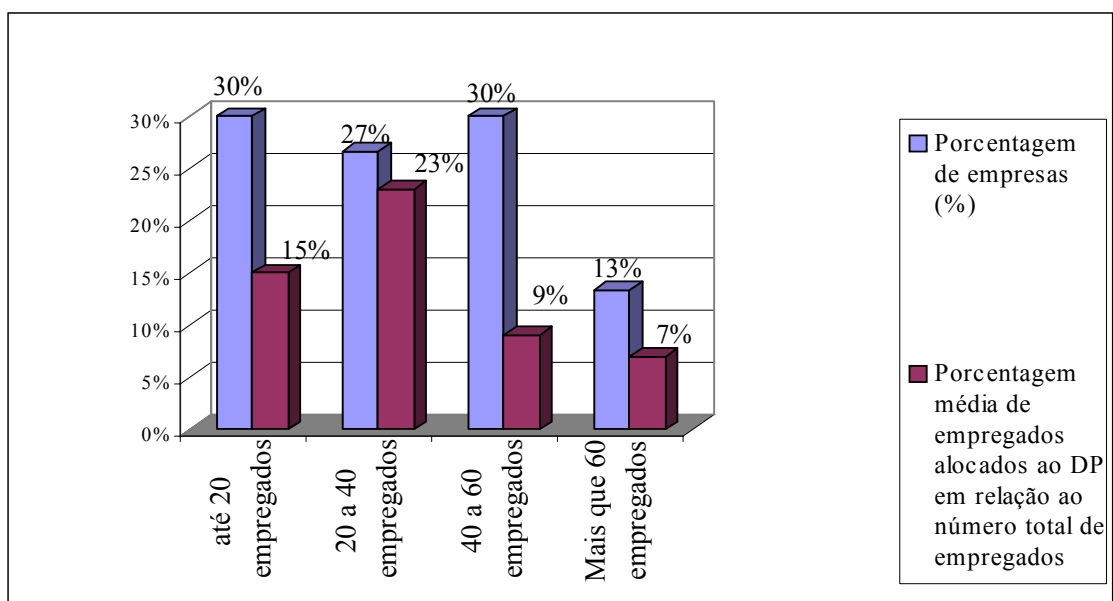


Figura 6.2 - Proporção de empregados das empresas alocados no setor de P&D e PDP.

Contudo, apesar das empresas com 20 a 40 empregados possuírem maior proporção de pessoal dedicado ao PDP, de acordo com dados das empresas, esses acabam por realizar também outras atividades, devido ao número reduzido de pessoas, não se dedicando exclusivamente às atividades de PDP.

Essa alta proporção de funcionários alocados nas atividades de PDP, que também realizam diversos tipos de atividades (comercial, logística, RH, finanças, entre outras) nessas pequenas empresas, foram observados em outros estudos, como GUPTA & WILEMON (1990), que apontam que a falta de recursos nas EBT's faz com que as pessoas se dediquem a mais de uma atividade, gerando, principalmente, atrasos nos projetos de desenvolvimento de produtos.

Por outro lado, observou-se que, mesmo tendo uma proporção menor de funcionários alocados em atividades relacionadas ao PDP, as empresas com mais

empregados, geralmente, contam com maior dedicação destes funcionários somente para as tarefas referentes ao PDP.

Nos últimos cinco anos, cerca de 44% das empresas estudadas desenvolveram e lançaram pelo menos cinco novos produtos e dessas, 27% desenvolveram e lançaram pelo menos 10 novos produtos (Figura 6.3). Um menor número, cerca de 17% dessas empresas, ficou em um patamar de lançamento de mais do que vinte produtos.

Isso indica, que com base no número de novos produtos que são lançados, a intensidade das atividades de desenvolvimento de produto é relativamente diferenciada na amostra de empresas.

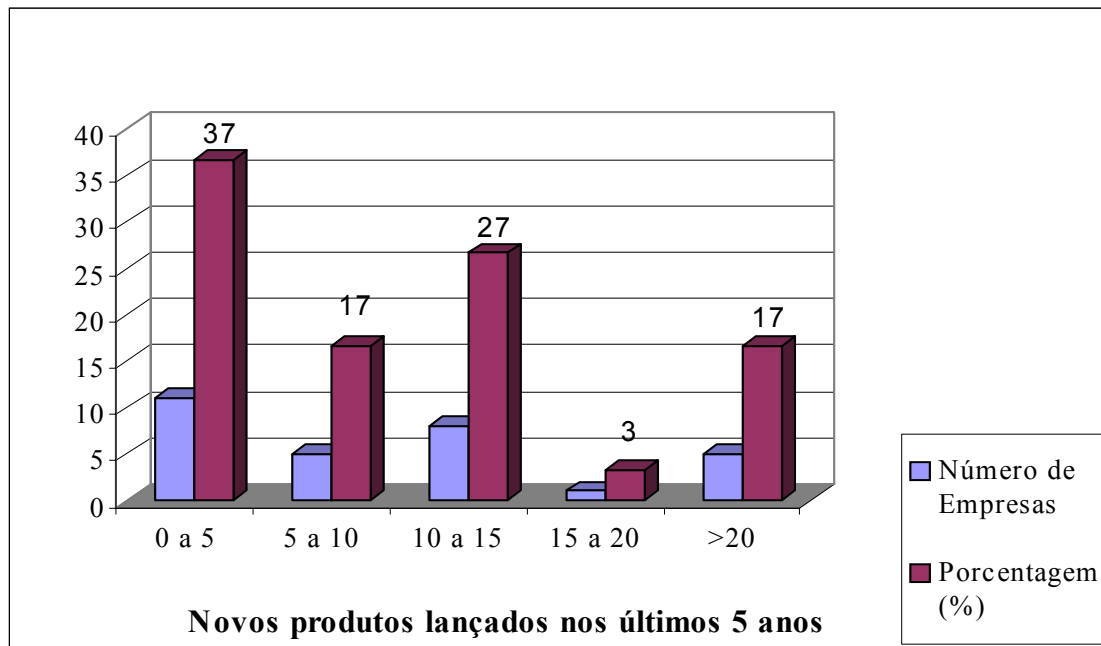


Figura 6.3 - Novos produtos lançados nos últimos 5 anos.

Em relação aos gastos com P&D, observou-se que 33% das empresas investiram, em média, anualmente, durante os últimos 5 anos, entre 5 e 10% do faturamento com P&D ou desenvolvimento de novos produtos e cerca de 17% das empresas investiram mais do que 20% do seu faturamento anual em P&D. Já na pesquisa de FERNANDES *et al*, (2000-a), a média de investimento observada foi de 14%.

Observou-se que estas empresas produzem uma variedade de produtos, sejam eles vendidos por catálogos ou personalizados para determinados clientes (sob encomenda).

A tabela 6.3 apresenta as principais famílias de produtos desenvolvidos, que foram citadas por pelo menos duas empresas diferentes.

Os equipamentos eletro-médicos representam a família de produtos desenvolvida por 60% das empresas da amostra.

Tabela 6.3 - Principais famílias de produtos desenvolvidos.

Família de Produtos	% das Empresas que desenvolvem
equipamentos eletro-médicos	60%
equipamentos odontológicos	23%
aparelhos a laser	13%
monitores hospitalares	10%

Em termos de estratégia para o desenvolvimento de produtos, observou-se que praticamente todas as empresas, 97%, desenvolvem produtos de catálogo, ou seja, as empresas detectam uma necessidade de mercado por determinado produto, o desenvolvem e tentam vendê-los para os seus potenciais clientes através dos catálogos .

Em 30% das empresas pesquisadas há a estratégia do desenvolvimento de produtos sob encomenda, customizados, ou seja, o cliente solicita determinado tipo de produto, e a partir de então a empresa inicia o processo de desenvolvimento e de produção, puxada pela demanda. Algumas empresas, 17%, utilizam as duas estratégias de desenvolvimento, por isso, a soma das porcentagens não é 100%. A tabela 6.4 apresenta esses números.

Tabela 6.4 - Estratégia para o desenvolvimento de produtos.

Tipos de produtos	Somente Catálogo	Somente Sob Encomenda	Ambas estratégias
Número de Empresas	29	9	5
Porcentagem (%)	97	30	17

Quanto ao atendimento de mercado, constatou-se que a grande maioria destas empresas atende ao mercado externo, 70% das empresas pesquisadas exportam (tabela 6.5), e a exportação contribui, em média, com até 10% de seu faturamento (figura 6.4). Ou seja, muitas exportam, mas a exportação representa relativamente pouco no faturamento. As exportações concentram-se nos países do Mercosul, América Central e EUA.

Tabela 6.5 – Empresas exportadoras.

Exportam os produtos	Sim	Não
Número de Empresas	21	9
Porcentagem (%)	70	30

Embora ainda incipiente, esse esforço de atuação no mercado externo representa para essas empresas a abertura de novas oportunidades comerciais e uma valorização de suas capacidades tecnológicas perante o mercado.

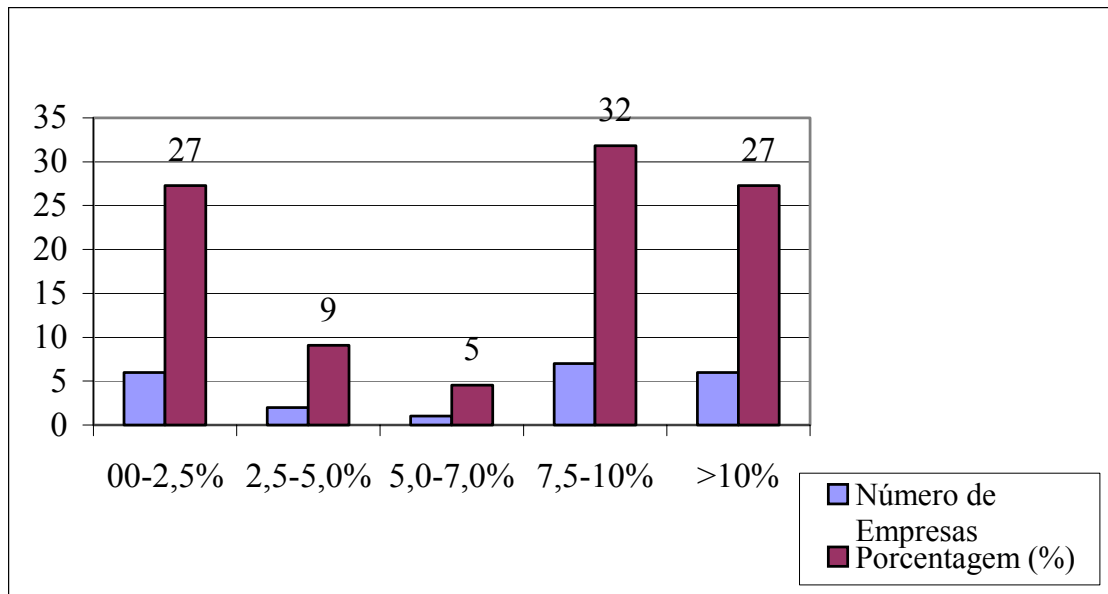


Figura 6.4 - Contribuição das exportações para o faturamento.

Em termos de segmentação do mercado, os hospitais e clínicas são os principais clientes das empresas pesquisadas, contribuindo com 73% do mercado atendido, seguidos pelos consultórios médicos, 53%. As lojas especializadas estão em terceiro lugar como principal cliente, seguida pelos nichos de mercado, como citado, pelas empresas, pessoas que se interessam pela tecnologia e pedem algum equipamento customizado. Os dados estão na tabela 6.6.

Tabela 6.6 - Principais segmentos de mercado atendidos pelas empresas amostradas.

Segmentos	Hospitais /Clínicas	Consultórios	Lojas especializadas	Nichos de mercado
Número de Empresas	22	16	12	1
Porcentagem (%)	73	53	40	4

Quanto à certificação de produtos, há dois patamares contrastantes. Observa-se que 70% das empresas possuem certificação do INMETRO/ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), com o registro do produto.

Os produtos médicos, estão enquadrados segundo o risco intrínseco que representam à saúde do consumidor, paciente, operador ou terceiros envolvidos, nas Classes I, II, III ou IV. Para enquadramento do produto médico em uma destas classes,

devem ser aplicadas as regras de classificação descritas pela ANVISA, conforme podemos ver no ANEXO B.

Porém, há bem menor número de empresas, apenas 26%, com certificação internacional, como da Comunidade Européia e EUA. Observou-se que 57% possuem outros tipos de certificações e 17% não possuem nenhum tipo de certificação (Tabela 6.7).

Tabela 6.7 - Perfil das empresas quanto a certificação.

Certificação*	EMH (%)
INMETRO/ANVISA (registro de produto)	70
Outras	57
ISO 9000	40
Não possuem	17
Comunidade Européia (certificação de produto)	10

* algumas empresas possuem mais de um tipo de certificação

Como já mencionado, a maioria das empresas pesquisadas (60%) é fabricante de equipamentos eletro-médicos, para os quais a certificação de produto é obrigatória para a fabricação, venda e disponibilização do produto no mercado. Além do registro do produto, a ANVISA determina que todos os fornecedores de equipamentos médicos devem obter certificação quanto à aplicação dos requisitos estabelecidos pelas “Boas Práticas de Fabricação” de Equipamentos Médicos (BPF). Ou seja, as empresas, para conseguirem regulamentação no mercado e conquistar a confiança de seus clientes, precisam obter essas certificações para seus produtos.

Sobre as características dos produtos desenvolvidos pelas empresas estudadas, solicitou-se que essas priorizassem a mais relevante e de diferencial do produto. A figura 6.5 apresenta esses dados. Pode-se observar que 57% das empresas buscam como principal característica dos produtos que desenvolvem a qualidade. As dimensões da qualidade apontadas como mais importantes foram: desempenho técnico (58%) e segurança do produto desenvolvido (25%).

Em seguida, a relação custo-benefício (13%) e a assistência-técnica oferecida a seus clientes (13%) foram os diferenciais mais citados.

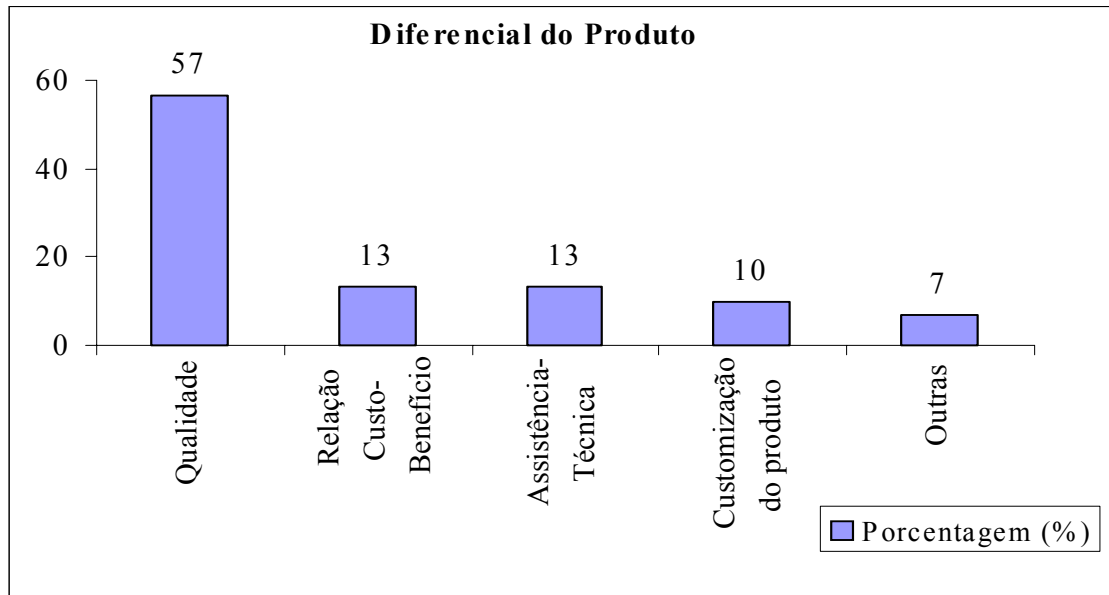


Figura 6.5 - Características utilizadas como diferencial dos produtos desenvolvidos.

A preocupação que estas empresas apresentam em desenvolverem produtos com qualidade é decorrente de exigências apresentadas pelos seus principais clientes e pelos órgãos certificadores dos produtos (ANVISA e INMETRO). Isto porque, qualquer falha ocorrida nestes equipamentos pode ocasionar problemas graves para os pacientes de seus clientes como, por exemplo, um diagnóstico incorreto feito por um equipamento defeituoso.

O diferencial custo-benefício buscado pelas empresas estudadas pode ser justificado pela concorrência dos equipamentos importados no mercado em que atuam. As EBT's nacionais buscam desenvolver produtos com qualidade similar aos seus concorrentes importados, mas com vantagens em custos para atrair os clientes. Quando os clientes são os hospitais públicos, onde as licitações baseiam-se apenas no custo dos produtos, esse diferencial se torna ainda mais relevante.

O diferencial assistência-técnica é um requisito imposto pelos clientes, já que os equipamentos importados em sua maioria possuem grandes redes autorizadas para prestação desse serviço. As EBT's competem prestando o serviço a um custo inferior e com maior agilidade devido ao menor porte e maior proximidade com o cliente.

No que se refere à estratégia de lançamento dos produtos desenvolvidos, constatou-se que apresentações em feiras e congressos do setor médico constituem os principais mecanismos que essas empresas utilizam para lançar os novos produtos, cerca de 73% das empresas utilizam esse meio (figura 6.6).

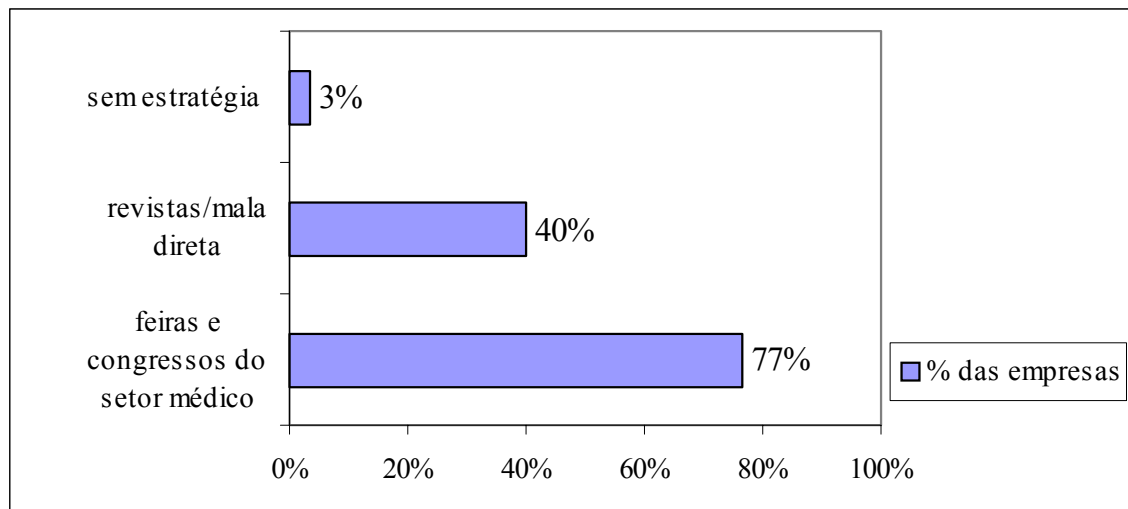


Figura 6.6 – Meios de lançamento dos novos produtos.

Dentre as principais tecnologias incorporadas aos produtos desenvolvidos por estas empresas, foi constatado um esforço concentrado, sobretudo, no desenvolvimento das seguintes tecnologias: eletrônica, mecânica de precisão, *software*, ótica e mecatrônica (figura 6.7).

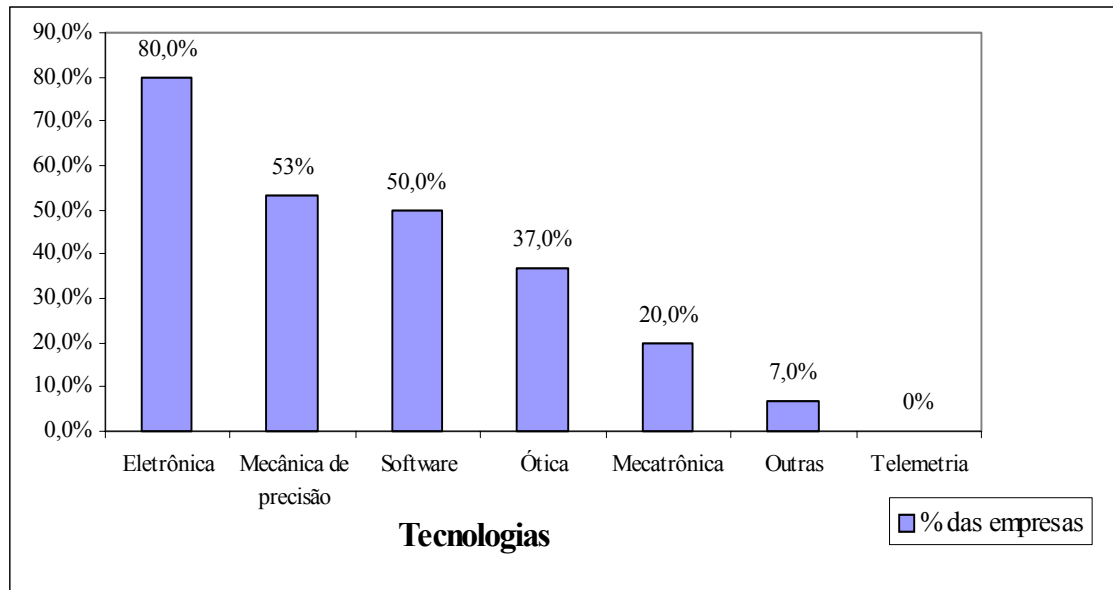


Figura 6.7 - Principais tecnologias empregadas nos produtos desenvolvidos

Constatou-se, conforme apresenta a tabela 6.8, que o desenvolvimento dessas tecnologias principais (eletrônica, mecânica de precisão, *software*, ótica e mecatrônica) em parceria com outras empresas, constitui a principal fonte de obtenção de novas tecnologias, cerca de 57% das empresas da amostra.

Tabela 6.8 - Fontes de obtenção de tecnologia .

Fontes de obtenção da tecnologia	% de Empresas
Parceria com outras empresas	57%
Apenas desenvolvimento interno	30%
Parceria com universidades	7%
Apoio de consultores	3%
Parceria com centros de pesquisa	3%

6.2 Características Gerais do Processo de Desenvolvimento de Produto

Nesse item serão apresentadas as principais características e métodos da estrutura de desenvolvimento de produtos das empresas.

Em relação às políticas para inovação tecnológica dos produtos que desenvolvem, verificou-se que há um equilíbrio nas políticas adotadas, conforme demonstra a figura 6.8. As empresas não apresentaram preferência ou tendência em lançar produtos com mudanças menores e mais freqüentes, as chamadas inovações incrementais, ao contrário do estudo de RIEG (2004).

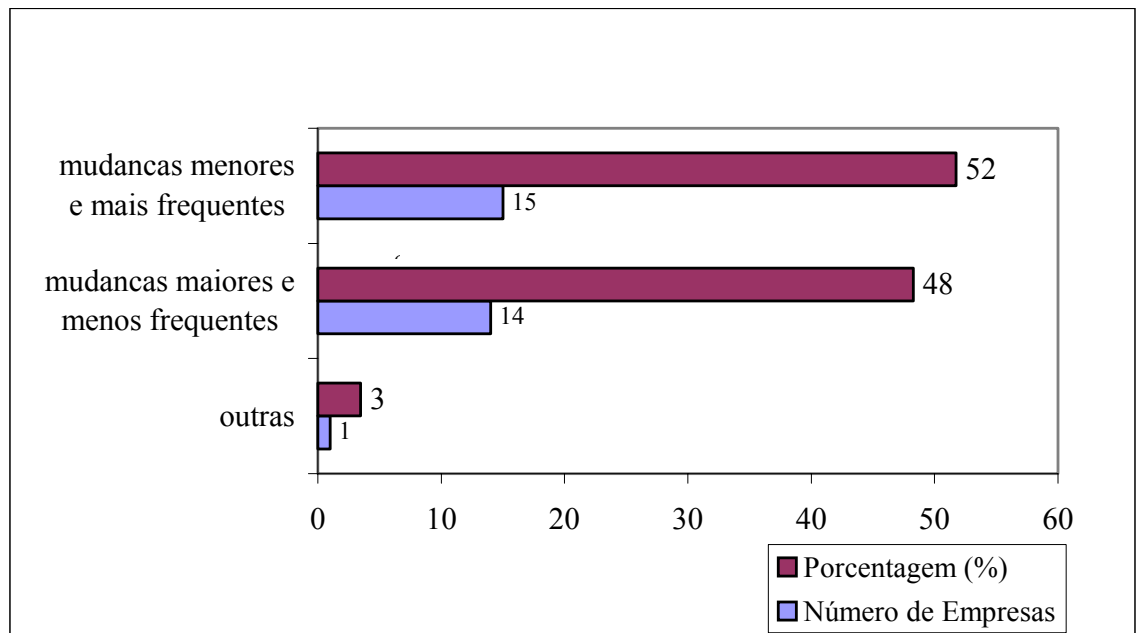


Figura 6.8 - Política de inovação tecnológica adotada pelas empresas.

Praticamente todas as empresas estudadas (97%) usam o conceito de projeto plataforma como estratégia de desenvolvimento de novos produtos (figura 6.9). Ou seja, o projeto de estrutura básica de um produto, que forma o núcleo de uma família de produtos, com suas diversas variações. Dessa forma, a empresa consegue lançar diversos produtos distintos entre si do ponto de vista do cliente, reutilizando de maneira sistemática partes dos projetos de produtos existentes (TOLEDO *et al*, 2002).

Confrontando esse dado com a prática de desenvolver produtos com mudanças menores e mais freqüentes, as inovações do tipo incrementais, observa-se a tendência de desenvolver um produto base (plataforma) e utilizar suas informações e

soluções em versões adaptadas, melhoradas ou estendidas para desenvolvimento de novos produtos.

As empresas que não utilizam o conceito de projetos plataforma, normalmente, desenvolvem projetos de produto únicos, com características e tecnologias diferenciadas, e, quando um projeto é finalizado, logo é iniciado o desenvolvimento de um novo projeto de produto diferente do anterior. Em geral, são empresas dedicadas a somente uma linha de produto.

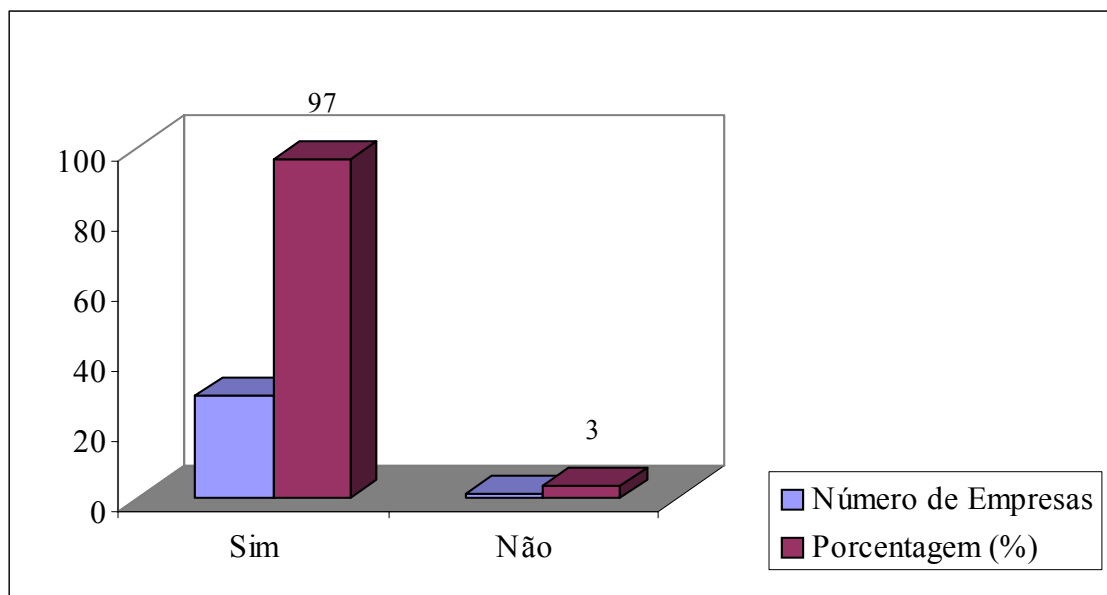


Figura 6.9 - Utilização de projeto plataforma no PDP.

Constatou-se que 90% das empresas pesquisadas desenvolvem simultaneamente mais de um projeto. Dentre elas, observou-se que 56% têm o conjunto de projetos gerenciado pelo gerente de engenharia ou de P&D e 44% têm o portfólio de projetos de novos produtos administrado pelo próprio dono da empresa.

Sobre os procedimentos que as empresas adotam para executarem as atividades do PDP, apenas 37% utilizam um procedimento formalizado que define as atividades de desenvolvimento de produtos, enquanto o restante (63%) não utiliza nenhuma forma de padronização dessa atividade (Tabela 6.9). Essa informação corrobora a informação de que muitos proprietários são também líderes dos projetos de desenvolvimento, levando a informalidade à atividade do PDP. Ao mesmo tempo, esse dado pode parecer em desacordo com os dados da tabelas 6.7, os quais demonstram que 70% da amostra de empresas possui certificação de produto do INMETRO ou da

ANVISA. A razão é que essas certificações, por serem somente de produtos, não exigem que a empresa tenha os procedimentos do PDP formalizados.

Tabela 6.9 - Formalização das atividades de PDP.

Formalização dos Procedimentos que definem as		
atividades do PDP	Sim	Não
Número de Empresas	11	19
Porcentagem (%)	37	63

As principais justificativas das empresas que possuem um procedimento formalizado para as atividades do PDP são: a certificação ISO 9000, em 53% dos casos estudados, a certificação da ANVISA, em somente 13% dos casos.

Em termos de atividades para o desenvolvimento de produto, constatou-se que 41% das empresas realizam todo o PDP internamente (Tabela 6.10). E cerca de 59% terceirizam alguma atividade durante o desenvolvimento do novo produto.

Tabela 6.10 - Atividades do PDP.

Todas as atividades do PDP são realizadas		
internamente	Sim	Não
Número de Empresas	11	19
Porcentagem (%)	37	63

A principal atividade terceirizada é a etapa de design do produto. A figura 6.10 apresenta as principais atividades contratadas em terceiros pelas empresas que não realizam todo o PDP internamente.

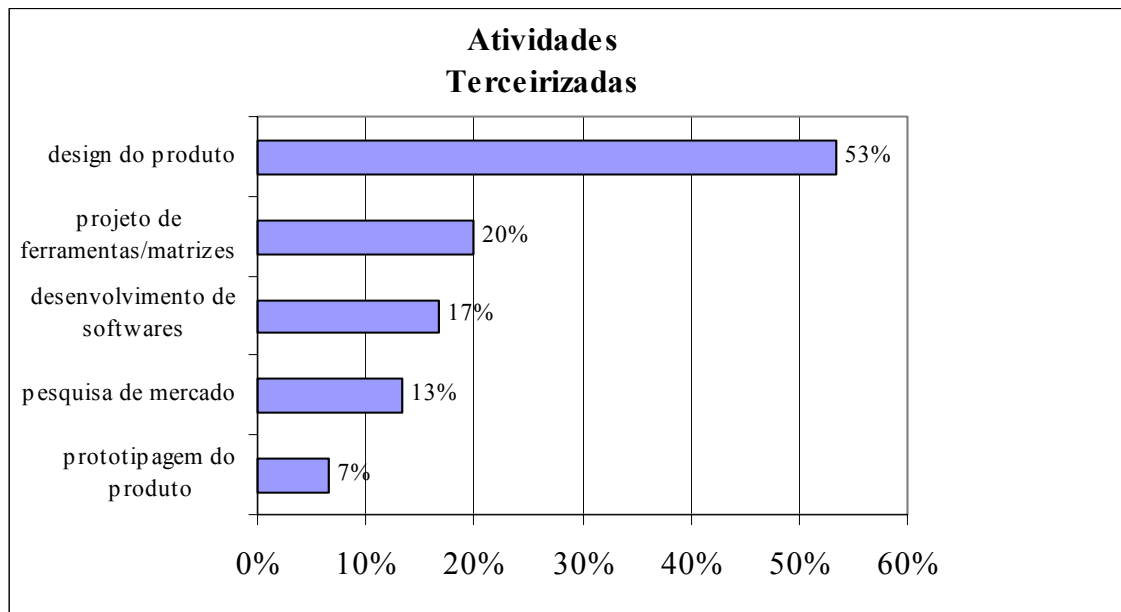


Figura 6.10 - Principais atividades do PDP contratada de terceiros.

Todas as empresas prestam serviços de assistência-técnica. Em 43% das empresas estudadas, a própria empresa presta esse serviço e, em 53% dos casos, a empresa presta o serviço e também conta com redes terceirizadas para prestá-lo. Isto porque, como já dito anteriormente, estes serviços se caracterizam como básico para essas empresas atuarem e competirem no mercado, sendo considerado um fator estratégico para as empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares.

Em relação às principais dificuldades, mudanças e tendências nas atividades de PDP, as respostas das tabelas subsequentes são provenientes das perguntas abertas (Questionário no Anexo B, partes G, H e I). Os resultados apresentados resultam da interpretação e agrupamento por frases representativas das respostas fornecidas pelas empresas participantes da pesquisa.

No que se refere às principais dificuldades encontradas por estas empresas em relação as atividades de PDP, pode-se observar, conforme demonstra a tabela 6.11, que não há uma dificuldade principal, mas, sim, uma pulverização das respostas, sejam elas de caráter técnico ou organizacional.

Tabela 6.11- Principais dificuldades em relação ao PDP.

Principais Dificuldades	% de Empresas
Dificuldades de estruturação e de gestão das EBT's;	30%
Atendimento de normas necessárias ao registro e à homologação do produto;	30%
Acompanhamento da evolução tecnológica e incorporação de inovações devido a dificuldades no acesso a fontes de informações, estabelecimento de parcerias etc.;	27%
Obtenção de linhas de financiamento que apoiem o desenvolvimento de produtos inovadores (custo de capital);	23%
Encontrar pessoas no mercado com a qualificação necessária em P&D voltados para o PDP;	20%
Ausência de componentes eletrônicos básicos no mercado nacional;	10%
Importação de peças, equipamentos e componentes (ora pelo custo ora pela escala exigida pelos fornecedores).	7%

Os principais obstáculos apontados pelas empresas estudadas são falhas na estruturação das empresas como, por exemplo, falta de definição de funções, já que a maioria conta com número reduzido de empregados, e, em alguns casos, os entrevistados disseram que este fato acaba prejudicando o andamento das atividades de PDP. O segundo obstáculo mais citado foi o excesso de documentação e os custos envolvidos para se conseguir a certificação de um novo produto. O terceiro obstáculo mais citado é a dificuldade em obter linhas de créditos para o financiamento das pesquisas. Muitas empresas disseram que acabam somente copiando a tecnologia de um produto desenvolvido no exterior (processo de substituição de importações) por falta de capital para investir no PDP.

As respostas das empresas sobre as principais mudanças ocorridas nos últimos 5 anos também foram bem variadas. Dentre elas, pode-se destacar a rápida evolução tecnológica e compra de equipamentos, seguida pelas certificações obtidas pelas empresas (Tabela 6.12).

Tabela 6.12- Principais mudanças ocorridas na empresa nos últimos 5 anos.

Mudanças ocorridas nos últimos 5 anos	% das empresas
Compra de equipamentos e aquisição de novas tecnologias	50%
Obtenção de Certificações	40%
Aumento do número de empregados	27%

Dentre as principais tendências que as empresas pesquisadas pretendem seguir em relação às atividades de gestão do PDP, destaca-se a intensificação de suas atividades de desenvolvimento, conforme Tabela 6.13. Para tanto, elas pretendem, principalmente, contratar e qualificar funcionários especializados em atividades relacionadas ao PDP e implementar softwares para o gerenciamento de projetos.

Um ponto a ser destacado também é a busca pelas certificações ISO 9000 e a BPF (Boas Práticas de Fabricação) como forma de se organizarem e demonstrarem para os seus clientes que estão enquadradas em um sistema de gestão da qualidade e também atendendo às normas da ANVISA. Em relação à utilização de *softwares* no PDP, 37% das empresas pesquisadas responderam que pretendem implementar um sistema de gerenciamento de projetos para dar apoio ao PDP; outros *softwares* não foram citados.

Tabela 6.13 - Principais tendências em relação ao PDP.

Tendências para o PDP nos próximos anos	% de empresas
Atualização tecnológica de equipamentos para o desenvolvimento de produtos	57%
Contratação de empregados qualificados para o setor de PDP	50%
Implementação de software de gerenciamento de projetos	37%
Implantação da ISO 9000/BPF	33%
Buscar parcerias com outras empresas para o desenvolvimento de tecnologias	23%

Tendências para o PDP nos próximos anos	% de empresas
Qualificação do pessoal do PDP (que já está trabalhando no PDP)	23%

Tendo sido apresentado o setor de equipamentos médico-hospitalares e analisadas as informações gerais sobre as empresas pesquisadas e sobre como o PDP dessas encontra-se estruturado, o próximo capítulo irá apresentar os fatores críticos para o sucesso dos projetos de desenvolvimento de novos produtos das empresas, utilizando-se de técnicas estatísticas.

7 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DOS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NAS EMPRESAS PESQUISADAS

O objetivo deste capítulo é, a partir dos dados provenientes do questionário estruturado (Apêndice C), examinar fatores críticos e práticas de gestão que influenciaram projetos passados de desenvolvimento de produtos, realizados nos últimos 5 anos, na amostra estudada.

Para isso, serão analisados fatores de mercado, organizacionais e técnicos em projetos de desenvolvimento de produtos considerados de sucesso e de não-sucesso pelas empresas pesquisadas.

A amostra utilizada conta com 30 casos de projetos de PDP considerados, pelas empresas, de sucesso e 19 de não-sucesso. Onze empresas não apresentaram o caso específico de não-sucesso. As principais justificativas foram que, por desenvolverem apenas projetos de PDP customizados, não há possibilidade de ocorrer casos de não-sucesso. E algumas empresas simplesmente não se dispuseram a comentar sobre projetos de não-sucesso.

É preciso notar também que, seguindo um modelo consagrado de pesquisa internacional com esse formato (SOUDER *et al*, 1997), cada empresa definiu sucesso e não-sucesso a partir de sua percepção.

A partir dos dados destes questionários, inicialmente foi feita uma análise descritiva (distribuição conjunta) de cada variável individual contida no questionário, o que teve por objetivo verificar a sua associação com o sucesso ou o fracasso dos produtos desenvolvidos.

A quantificação do grau de associação entre duas variáveis pode ser feita pelos chamados coeficientes de associação. Essas medidas descrevem, por meio de um único número, a associação (ou dependência) entre duas variáveis. A medida de associação entre duas variáveis, que foi utilizada, é chamada de coeficiente de associação, conforme BUSSAB & MORETTIN (2002).

As 64 variáveis utilizadas, relacionadas às práticas de desenvolvimento de produto, foram escolhidas tomando-se como base a revisão bibliográfica sobre gestão do PDP e pesquisas de levantamento já publicadas, como a de YAP& SOUDER (1994) e SOUDER *et al* (1997).

Essas variáveis foram agrupadas em 11 fatores principais, conforme pode ser visto no Apêndice C. Os 11 fatores utilizados foram: Resultado do novo produto; Grau de inovação do produto; Características do mercado-alvo; Características do produto; Fontes de tecnologia; Habilidades da empresa; Habilidades do líder de projeto; Características organizacionais-Integração; Características organizacionais-Organização; Qualidade de execução das atividades do PDP e Qualidade de execução-outras atividades.

Com o objetivo de simplificar a interpretação destes resultados, reduziu-se o número de variáveis, aplicando-se a Análise de Componentes Principais, conforme BUSSAB & MORETTIN, (2002).

A análise de componentes principais tem como objetivo determinar combinações lineares das variáveis originais, formando novas variáveis, chamadas aqui de fatores críticos de sucesso para o PDP.

Dessa forma, reduziram-se as 64 variáveis contidas no questionário estruturado em 11 fatores, já citados, e identificou-se quais desses fatores possuem uma maior influência sobre o sucesso e/ou não-sucesso dos produtos desenvolvidos. A figura 7.1 apresenta esses fatores.

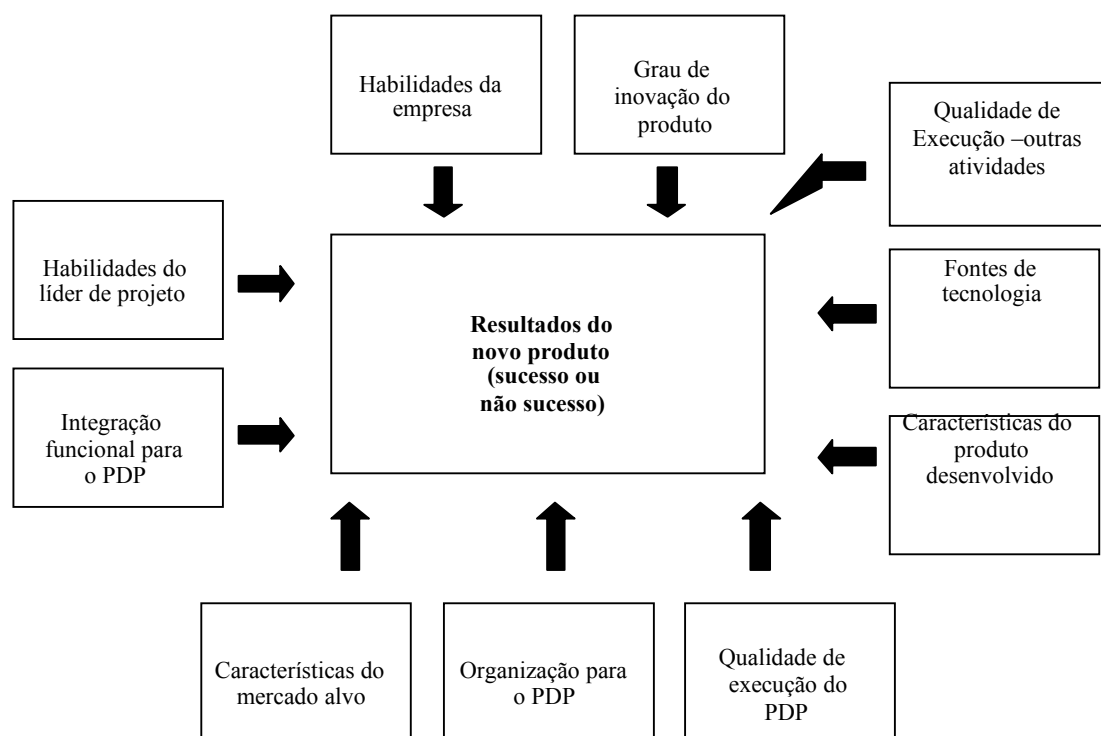


Figura 7.1 - Fatores investigados que influenciam o sucesso ou o não-sucesso do PDP.

Utilizando os 11 fatores criados, por meio da análise de componentes principais, realizou-se uma análise de correlação entre esses fatores, com o objetivo de determinar a associação existente entre os 11 fatores criados e o sucesso ou não-sucesso dos produtos desenvolvidos.

A partir da interpretação desses resultados pretende-se alcançar os objetivos deste capítulo: identificar as variáveis e fatores que afetam e são críticos para o sucesso do PDP em EBT's de PMP do setor de equipamentos médico-hospitalares.

A realização dos cálculos estatísticos foi feita a partir dos *softwares* SPSS® (*Statistical Package for the Social Sciences*) e SAS (*Statistical Analysis System*). O SPSS foi utilizado para se efetuar as análises descritivas (associação e correlação) e comparação de médias. Já o SAS foi utilizado para a análise de componentes principais.

O sucesso do projeto do produto foi analisado por meio de uma escala de 5 pontos, conforme demonstra a tabela 7.1. Para os casos de não-sucesso é esperado que apresentem predominantemente a pontuação 1 ou 2 nas variáveis, enquanto que projetos de produtos de sucesso apresentem uma pontuação acima de 2 nessas mesmas variáveis.

Tabela 7.1 - Escala utilizada para classificar se o projeto de desenvolvimento de produto foi considerado de sucesso ou não-sucesso.

Fatores	Não-Sucesso	Sucesso
Resultado do Novo Produto	1, 2	3, 4, 5

Para sintetizar as análises realizadas, e ajudar na compreensão dos próximos itens, a figura 7.2 foi elaborada.

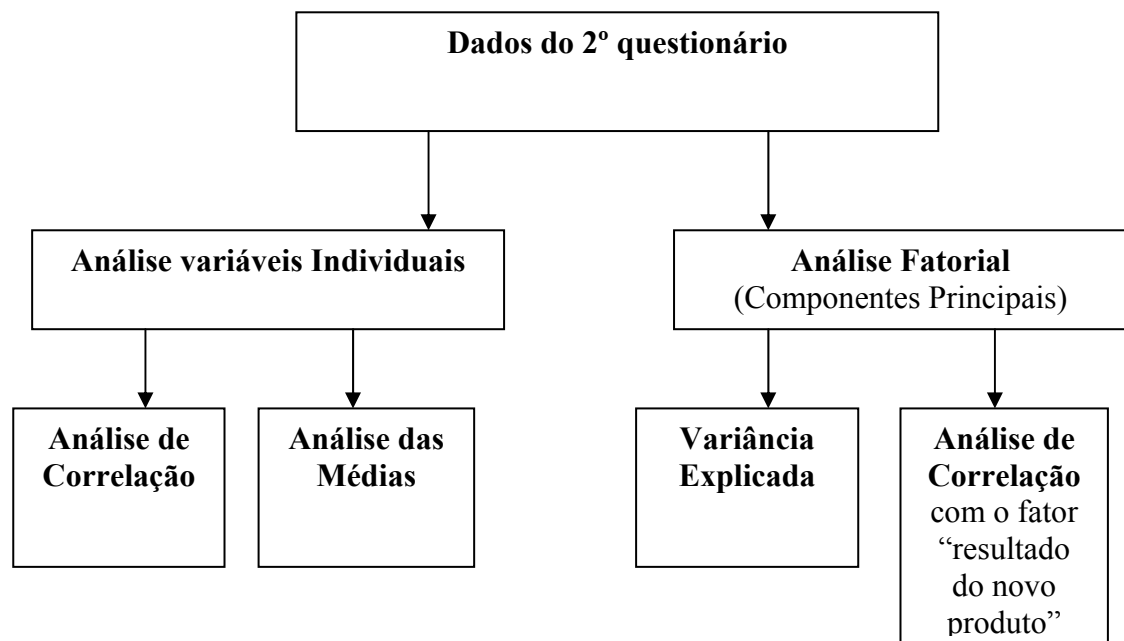


Figura 7.2 - Análises realizadas com os dados do segundo questionário.

7.1 Análise das Variáveis Individuais

Para analisar a associação das variáveis individuais com o sucesso ou não dos projetos desenvolvidos pelas empresas, utilizou-se, inicialmente, um coeficiente que indica o grau de confiança desta associação.

As associações foram consideradas significativas para p (p-valor) < 0,05 e coeficiente de associação maior que 0,47.

O p-valor aceita ou recusa a correlação. Ou seja, se o p-valor for maior do que 0,05 se aceita a hipótese de que **não há associação** entre a variável em questão com o sucesso ou o não-sucesso do produto desenvolvido. Por outro lado, se o p-valor for menor ou igual a 0,05 recusa-se a hipótese de que não há associação entre a variável em questão e o sucesso e o não-sucesso do produto desenvolvido.

Esses índices foram obtidos a partir da alimentação das respostas do questionário estruturado no *software* SPSS, onde solicitou-se como resultado o coeficiente de associação, conforme apresentado na tabela 7.2 (o método para esse cálculo é apresentado no Anexo A).

O objetivo do coeficiente de associação, nesta dissertação, é verificar se existe, e quão forte é, a associação entre a variável em questão com o sucesso e não-

sucesso dos produtos desenvolvidos, medido através da escala de 1 a 5. Para esta pesquisa, o maior valor que o coeficiente de associação poderia assumir é de 0,71. Chegou-se a esse valor, aplicando a fórmula de coeficiente do Anexo A nos dados do questionário estruturado. Esse valor de coeficiente, 0,71, demonstra que, para a variável em questão, todos os casos de sucessos teriam pontuação 5 e todos os casos de não-sucesso teriam pontuação 1.

Dessa forma, foi considerado como forte os coeficientes de associação com **valores próximos ou maiores a 0.47**, isto porque, esses valores indicariam que em casos de não-sucesso as respostas se concentraram nos valores 1 e 2; e para os casos de sucesso nos valores de 4 e 5 (indicando, dessa forma, que essa é uma variável importante ou fator crítico, para a gestão do PDP, em função da associação forte).

O **Apêndice D** apresenta os p-valores e os coeficientes de associação de todas as variáveis pesquisadas.

A tabela 7.2 apresenta as variáveis que tiveram o valor do coeficiente de associação maior ou igual 0,47, sempre considerando apenas as variáveis que tiveram seus respectivos p-valores com um nível de significância de no máximo 5% ($p \leq 0,05$). Ou seja, essas variáveis foram consideradas como tendo forte associação com o resultado do produto desenvolvido.

As variáveis referentes ao fator “resultados do novo produto” foram excluídas nessa análise, pois, não são diretamente uma prática de gestão do PDP, mas sim o resultado obtido com o novo produto. Esse conjunto de variáveis será considerado apenas na análise fatorial posteriormente apresentada (item 7.2).

Tabela 7.2 - Principais variáveis que possuem associação com o sucesso ou não-sucesso do produto desenvolvido.

Variáveis	Coefficiente de Associação	p-valor
Os requisitos dos usuários foram bem entendidos e traduzidos corretamente para as especificações do novo produto.	0.567	0.000
Os consumidores tinham grande desejo por este tipo de produto.	0.526	0.001

Variáveis	Coefficiente de Associação	p-valor
O líder do projeto conseguiu motivar as pessoas envolvidas com o projeto.	0.487	0.004
O produto oferece desempenho técnico superior aos concorrentes.	0.483	0.006
Produção de documentos relativos à execução do projeto.	0.474	0.008
Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários à homologação do produto.	0.486	0.042

Analisando os coeficientes de associação e seus respectivos p-valor que constam nas tabelas 7.2 e apêndice D, verificou-se que algumas práticas **não** interferem significativamente no resultado do novo produto, elas são:

- Se o mercado se encontrava em crescimento;
- A sinergia entre os mercados já explorados pela empresa e o mercado alvo do novo produto;
- Se o produto oferece as mesmas soluções que os concorrentes, mas com vantagem de menor preço;
- Se o produto apresenta as mesmas características do concorrente;
- As fontes de tecnologia;
- As habilidades da empresa em geral, exceto o item Área de Assistência Técnica;
- Se o líder do projeto tinha habilidades técnica e interpessoal necessárias e total autoridade para tomar decisões;
- Dentre as características organizacionais de Integração, verificou-se que apenas o time de desenvolvimento e a participação de varias áreas na realização das atividades de análise de viabilidade são significativamente importante no resultado do novo produto;
- Características organizacionais (Organização);

- Atividades de construção de protótipos dos novos produtos em desenvolvimento;
- Estabelecimento de pontos de decisão para as etapas do PDP, o grau de simultaneidade na realização das atividades e a avaliação geral para identificar os acertos e erros cometidos ao longo do projeto.

O fator “grau de inovação do novo produto”, considerando cada variável separadamente, não interfere significativamente na determinação do resultado do produto, seja ele sucesso ou não-sucesso. Apenas o fator “projeto resultou num produto plataforma” aparece com influência significativa na determinação do resultado do produto. Sendo que a maioria dos projetos de sucesso resultou num produto plataforma, isso pode ser observado pelo valor do coeficiente de associação, que não alcançou o valor mínimo de 0,47, mas ficou bem próximo (0,464 e p-valor 0,009), podendo ser considerado um fator crítico.

Verifica-se, em relação às fontes de tecnologia, que as empresas **não** utilizaram, na maior parte dos casos, contratação de pessoal externo, uso de estratégia de licenciamento, alianças e parcerias com clientes, centros de pesquisa e universidades no desenvolvimento dos produtos, independente se o projeto foi um caso de não-sucesso ou não. Esse resultado não está de acordo com pesquisas realizadas em países desenvolvidos, como o estudo de GUPTA & WILEMON (1990), que constatou vantagens para o desenvolvimento de produtos, em EBT's, em parcerias com outras instituições de pesquisa e outras empresas. YAP & SOUDER (1994) também apontam um alto grau de sucesso de projetos de DP quando há o uso de estratégias de licenciamento como fonte de tecnologia.

A tabela 7.3 traz um resumo das respostas obtidas em cada variável, comparando os projetos de sucesso e não-sucesso.

Tabela 7.3 – Resumo das respostas do questionário estruturado baseado na análise de correlação.

Variáveis	Respostas dos Projetos Sucesso	Respostas dos Projeto Não-sucesso
Requisitos dos usuários foram bem atendidos e traduzidos corretamente para as especificações do novo produto	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	maioria das respostas "discordo" "discordo totalmente"
Avaliação do potencial do mercado para este projeto foi bem realizada pela empresa	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	maioria das respostas "discordo" "discordo totalmente"
Os consumidores/ clientes tinham grande desejo pelo produto	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	maioria das respostas "discordo" "discordo totalmente"
O produto oferece desempenho técnico superior aos concorrentes	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	maioria das respostas "discordo" "discordo totalmente"
Assistência técnica	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	maioria das respostas "concordo" "concordo parcialmente"
Habilidade do líder do projeto	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	porcentagem considerável de respostas em desacordo
O pessoal do time de desenvolvimento estava motivado para execução deste projeto	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	porcentagem considerável de respostas em desacordo
O envolvimento e suporte da alta administração foram decisivos para a execução deste projeto	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	porcentagem considerável de respostas em desacordo
Grau de integração entre manufatura e P&D	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	maioria das respostas "discordo" "discordo totalmente"
Participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de análise de viabilidade	maioria das respostas "concordo" "concordo totalmente"	maioria das respostas "discordo" "discordo totalmente"
Atividades de geração e seleção de idéias	maioria das respostas "boa" "excelente"	maioria das respostas "boa" "regular"

Variáveis	Respostas dos Projetos Sucesso	Respostas dos Projeto Não-sucesso
Atividades de análise de viabilidade (técnica e econômica)	maioria das respostas "boa" "excelente"	maioria das respostas "boa" "regular"
Atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto)	maioria das respostas "boa" "excelente"	maioria das respostas "boa" "regular"
Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários a homologação do produto	maioria das respostas "boa" "excelente"	maioria das respostas "ruim" "regular"
Fixação de metas e objetivos de desempenho para o produto.	maioria das respostas "boa" "excelente"	maioria das respostas "ruim" "regular"
Produção de documentos relativos à execução do projeto	maioria das respostas "boa"	maioria das respostas "regular"
Atendimento às normas legais necessárias para o produto	maioria das respostas "excelente"	maioria das respostas "boa"

Com o objetivo de melhor entender a análise dos coeficientes de associação, e verificar as tendências das respostas dos projetos de sucesso e não-sucesso, calculou-se as médias simples das respostas de todas as variáveis respondidas, do questionário estruturado (O apêndice E apresenta as médias de todas as 64 variáveis).

As médias que apresentaram maior diferença entre as respostas dos projetos de sucesso e não-sucesso são as variáveis que merecem maior atenção gerencial no PDP. Isso porque, uma variável que obteve, por exemplo, média de 3,97 para os casos de sucesso e 1,98 para os casos de não-sucesso, reforça o argumento de que essa é uma variável crítica para o sucesso do produto desenvolvido (pois apresenta pontuação alta para os casos de sucesso e pontuação baixa para os de não-sucesso). Por outro lado, uma variável que obteve média 3,80 para os casos de sucesso e 3,32 para os casos de não-sucesso, significa que essa não é uma variável crítica para o sucesso do produto (pontuação razoavelmente alta para os casos de sucesso e pontuação razoavelmente alta para os casos de não-sucesso).

A tabela 7.4 apresenta as variáveis que apresentaram maiores amplitudes (diferença entre médias) nas médias de resposta para os casos de sucesso e não-sucesso.

Tabela 7.4 - Comparação das variáveis que apresentaram maior diferença entre as médias das respostas dos casos de sucesso e não-sucesso.

Variáveis	Média de respostas para os casos de sucesso	Média de respostas para os casos de não- sucesso
Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários à homologação do produto.	3,95	2,73
O projeto resultou num produto plataforma.	4,1	2,58
Os consumidores tinham grande desejo por este tipo de produto.	4,3	2,84
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização das atividades de geração e seleção de idéias.	3,47	2,00
Os requisitos dos usuários foram bem entendidos e traduzidos corretamente para as especificações do novo produto.	4,17	2,42
Produção de documentos relativos à execução do projeto.	3,9	2,67

Considerando p-valor de 0,05, só existe diferença entre médias as repostas no fator “Grau de inovação do novo produto”, na variável “o projeto resultou num produto plataforma”. Nesta variável, os projetos de sucesso tendem a responder em média 4, enquanto os de não-sucesso tendem a responder 2 e 3.

Quanto às “Características do Mercado Alvo” verifica-se que os projetos de sucesso tendem a responder 4, enquanto que os de não-sucesso tendem a responder 2 e 3.

Não existe diferença entre médias no fator “Fontes de Tecnologia” e “Habilidades da empresa”.

Para as variáveis do fator “Habilidades do líder de projeto”, nota-se que os projetos de sucesso tendem a responder em média 4 e os de não-sucesso 3. Para a variável “o pessoal do time de desenvolvimento estava motivado para execução do projeto”, observa-se que as médias tendem a 4 tanto para os projetos de sucesso como para os de não-sucesso, porém a variabilidade das respostas dos projetos de não-sucesso é bem maior em relação aos de sucesso.

O mesmo fato pode ser observado na variável “envolvimento e suporte da alta administração”.

Para as variáveis “Grau de integração entre a área comercial e o PDP” e “O projeto contou com a participação de várias áreas na realização das atividades de testes de produto e mercado”, os projetos de sucesso tendem a responder 4 e os de não-sucesso 3. Não há diferença de médias nas variáveis do fator “Características Organizacionais-Organização”.

Para as variáveis dos fatores “Qualidade de Execução de atividades do PDP” e “Qualidade de execução – outras atividades”, os projetos de sucesso tendem a responder 4 e os de não-sucesso tendem a responder 3. Nessas variáveis, verifica-se que a amplitude é sempre maior para os projetos de não-sucesso.

Analisando as tabelas 7.2 e a tabela 7.4 observa-se que as principais variáveis, ou seja, aquelas mais representativas tanto em relação à associação (coeficiente de associação maior ou próximo a 0.47 e p-valor ≤ 0.05) com o sucesso ou não-sucesso dos produtos desenvolvidos, quanto em relação às médias das respostas (maior amplitude entre médias das repostas de produtos de sucesso e de não-sucesso), foram:

- Os requisitos dos usuários foram bem entendidos e traduzidos corretamente para as especificações do novo produto;
- Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários à homologação do produto;
- Os consumidores tinham grande desejo por este tipo de produto;
- Elaboração de documentos relativos à execução do projeto.

Um ponto a se destacar, se refere às “Fontes de Tecnologia” (contratação de pessoal externo, uso de estratégia de licenciamento, alianças e parcerias com clientes,

centros de pesquisas e universidades), pois verificou-se que elas não foram estratégias consideradas relevantes pelas empresas em seus projetos de desenvolvimento, sejam eles casos de sucesso ou de não-sucesso.

7.2 Análise Fatorial

Neste estudo estão sendo consideradas muitas variáveis relacionadas às práticas do PDP, dificultando, assim, uma interpretação geral dessas práticas em relação ao sucesso ou não de um novo produto. Com o objetivo de enriquecer o trabalho, e obter uma interpretação mais fácil, reduziu-se o número de variáveis, aplicando-se aos dados uma Análise de Componentes Principais, já explicado na introdução desse capítulo.

Utilizando o *software* SAS (*Statistical Analysis System*), foram gerados os coeficientes de variância explicada, utilizados para demonstrar o quanto as novas variáveis (que foram denominados **fatores**) conseguem explicar as combinações das variáveis originais. Os coeficientes de combinação linear, autovalor e variância explicada estão no Apêndice E. Por exemplo, uma variância explicada de 0,722, significa que 72,2% da variabilidade original é explicada pelo fator e se perdeu 27,8 % de informações. Apesar dessa perda de informações, há vantagens em termos de facilidade de interpretação dos dados.

A tabela 7.5 tem por objetivo mostrar quanto os 11 fatores conseguem representar as 64 variáveis do questionário estruturado (variância explicada) e também o grau de associação desses fatores com o sucesso e não-sucesso do produto.

O primeiro dos 11 fatores criados, foi denominado “Resultado do novo produto”. Esse fator é um índice do resultado obtido com o produto. Esse índice é composto pelas variáveis: lucratividade, participação de mercado, fortalecimento da marca/imagem da empresa, satisfação cliente, geração de novas competências para a empresa. Nota-se que todas as variáveis contribuem positivamente. Este índice variou de 0 a 12,2. Quanto maior o índice, melhor o resultado obtido com o novo produto. Esse fator conseguiu manter aproximadamente 72% das informações das variáveis originais.

Já o fator criado “Características do Mercado Alvo”, com variância explicada de 0,442, significa que conseguiu manter 44% das informações originais.

Dessa maneira, a tabela 7.5 tem por objetivo apresentar o quanto cada um dos 11 fatores criados, com a análise de componentes principais, conseguiu explicar

cada uma das 64 variáveis agrupadas (variância explicada de cada fator). E, também, expor os coeficientes de associação desses fatores, demonstrando, a associação desses com o primeiro fator “Resultado do novo produto”.

Tabela 7.5 - Variância explicada dos fatores com o resultado do produto.

Fatores	Variância Explicada	Coefficiente de Associação
Características do Mercado Alvo	0,442	0,63
Qualidade execução das atividades do PDP	0,42	0,576
Características organizacionais – Integração	0,27	0,534
Qualidade de Execução- outras atividades	0,483	0,484
<hr style="border-top: 1px dashed red;"/>		
Grau de Inovação do novo Produto	0,46	0,436
Habilidades do líder de Projeto	0,519	0,408
Características do Produto	0,479	0,327
Habilidades da Empresa	0,493	0,278
Características organizacionais – Organização	0,508	0,208
Fontes da Tecnologia	0,32	0,073

Analisando a tabela 7.5, verifica-se que há uma associação forte dos fatores: “Características do mercado alvo”, “Qualidade de execução de atividades relativas ao PDP”, “Características organizacionais - Integração” e “Qualidade de execução-outras atividades” com o fator “Resultado do novo produto”(todos apresentaram coeficiente de associação com o “Resultado do novo produto” maior que 0,47).

Ao fazer a associação dos 10 fatores com o primeiro fator “Resultado do novo produto”, obtiveram-se os índices de associação expostos na tabela 7.6. Quanto

mais próximo de um, mais forte é a associação, ou seja, nos questionários identificados como projetos de sucesso, esses fatores tiveram resultados coerentes com o sucesso (normalmente as respostas se concentraram entre 4 e 5) e o mesmo vale para os casos de não sucesso (normalmente as respostas se concentraram entre 1 e 2). Esta associação entre os fatores também foi feita no *software* SPSS, onde se solicitou o coeficiente de associação dos dez fatores com o fator “Resultado do novo produto”, escala de 1 a 5 (questão 2.1 do questionário estruturado), sempre considerando p-valor ≤ 0.05 .

Tabela 7.6 - Correlação entre o fator “Resultado do Produto” com os demais fatores.

Fatores	Associação com o resultado do novo produto	p-valor
Qualidade de execução das atividades do PDP	0,612	0,000
Características do mercado alvo	0,592	0,000
Características organizacionais – Integração	0,53	0,000
Habilidades do líder de projeto	0,489	0,000
Características do produto	0,449	0,001
Grau de inovação do produto	0,441	0,002
Qualidade de execução – outras atividades	0,424	0,002
Habilidades da empresa	0,143	0,328
Características organizacionais – Organização	0,097	0,503
Fontes de tecnologia (intensidade dos tipos de aquisição da(s) tecnologia(s) utilizada no projeto)	0,055	0,709

Analisando a tabela 7.6, observa-se que existe uma correlação significativa (coeficiente de associação $>0,47$ e p-valor ≤ 0.05) com os índices: “Qualidade de execução das atividades do PDP” “Características do mercado alvo”,

“Características organizacionais-Integração” “Habilidades do líder de projeto” com o primeiro fator (“Resultado do novo produto”).

Os fatores “Características do produto”, “Grau de inovação do produto”, e “Qualidade de execução- outras atividades” apresentaram associação moderada com o fator “Resultado do novo produto, coeficiente próximos a 0,47 e p-valor ≤ 0.05 .

Já os fatores “Habilidades da empresa” e “Características Organizacionais- organização” e “Fontes de Tecnologia” mostram-se sem associação com o “Resultado do novo produto”, todos com coeficiente de associação $\ll 0,47$ e p-valor > 0.05 (Tabela 7.6).

A interpretação dos resultados apresentados nas tabelas 7.2, juntamente com os resultados das tabelas 7.5 e 7.6 enfatiza que as empresas pesquisadas devem ter atenção, principalmente com:

- qualidade na execução das atividades relacionadas ao PDP, principalmente nas atividades de geração e seleção de idéias para o novo produto e de produção dos documentos necessários à homologação do produto,
- Focar nas características do mercado alvo, isto é, focar sempre nas necessidades ou desejos dos seus clientes, conseguir traduzir as necessidades dos clientes para especificações do produto, isto é, ter proficiência nas atividades de pré-desenvolvimento;
- A Integração de todos os departamentos é imprescindível, o apoio da alta administração é fundamental;
- Qualidade da execução-outras atividades, principalmente, elaboração de documentos relativos à execução do projeto;

Além disso, é importante, também, a presença de um líder de projeto com dedicação, que possua competências técnicas e habilidades gerenciais para conduzir o time de desenvolvimento e melhorar continuamente o PDP.

No próximo capítulo serão apresentadas as conclusões do trabalho e também algumas recomendações às empresas.

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES ÀS EMPRESAS

Essa dissertação teve por objetivo identificar e analisar as práticas e os fatores críticos de sucesso da gestão do PDP em EBT's de PMP do setor de equipamentos médico-hospitalares do Estado de São Paulo.

Para atingir esse objetivo, foi necessária uma revisão bibliográfica sobre Gestão do processo de desenvolvimento de produtos, Empresas de base tecnológica, o PDP em EBT's e sobre o setor de EMH. Também foi realizada uma pesquisa de levantamento em 30 empresas de pequeno e médio porte do referido setor. Para tanto foram utilizados 2 tipos de questionários: um destinado a caracterizar de forma geral as empresas e o PDP das mesmas, e outro destinado a investigar fatores críticos de sucesso de projetos de novos produtos, já realizados pelas empresas. Todos os dados foram tabulados e analisados.

As principais conclusões do questionário geral (Apêndice B) estão resumidas a seguir:

- Pode-se constatar que as empresas pesquisadas realizam significativos esforços inovadores, voltados principalmente para o desenvolvimento de produto, visto que cerca de 44% desenvolveram e lançaram pelo menos 5 novos produtos nos últimos 5 anos.
- É importante ressaltar, que pesquisas encontradas na bibliografia, como a de RIEG & FILHO (2003-a), apontam que as EBT's, preferencialmente, realizam inovações incrementais. Foi constatado aqui, que as empresas realizam tanto inovações incrementais (52%), quanto radicais (48%), divergindo da pesquisa citada. Ao mesmo tempo, também foi observado que 97% declarou utilizar de projetos do tipo plataforma, entrando em concordância com a pesquisa de RIEG & FILHO (2003-a).
- O esforço nas atividades de desenvolvimento de produtos também pode ser constatado pelo gasto, dessas empresas, em P&D ou DP. Cerca de 33% das empresas dedicam entre 5 e 10% do seu faturamento com gastos em P&D/DP e 17% das empresas investe mais do que 20% do faturamento em P&D.

- Outro ponto a salientar o esforço inovador dessas empresas é a porcentagem das que exportam. Cerca de 70% da amostra pesquisada afirmou que exportam seus produtos, embora essa exportação contribua, em média, com 10% do faturamento.
- Deve ser ressaltada, também, a importância da figura do líder de projeto. Cerca de 70% das empresas têm as funções de Desenvolvimento de Produtos ou Pesquisa e Desenvolvimento no segundo nível do organograma da empresa, e 30% tem essa função no primeiro nível da empresa, enfatizando a importância e a influência desse líder para o PDP.
- Em relação aos principais produtos desenvolvidos, a família de produtos eletro-médicos é a mais produzida, cerca de 60% da amostra produz esse tipo de produto.
- O dado anterior corrobora a outra informação obtida na pesquisa, que aponta que cerca de 70% da amostra possui certificação de produtos do INMETRO e da ANVISA, já que, em geral, os produtos eletro-médicos, para serem comercializados, precisam da homologação desses órgãos.
- Apenas 40% das empresas possui certificação ISO 9000, corroborando outro dado aqui encontrado, que mostra que apenas 37% da amostra possui um procedimento formalizado para o PDP.
- Quanto a estratégia de desenvolvimento de produtos, cerca de 97% da amostra desenvolve somente produtos de catálogo, 30% desenvolve somente produtos sob encomenda e 17% utiliza as 2 estratégias.
- Os segmentos de mercado em que essas empresas mais atuam são os hospitais e clínicas (73%). E o diferencial de produto que mais focam durante o desenvolvimento é a qualidade (57%). Isso mostra a preocupação das empresas em produzirem produtos com segurança, trazendo credibilidade para as mesmas.
- Apesar das empresas pesquisadas atuarem em regiões com grandes universidades como, por exemplo, a UFSCar e a USP em São Carlos, a USP em Ribeirão Preto e a UNICAMP em Campinas, apenas 7% da

amostra declarou manter relações com universidades na obtenção de tecnologias, enquanto que 57% disseram manter parcerias com outras empresas como principal fonte de tecnologia.

- Cerca de 59% das empresas afirmou que não realiza todas as atividades do PDP internamente e, dentre as atividades terceirizadas, o *design* do produto foi a atividade mais citada (53%), mostrando um ponto de deficiência nessas empresas.
- No contexto das dificuldades, é possível observar que a falta de estruturação e sistematização das atividades do PDP, a burocracia para homologação dos novos produtos pelas agências reguladoras, a dificuldade no acesso às fontes de tecnologia e a falta de capital de financiamento do PDP foram os grandes entraves citados pelas empresas.
- Buscando superar esses obstáculos, as empresas afirmaram que as principais tendências para o PDP são buscar a atualização tecnológica dos equipamentos usados nas pesquisas e desenvolvimentos, contratar pessoal qualificado para as atividades de PDP e implementar *softwares* para o gerenciamento de projetos, esse último visando a sistematizar as atividades do PDP.

Essas características das empresas do setor de equipamentos médico-hospitalares possibilitam maior compreensão do PDP dessas empresas. Contribuindo para o primeiro objetivo da dissertação que era caracterizar o perfil e o comportamento dessas empresas no PDP. Essas informações também contribuem para ajudar a estruturar o PDP de outras empresas do setor, direcionar o foco de pesquisas futuras nesse tema e pode ajudar órgãos governamentais na tentativa de melhorar o desempenho de inovação dessas empresas.

Como conclusões do segundo questionário, sobre os fatores críticos de sucesso dos projetos já realizados pelas empresas, pode-se elaborar um conjunto de recomendações às empresas. Foram criados, a partir dos resultados da pesquisa, 4 conjuntos de fatores críticos de sucesso para os projetos de novos produtos que estão apresentados a seguir.

Com os resultados obtidos com a primeira análise estatística, o grau de associação das variáveis com o sucesso do novo produto e a intensidade dessas associações, conseguiu-se chegar ao primeiro conjunto de fatores críticos. Pode ser observado que as empresas, dos 10 fatores apresentados, devem focar principalmente em 7:

- Capacidade de tradução das expectativas em especificações
- Desejo dos consumidores em relação ao produto
- Desempenho técnico superior aos concorrentes
- Habilidade de motivar a equipe
- Atividades de geração e seleção de idéias
- Atividades de preparação e acompanhamento de documentos para homologação do produto
- Produção de documentos relativos ao projeto.

O segundo conjunto de fatores críticos de sucesso, obtidos por meio da análise das amplitudes das médias das respostas, pode ser visto na seqüência. Esse conjunto de fatores considerou críticas as variáveis, individuais, que apresentaram maiores amplitudes nas respostas do segundo questionário. As variáveis foram:

- Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários à homologação do produto;
- O projeto resultou num produto plataforma;
- Os consumidores tinham grande desejo por este tipo de produto;
- O projeto contou a participação de várias áreas na realização das atividades de geração e seleção de idéias;
- Os requisitos dos usuários foram bem entendidos e traduzidos corretamente para as especificações do novo produto;
- Elaboração de documentos relativos à execução do projeto.

O terceiro conjunto de fatores críticos de sucesso, obtidos por meio da técnica de componentes principais, com a análise das variâncias explicadas e dos coeficientes de associação obtidos, é apresentado abaixo. Esse conjunto de fatores é bem mais enxuto já que essa técnica estatística reduziu 64 variáveis em 11 fatores. Aqui

pode-se perceber que dos 11 fatores, excluindo o primeiro “Resultados do novo produto”, 4 se mostraram críticos para o resultado do novo produto:

- Características do mercado alvo
- Qualidade de execução das atividades do PDP
- Características organizacionais – Integração
- Qualidade de execução- outras atividades

Já o quarto conjunto de fatores críticos de sucesso, obtidos da análise de associação do fator “resultado do novo produto” com os demais fatores, apresenta como resultado os mesmos fatores da análise anterior, alterando apenas o último fator.

- Características do mercado alvo
- Qualidade de execução das atividades do PDP
- Características organizacionais – Integração
- Habilidades do líder do projeto

Com os resultados das 4 análises realizadas (coeficiente de associação, análise das médias, variância explicada e coeficiente de associação dos fatores), pode-se concluir que os projetos que resultaram em produtos de sucesso, tiveram os seguintes fatores críticos :

- As atividades de pré - desenvolvimento nos projetos de sucesso foi muito bem realizada, isto é, o mercado alvo foi estudado, houve atenção nas necessidades dos clientes ao desenvolver o novo produto e essas necessidades foram muito bem traduzidas para especificações do produto.
- A execução das atividades do PDP foram bem desempenhada, as atividades de geração e seleção de idéias foram bem articuladas, a realização das atividades de análise de viabilidade técnica e econômica foi muito boa, a preparação e acompanhamento de documentos para a homologação do produto foi essencial.
- Quanto à integração do PDP, o envolvimento e suporte da alta administração se mostraram crucial, assim como a participação de

várias áreas na realização das atividades de geração e seleção de idéias e das atividades de análise de viabilidade.

- Há forte relação entre o sucesso de um novo produto com as capacidades e habilidades do líder do projeto. O líder necessita ter habilidades gerenciais, saber motivar a equipe de desenvolvimento e promover integração entre as diversas áreas da empresa.

Como trabalhos futuros, poderão ser realizadas pesquisas em outros setores de EBT's. Os dados obtidos no presente trabalho também podem servir de subsídios para a elaboração e construção de um modelo de referência para o PDP em EBT's de pequeno e médio porte.

Esta análise contribui para a caracterização dos fatores críticos de sucesso das empresas de base tecnológica do setor de equipamentos médico-hospitalares do Estado de São Paulo. De acordo com os resultados apresentados, observa-se que, dentre todos os fatores estudados, esses são os que devem receber mais atenção durante o processo de desenvolvimento de um novo produto, cumprindo, portanto, o segundo objetivo dessa dissertação.

Conhecer esses fatores críticos é o primeiro passo para essas EBT's começarem a mudar seus padrões de comportamento em busca de um melhor desempenho no PDP.

Há que se ressaltar, por fim, que a atenção a estes fatores dentro das empresas, juntamente com o apoio institucional para o desenvolvimento e criação de novas pequenas e médias EBT's, tende a gerar benefícios em termos de novas oportunidades de trabalho qualificado, difusão de conhecimento e crescimento de economias regionais.

REFERÊNCIAS

ABIMO. **Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios**. Disponível em: <[http:// www.abimo.som.br](http://www.abimo.som.br) > . Acesso em : 01 dez. 2005.

AGÊNCIA FAPESP. **Agência de Notícias da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo**. Disponível em: <[http:// www.agenciafapesp.org.br](http://www.agenciafapesp.org.br) >. Acesso em 20 dez. 2005.

AMARAL, D.C. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

ANPEI. **Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras**. Disponível em : <[http:// www.anpei.org.br](http://www.anpei.org.br) >. Acesso em 17 jul. 2005.

ANDRADE Jr., P.P. **O perfil do empreendedor de empresas de base tecnológica em incubadoras: O caso do CELTA**. Encontro Nacional de Empreendedorismo (ENEMPRE), Florianópolis, 2001.

ANPROTEC – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE TECNOLOGIA AVANÇADA. **Panorama 2004**. Relatório, 61p. 2004.

BIGNETTI, L. P. **O processo de inovação em empresas intensivas em conhecimento**. Revista de Administração Contemporânea, v. 6, n. 3, p. 33-53, set./dez. 2002.

BROWN, S.L., EISENHARDT, K.M. **Product development - past research, present findings, and future-directions**. Academy of Management Review, v.20, n.2, p. 343-378 1995.

BUSSAB, W.; MORETTIN, P. **Estatística básica**. 5ª ed, São Paulo: Saraiva, 2002.

CALIL, S. J. **Análise do setor de saúde no Brasil na área de equipamentos médico-hospitalares**. In: Negri, Barjas; Di Giovanni, Geraldo. Brasil: radiografia da saúde. Campinas: UNICAMP, 2001.

CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS (CNAE), 1997.

CLARK, K.B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston: HBS Press, 1991.

CLARK, K.B.; WHEELWRIGHT, S.C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York: Free Press, 1993.

DAVENPORT, T.H. **Reengenharia de processo**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DOUGHERTY, D. **Interpretative barriers to successful product innovation in large firms**. Organization Science 3, 179–202, 1992.

FERNANDES, A. C.; CÔRTEZ, M. R, OISHI, J. **Innovation characteristics of small and medium sized technology-based firms in São Paulo, Brazil: a preliminary analysis**. In: Proceedings of the fourth international conference on technology policy and innovation, Curitiba, 28-31 ago. 2000-a.

- FERNANDES, A. C.; CÔRTEZ, M. R.; PINHO, M. S.; CARVALHO, R. Q. **Potencialidades e limites para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica no Brasil: contribuições para uma política setorial.** Relatório de pesquisa FAPESP, ago 2000-b.
- FREEL, M. S. **Barriers to product innovation in small manufacturing firms.** International Small Business Journal, v. 18, n. 2, Jan./ March, 2000.
- FORZA, C. **Survey research in operations management: a process-based perspective.** International Journal of Operations & Product Management, v.22, n. 2, p. 152-194, 2002.
- FURTADO, A. F.; SOUZA J. A. **O Setor de Equipamentos Médicos: Evolução do Setor de Insumos e Equipamentos Médico- Hospitalares, Laboratoriais e Odontológico Brasileiro.** Departamento de Política Científica e Tecnológica, Relatório Final. Campinas: Instituto de Geociências, UNICAMP, 2000.
- GRIFFIN, A. **PDMA Research on new product development practices: updating trends and benchmarking best practices.** Journal of Product Innovation Management, vol. 14, p. 429-458, 1997.
- GRUNERT, K.; ELLENGAARD, C. **The Concept of Key Success Factors: Theory and Method.** MAPP working paper no 4, October 1992.
- GUPTA, A. K.; WILEMON, D. L. **Accelerating the development of technology-based new products.** Califórnia Management Review, v.32, 2; ABI/INFORM Global, 1990.
- HOSPITALAR. **Feira Internacional de Produtos, Equipamentos, Serviços e Tecnologia para Hospitais, Laboratórios, Clínicas e Consultórios.** Disponível em: <<http://www.hospitalar.com/>>. Acesso em 10 ago 05.
- HUSTON, L., SAKKAB, N. **Connect and Develop: Inside Procter & Gambles's new model for innovation.** Harvard Business Review 84, 58-66, 2006.
- IEMI, Instituto de Estudos e Marketing Industrial. **Estudo Setorial da Indústria de Equipamentos médico Hospitalares no Brasil, 1999-2002.** Relatório de Pesquisa ., São Paulo, 2003.
- INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.** Disponível em : <<http://www.inep.gov.br>> . Acesso em 17 nov 2005.
- LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 1991.
- LLORI, M.O.; OKE, J.S.; SANNI, S.A. **Management of new product development in selected food companies in Nigeria.** Technovation, v. 20, p. 333-342, 2000.
- MACULAN, A. M. **Ambiente empreendedor e aprendizado das pequenas empresas de base tecnológica.** In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. *Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local.* Rio de Janeiro: Relume Dumará: UFRJ, 2003, p. 311-327.
- MAGNANI, M. **Identificação dos fatores críticos de sucesso para formulação de estratégias que minimizem a perda de competência de centro de P&D agropecuário.** Tese de doutorado, Florianópolis, UFSC, 2004.

- MARCH-CHORDÀ, I.; GUNASEKARAN, A. B.; LLORIA-ARAMBURO, B. A. **Product development process in Spanish SMEs: an empirical research.** *Technovation* 22, 301–312, 2002.
- MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1986.
- MÜHLEN, S. S. **Certificação de qualidade em equipamentos médico-hospitalares no Brasil.** 2º Congresso Latino Americano de Engenharia Biomédica. Cuba, 2001.
- NEGRI, B.; Di GIOVANNI, G. **Brasil: radiografia da saúde.** Campinas: UNICAMP, 2001.
- NEPP. Núcleo de Estudos de Políticas Públicas. **O Setor de Saúde e o complexo da Saúde no Brasil.** Relatório de pesquisa. Campinas: UNICAMP, 2000.
- NOOTEBOOM, B. **Innovation and diffusion in small firms: theory and evidence.** *Small Business Economics*, v.6, p.327-47, 1994.
- OTA - **Office of Technology Assessment.** Disponível em: <<http://www.wws.princeton.edu/ota/>> . Acesso em 20 nov 2004.
- PAEP. **Pesquisa da Atividade Econômica Paulista.** Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/paep/>> . Acesso em 03 out 2004.
- PARTHASARTHY, R.; HAMMOND, J. **Product innovation input and outcome: moderating effects of the innovation process.** *J. Eng. Technol. Manage.*, n. 19, p. 75-91, 2002.
- PINHO, M.; CÔRTEZ, M. R.; FERNANDES, A. C. **A fragilidade de empresas de base tecnológica em economias periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira.** *Ensaio FEE*, v. 23, n. 1, 2002.
- RIEG, D. L.; ALVES FILHO, A. G. **Atividades interna de P&D e fontes externas de tecnologia: o caso das empresas do setor médico-hospitalar de São Carlos.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23º, Ouro Preto: out 2003-a.
- RIEG, D. L.; ALVES FILHO, A. G. **Esforço tecnológico e desempenho inovador das empresas do setor médico-hospitalar localizadas em São Carlos, SP.** *Gestão e Produção*, v. 10, n. 3, p.293-310, dez. 2003-b.
- RIEG, D.L. **Estratégia Tecnológica e Desempenho Inovador: Análise das Pequenas Empresas Produtoras de Equipamentos Médico-Hospitalares de São Carlos e Ribeirão Preto.** Tese de doutorado. São Carlos: UFSCar, 2004.
- ROZENFELD, H.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; CARVALHO, J. **O processo de desenvolvimento de produtos.** *Revista Produtos & Serviços*, São Paulo. N.312, p. 55-64, dez. (Edição Especial: Fábrica do futuro: entenda hoje como sua indústria vai ser amanhã), 2000.
- SÁNCHEZ, A. M.; PÉREZ, M. P. **Flexibility in new product development: a survey of practices and its relationship with the product's technological complexity.** *Technovation*, v. 23, p. 139-145, 2003.
- SANTOS, D. Jr. **Estratégia tecnológica e definição de produtos.** Dissertação de Mestrado, DEP/ UFSCar, 1997.
- SEBRAE / IPT **“MPE’s de Base Tecnológica: conceituação, formas de**

financiamento e análise de casos brasileiros". Relatório de Pesquisa, 2001.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARRINSON, C.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUDER, W. E.; BUISSON, D.; GARRET, T. **Success through customer-driven new product development: a comparison of US and New Zealand small entrepreneurial high technology firms**. Journal of Product Innovation Management, vol. 14, p. 459-472, 1997.

TELLES, L.O. **Clusters e a Indústria ligada à área da Saúde em Ribeirão Preto**. Dissertação de Mestrado, Ribeirão Preto: FEA, USP, 2002.

TOLEDO, J.C., et al. **Modelo de referência para gestão do processo de desenvolvimento de produto: aplicações na indústria de autopeças**. Relatório de pesquisa FAPESP, DEP/UFSCar, 2002.

UTTERBACK, J.M.; ABERNATHY, W.J. **A dynamic model of process and product innovation**. Omega: the International Journal of Management Science, v.3, n.6, p. 639-55, 1975.

YAP, C.; M.; SOUDER, W. E. **Factors influencing new product success and failure in small entrepreneurial high- technology electronics firms**. Journal of Product Innovation Management, vol. 11, p. 418-432, 1994.

ZIRGER, B.J., MAIDIQUE, M., **A model of new product development: an empirical test**. Management Science 36, 867–883, 1990.

APÊNCIDE A:

Questionário para identificar se a empresa caracteriza-se como EBT de PMP do setor de Equipamentos Médico-hospitalares



Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade (GEPEQ)

Prezado(a) respondente,

A presente pesquisa busca fazer um levantamento das empresas atuantes no setor de Equipamentos Médico-hospitalares que possuem atividades de desenvolvimento de produtos e/ou processos no estado de São Paulo.

O presente questionário é composto por apenas uma seção, demandando um rápido tempo de resposta.

Contamos com a sua colaboração no preenchimento deste questionário, destacando o nosso compromisso de "sigilo" acadêmico e retribuição, com a divulgação dos resultados para as empresas participantes.

Este questionário deve ser preenchido e retomado da seguinte forma: via e-mail: sabrinampa@yahoo.com

Obrigada pela colaboração e colocamo-nos a disposição para demais esclarecimentos.

Atenciosamente,

Sabrina Medina de Paula
Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade

1.Nome da Empresa :

2.Cidade:

3.Quais as principais linhas de produto da empresa:

a)

b)

c)

d)

4. A empresa desenvolve atividades próprias de inovação de produtos?

() Sim

() Não. Apenas produz produtos desenvolvidos por terceiros

() Outros(por exemplo, apenas revende, distribui, etc.)

5.Quanto a instrução formal dos funcionários dedicada à inovação e desenvolvimento de produtos, indique percentualmente as formações existentes:

() Doutores

() 3° grau

() 2° grau comum

() Mestres

() 2° grau especialização

() Outra :

6. Indique com quem a empresa possui relações de parceria para a inovação e desenvolvimento de produtos:

() Universidades

() Centros de Pesquisa Governamental (por exemplo IPT)

() Redes de cooperação (empresas do mesmo tipo/ arranjo produtivos)

() Clientes

() Fornecedores

() Instituições (por exemplo Sebrae/Senai)

() Outros :

APÊNDICE B:

Questionário geral para o setor de Equipamentos Médico-hospitalares

Projeto de Pesquisa: PDP em EBT's de PMP do Estado de SP
Roteiro Geral para a pesquisa de campo

Empresa : _____

Entrevistado : _____

Data ___/___/_____

Telefone de contato : _____

Parte A: Dados gerais

A.1- Numero total de funcionários: _____

A.2-Número de funcionários alocados a P&D e/ou DP: _____

A.3-Número de patentes obtidas/registradas pela empresa nos últimos 5 anos:

A.4-Número de novos produtos desenvolvidos e lançados pela empresa nos últimos 5 anos:

A.5-Número total de produtos (ou famílias de produtos) atualmente produzidos pela empresa:

A.6-Qual a % média do faturamento com novos produtos lançados nos últimos 5 anos:

00-20%

21-40%

41-60%

61-80%

81-100%

A.7-Qual a % média anual, considerando os últimos 5 anos, em relação ao faturamento, dos gastos (custeio + investimentos) com P&D e/ou DP ?

00-5,0%

5,1-10,0%

10,1-15,0%

15,1-20,0%

> 20%

A.8- Quais as certificações de produtos obtidos pela empresa?

Brasil - ANVISA : Tipo : _____

Comunidade Européia: Tipo : _____

EUA - FDA : Tipo : _____

EUA - UL : Tipo : _____

Outras : _____

Parte B : Mercado

B.1- Exportações :

 NÃO SIM . Quais os três principais países para os quais exporta?

1- _____

2- _____

3- _____

B.2- Qual a % da exportação no faturamento total?

 00-2,5% 2,5-5,0% 5,0-7,5% 7,5-10% > 10%

B.3- Segmentos de mercado em que a empresa atua:

 Hospitais/ Clinicas _____ Consultórios _____ Mercado geral _____ Nichos de mercado _____**Parte C- Estratégia de produto**

C.1- Quais as 3 principais linhas de produtos:

 Produtos de Catálogo: _____

 Produtos sob Encomenda: _____

C.2- A empresa utiliza o conceito e foca o uso de projetos do tipo plataforma:

 SIM: _____ NÃO: _____

C.3- A partir de uma plataforma a empresa realiza projetos derivados/versões ? em qual intensidade isso acontece ?

C.4- A empresa desenvolve simultaneamente mais de um projeto? Se sim, quem coordena o conjunto de projetos e como isso é feito ?

C.5- Quais as estratégias (meios, locais, etc. Por ex.: feiras, etc.) que a empresa utiliza para lançamento de novos produtos ?

C.6- Enumere de 1 a 3 (sendo 1 a mais importante) as características que a empresa foca para diferenciar o produto e atrair os clientes em relação aos concorrentes ?

() Qualidade: (Especifique a dimensão da qualidade mais importante; por ex.: desempenho técnico, usabilidade, segurança, confiabilidade, etc): _____

() Relação Custo-Benefício:

() Assistência Técnica:

() Customização do produto:

() Outras:

Parte D - Estratégia tecnológica

D.1- Quais as 3 **principais tecnologias** dos produtos da empresa (até 3):

() Mecânica de

precisão: _____

() Mecatrônica:

() Eletrônica:

() Telemetria:

() Ótica:

() Software:

() Outras :

D.2- Quais as **fontes utilizadas para obtenção dessas tecnologias principais ?**

Tecnologias	Fonte: Interna (e a % no esforço total de desenvolvimento desta tecnologia)	Fontes: Externas. Qual a fonte externa (por ex. Universidades, Institutos de Pesquisa, outras empresas, etc) e a % no esforço total de desenvolvimento desta tecnologia.
1.		
2.		
3.		

OBS. A soma das % em uma linha (tecnologia) deve ser 100%.

D.3- Qual a política da empresa para a **taxa de inovação tecnológica** dos produtos:

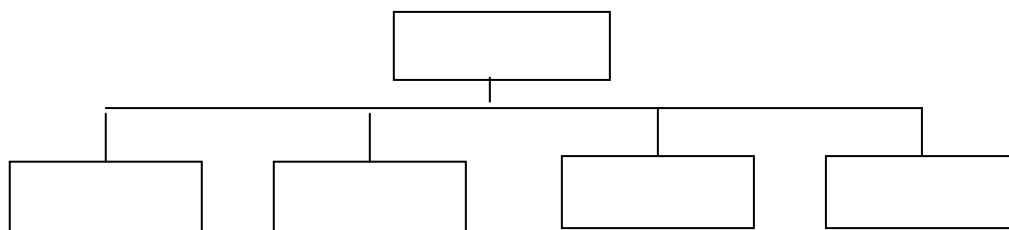
() Mudanças menores e mais freqüentes na tecnologia dos produtos

() Mudanças maiores e menos freqüentes na tecnologia dos produtos

() Outras: _____

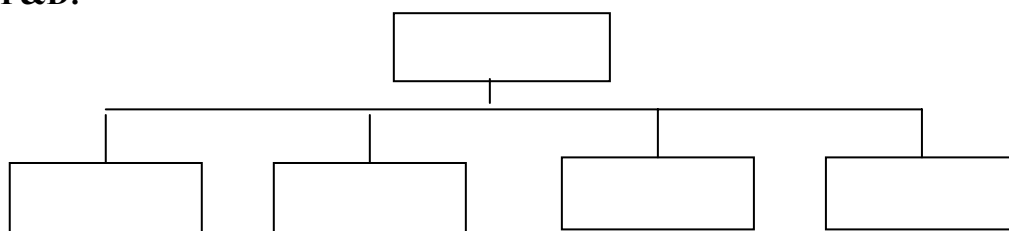
Parte E- Estrutura organizacional

E.1.Estrutura organizacional (Primeiro nível do organograma) da empresa:

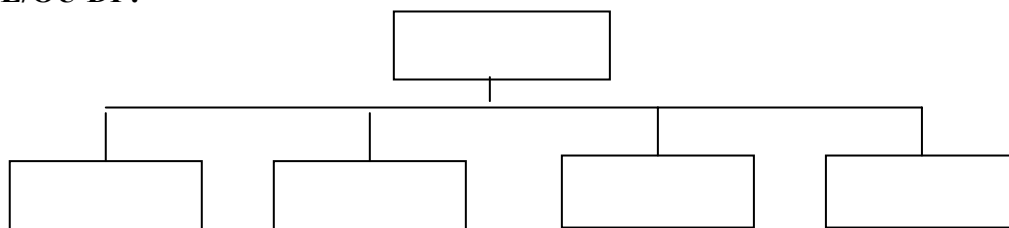


E.2.- Estrutura organizacional do P&D e/ou DP (áreas, funções, organização interna)

P&D:



E/OU DP:



E.3 - A empresa tem um procedimento formalizado/documentado que define as atividades do processo de desenvolvimento de produto ?

Não

Sim. Qual o motivo da empresa ter esse procedimento (por ex.: é exigido por algum cliente ou organismo de regulamentação ?):

E.4- Todas as atividades para o desenvolvimento de produto são realizadas internamente à empresa ?

Sim

Não. Quais atividades são contratadas de terceiros ?

Por ex.: pesquisa de mercado

design do produto

prototipagem do produto

projeto de ferramentas/matrizes

desenvolvimento de *softwares*

outras atividades: _____

E.4- Como se dá na prática a integração entre P&D(e/ou DP) e a área Comercial?

E.5- Como se dá na prática a integração entre P&D(e/ou DP) e a área de Manufatura?

Parte F- Capacidade de produção e de assistência técnica

F.1- A empresa produz e monta o produto internamente ?

() Sim.

() Não. Por que e quem realiza a produção e montagem ?

F.2- Quais os 3 principais componentes(ou sistemas, etc) do produto final que são adquiridos de terceiros?

1. _____ 2. _____ 3. _____

F.3 – Quem realiza a Assistência Técnica (a própria empresa ou terceiros e por quê) ?

Parte G- Principais problemas/dificuldades em relação à P&D e/ou DP

G.1- Do P&D ?

G.2- E/Ou do DP ?

Parte H- Quais as principais mudanças ocorridas no P&D e/ou DP nos últimos 5 anos ?

Parte I- Principais tendências em relação ao P&D e/ou DP (o que a empresa pretende mudar e/ou implantar nos próximos anos)

I.1- Pessoal

I.2- Recursos para desenvolvimento (laboratórios, equipamentos, etc)

I.3- Parcerias

I.4- Gerenciamento/organização

I.5- Ferramentas e *softwares* (tecnologia de informação, etc) de apoio ao desenvolvimento

APÊNDICE C:

Questionário para projetos de sucesso e não-sucesso



Questionário: Fatores-críticos de Sucesso/Não-sucesso no PDP em EBT

Instruções:

- Esse questionário tem por objetivo investigar as práticas relacionadas ao sucesso e/ou não-sucesso de um novo produto.
- Para responder as questões deve-se utilizar **A ESCALA** indicada acima de cada **QUADRO**.
- Ele é composto de questões fechadas, nas quais deve ser escolhida **APENAS A ALTERNATIVA** que melhor representa a realidade do projeto.

Seção 1: Caracterização Geral - Empresa e Projeto

Nome da empresa: _____ Data: ___/___/___

Pessoa para Contato: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Cargo: _____

Responsabilidade no Projeto? Líder/Gerente Colaborador outro:

Nome do projeto/produto (facultativo): _____ sucesso não-sucesso

Tempo de desenvolvimento: _____ meses

Tecnologia (s) Central (is) empregada (s): _____; _____

Áreas Funcionais envolvidas na Equipe de Desenvolvimento:

--	--	--	--

Seção 2: Resultados do Projeto

1- Muito abaixo das Expectativas 2- Abaixo 3- Como esperado 4- Acima 5-

Muito acima das Expectativas

2.1 Resultados do novo produto

2.1.1.No geral, como você avalia o retorno geral (combinação de critérios como vendas alcançadas, participação de mercado, lucratividade, satisfação do cliente, contribuição tecnológica e geração de novas competências) do novo produto.	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

Como você avalia o retorno gerado pelo novo produto em relação aos critérios de desempenho abaixo:					
2.1.2. lucratividade	1	2	3	4	5
2.1.3 participação de mercado	1	2	3	4	5
2.1.4 fortalecimento da marca/imagem da empresa	1	2	3	4	5
2.1.5 satisfação do cliente	1	2	3	4	5
2.1.6 geração de novas competências para a empresa	1	2	3	4	5

1- Discordo Totalmente 2- Discordo 3- Concordo Parcialmente 4- Concordo 5- Concordo Totalmente

2.2 Grau de inovação do novo Produto					
2.2.1 O projeto resultou num produto novo para o mercado	1	2	3	4	5
2.2.2 O projeto resultou num produto novo para a empresa	1	2	3	4	5
2.2.3 O projeto resultou num produto plataforma, ou seja, produto base para outros produtos	1	2	3	4	5
2.2.4 O projeto resultou num produto derivado (adaptação/melhorias/extensão), ou seja, uma nova versão de um produto já existente	1	2	3	4	5

Seção 3: Características do Produto/Mercado/Fontes Tecnológicas

1- Discordo Totalmente 2- Discordo 3- Concordo Parcialmente 4- Concordo 5- Concordo Totalmente

<i>3.1 Características do Mercado-alvo</i>					
3.1.1 Havia forte sinergia entre os mercados já explorados pela empresa e o mercado-alvo para este novo produto	1	2	3	4	5
3.1.2 O mercado para este tipo de produto encontrava-se em crescimento, justificando o lançamento de um novo produto.	1	2	3	4	5
3.1.3 A avaliação do potencial de mercado para este projeto foi bem realizada pela empresa	1	2	3	4	5
3.1.4 Os consumidores/clientes tinham grande desejo por este tipo de produto	1	2	3	4	5
3.1.5 Os requisitos dos usuários foram bem entendidos e traduzidos corretamente para especificações do novo produto	1	2	3	4	5

1- Discordo Totalmente 2- Discordo 3- Concordo Parcialmente 4- Concordo 5-Concordo Totalmente

3.2 Características do Produto					
3.2.1 O produto apresenta desempenho técnico superior aos concorrentes	1	2	3	4	5
3.2.2 O produto oferece as mesmas soluções que os concorrentes, mas com vantagem de menor preço	1	2	3	4	5
3.2.3 O produto apresenta praticamente as mesmas características dos produtos dos concorrentes	1	2	3	4	5

3.2.4 O produto estava bem articulado com as estratégias competitivas e de produto da empresa	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

3.3 Fontes da Tecnologia

1- Muito Fraca 2- Fraca 3- Regular 4- Forte 5- Muito Forte

Qual a intensidade dos tipos de aquisição da(s) tecnologia(s) central (is) utilizada (s) no projeto em questão:					
3.3.1 contratação de pessoal externo para suprir competências não existentes na empresa	1	2	3	4	5
3.3.2 uso de estratégia de licenciamento	1	2	3	4	5
3.3.3 alianças e parcerias com clientes	1	2	3	4	5
3.3.4 alianças e parcerias com fornecedores	1	2	3	4	5
3.3.5 alianças e parcerias com centros de pesquisa e universidades	1	2	3	4	5
3.3.6 alianças e parcerias com outras entidades	1	2	3	4	5
3.3.7 desenvolvimento próprio/interno (tecnologia desenvolvida na totalidade pela própria empresa)	1	2	3	4	5

Seção 4: Níveis de Habilidade – Organização/ Empresa e Líder do Projeto

1- Discordo Totalmente 2- Discordo 3- Concordo Parcialmente 4- Concordo 5- Concordo Totalmente

4.1 Habilidades da empresa					
4.1.1 No geral, a empresa tinha as habilidades técnicas (competência e capacidade de execução da tarefa) necessárias à execução do projeto	1	2	3	4	5
4.1.2 A área de P&D/DP tinha a habilidade técnica necessária ao projeto	1	2	3	4	5
4.1.3 A área Comercial tinha a habilidade técnica necessária ao projeto	1	2	3	4	5
4.1.4 A área de Manufatura tinha a habilidade técnica necessária ao projeto	1	2	3	4	5
4.1.5 A área de Assistência Técnica tinha a habilidade técnica necessária ao projeto	1	2	3	4	5

1- Discordo Totalmente 2- Discordo 3- Concordo Parcialmente 4- Concordo 5- Concordo Totalmente

4.2 Habilidades do Líder de Projeto					
4.2.1 O líder do projeto tinha a habilidade técnica necessária à condução do projeto	1	2	3	4	5
4.2.2 O líder do projeto tinha a habilidade interpessoal/relacionamento necessária à condução do projeto	1	2	3	4	5
4.2.3 O líder do projeto tinha a habilidade gerencial necessária à condução do projeto	1	2	3	4	5
4.2.4 O líder do projeto conseguiu motivar as pessoas envolvidas com o projeto	1	2	3	4	5
4.2.5 O líder do projeto tinha total autoridade para tomar decisões	1	2	3	4	5

relativas ao projeto.					
4.2.6 O estilo de liderança adotado pelo líder do projeto foi adequado à sua execução, estimulando a comunicação e a gestão de conflitos	1	2	3	4	5
4.2.7 O estilo de liderança possibilitou a participação dos membros do time de desenvolvimento nas decisões do projeto	1	2	3	4	5
4.2.8 O pessoal do time de desenvolvimento estava motivado para execução deste projeto	1	2	3	4	5

Seção 5: Características organizacionais do PDP

1- Discordo Totalmente 2- Discordo 3- Concordo Parcialmente 4- Concordo 5- Concordo Totalmente

5.1 Integração					
5.1.1 O envolvimento e suporte da alta administração foram decisivos para execução deste projeto	1	2	3	4	5
5.1.2 O projeto foi gerenciado articulado aos demais projetos em andamento da empresa (portfólio de projetos)	1	2	3	4	5
5.1.3 No projeto houve adequado grau de integração entre Comercial e P&D/DP (time de desenvolvimento)	1	2	3	4	5
5.1.4 No projeto houve adequado grau de integração entre manufatura e P&D/DP (time de desenvolvimento)	1	2	3	4	5
5.1.5 O projeto contou com participação de várias áreas/deptos na realização das atividades de geração e seleção de idéias	1	2	3	4	5
5.1.6 O projeto contou com participação de várias áreas/deptos na realização das atividades de análise de viabilidade	1	2	3	4	5
5.1.7 O projeto contou com participação de várias áreas/deptos na realização das atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto)	1	2	3	4	5
5.1.8 O projeto contou com participação de várias áreas/deptos na realização das atividades de construção de protótipos	1	2	3	4	5
5.1.9 O projeto contou com participação de várias áreas/deptos na realização das atividades de testes do produto/mercado	1	2	3	4	5
5.1.10 O projeto contou com participação de várias áreas/deptos na realização das atividades de lançamento comercial	1	2	3	4	5

1- Discordo Totalmente 2- Discordo 3- Concordo Parcialmente 4- Concordo 5- Concordo Totalmente

5.2 Organização					
5.2.1 As atividades de projeto foram executadas separadamente em diferentes áreas/deptos da empresa e as pessoas envolvidas respondiam somente ao gerente/chefe dessas áreas/deptos (estrutura funcional).	1	2	3	4	5
5.2.2 Para execução do projeto foi formada uma equipe com pessoas de diferentes áreas/deptos que participavam integralmente ou parcialmente dela. Foi nomeado um líder/gerente do projeto e as pessoas envolvidas respondiam tanto ao gerente/chefe dessas	1	2	3	4	5

áreas/deptos como ao gerente/líder do projeto (estrutura matricial).					
5.2.3 Para execução do projeto foi formada uma equipe com pessoas de diferentes áreas/deptos que trabalhavam integralmente na equipe. Foi nomeado um líder/gerente do projeto e as pessoas envolvidas respondiam somente ao gerente/líder do projeto (estrutura de projeto pura).	1	2	3	4	5

Seção 6: Qualidade de execução de atividades relativas ao PDP

1- Péssima 2- Ruim 3- Regular 4- Boa 5- Excelente

6.1 Qualidade de Execução de Atividades do PDP							Própria	Terceiriza
Como você avalia a qualidade de execução (realização completa de cada atividade e com boa execução) de cada atividade relativa a este projeto. Nas duas últimas colunas assinale se a atividade é realizada na própria empresa ou terceirizada para outra empresa.								
6.1.1 atividades de geração e seleção de idéias	1	2	3	4	5		P	T
6.1.2 atividades de análise de viabilidade (técnica e econômica)	1	2	3	4	5		P	T
6.1.3 atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto)	1	2	3	4	5		P	T
6.1.4 atividades de construção de protótipos	1	2	3	4	5		P	T
6.1.5 atividades de realização de teste do produto / mercado	1	2	3	4	5		P	T
6.1.6 atividades de lançamento comercial do novo produto	1	2	3	4	5		P	T
6.1.7 atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários à homologação do produto (deixar em branco, caso não se aplicar à empresa)	1	2	3	4	5		P	T

1- Péssima 2- Ruim 3- Regular 4- Boa 5- Excelente

6.2 Qualidade de Execução – outras atividades						
Como você avalia a qualidade de execução (realização completa de cada atividade e com boa execução/resultados) das atividades relativas a este projeto:						
6.2.1 fixação de metas e objetivos de desempenho para o projeto	1	2	3	4	5	
6.2.2 estabelecimento de pontos de decisão para as etapas do PDP, ou seja, início de uma etapa posterior somente após a avaliação e aprovação das atividades/resultados da etapa anterior	1	2	3	4	5	
6.2.3 produção de documentos (<i>briefings</i> , desenhos, resultados de testes etc) relativos à execução do projeto	1	2	3	4	5	
6.2.4 atendimento de normas legais necessárias ao produto	1	2	3	4	5	
6.2.5 grau de simultaneidade na realização das atividades do PDP	1	2	3	4	5	
6.2.6 Ao final foi realizada uma avaliação geral para identificar os acertos ou erros cometidos ao longo do projeto.	1	2	3	4	5	

APÊNDICE D:

Associação das variáveis com o sucesso ou não-sucesso dos projetos desenvolvidos

Variáveis	Coefficiente de Associação das variáveis com o resultado do Produto (Sucesso e Não-sucesso)	p-valor
Resultados do novo projeto		
Avaliação do retorno geral do novo produto.	0.707	0.000
Lucratividade.	0.678	0.000
Participação de mercado.	0.622	0.000
Fortalecimento da marca/ imagem da empresa.	0.644	0.000
Satisfação do cliente.	0.602	0.000
Geração de novas competências para a empresa.	0.568	0.002
Grau de inovação do produto		
O projeto resultou num produto plataforma.	0.464	0.009
O projeto resultou num produto novo para o mercado.	0.365	0.111
O projeto resultou num produto novo para a empresa.	0.326	0.213
O projeto resultou num produto derivativo.	0.316	0.265
Características do mercado alvo		
Os requisitos dos usuários foram bem entendidos e traduzidos corretamente para as especificações do novo produto.	0.567	0.000
Os consumidores tinham grande desejo por este tipo de produto.	0.526	0.001
A avaliação do potencial de mercado para este projeto foi bem realizada pela empresa.	0.426	0.034
O mercado para este tipo de produto encontrava-se em crescimento.	0.315	0.144
Havia forte sinergia entre os mercados já explorados pela empresa e o mercado alvo para este novo produto.	0.233	0.590
Características do produto		
O produto oferece desempenho técnico superior aos concorrentes.	0.483	0.006

Variáveis	Coefficiente de Associação das variáveis com o resultado do Produto (Sucesso e Não-sucesso)	p-valor
O produto estava bem articulado com as estratégias competitivas e de produto da empresa.	0.391	0.07
O produto oferece as mesmas soluções que os concorrentes, mas com vantagens de custos.	0.305	0.295
O produto apresenta as mesmas características dos produtos dos concorrentes.	0.273	0.436
Fontes de tecnologia		
Contratação de pessoal externo para suprir competências não existentes na empresa.	0.314	0.263
Uso de estratégia de licenciamento.	0.209	0.326
Alianças e parcerias com outras entidades.	0.272	0.416
Alianças e parceria com fornecedores.	0.25	0.515
Alianças e parcerias com centros de pesquisa e universidades.	0.246	0.532
Desenvolvimento próprio/interno.	0.234	0.586
Alianças e parcerias com clientes.	0.113	0.960
A área de assistência técnica tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.424	0.030
Habilidades da empresa		
A área de assistência técnica tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.424	0.030
A área de P&D/DP tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.285	0.229
A área comercial tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.242	0.562
A área de manufatura tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.183	0.793
Habilidades do líder de projeto		
O líder do projeto conseguiu motivar as pessoas envolvidas com o projeto.	0.487	0.004
O pessoal do time de desenvolvimento estava motivado para execução deste projeto.	0.423	0.014

Variáveis	Coefficiente de Associação das variáveis com o resultado do Produto (Sucesso e Não-sucesso)	p-valor
O líder do projeto tinha habilidade gerencial necessária a condução do projeto.	0.394	0.029
O estilo de liderança adotado pelo líder do projeto foi adequado à sua execução, estimulando a comunicação e a gestão de conflitos.	0.349	0.078
O líder do projeto tinha a habilidade interpessoal	0.332	0.107
O líder do projeto tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.257	0.325
O estilo de liderança possibilitou a participação dos membros do time de desenvolvimento nas decisões de projeto .	0.212	0.511
O líder do projeto tinha total autoridade para tomar as decisões relativas ao projeto.	0.196	0.743
Características organizacionais – Integração		
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização de atividades de geração e seleção de idéias.	0.463	0.01
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização de atividades de análise de viabilidade.	0.442	0.018
O envolvimento e o suporte da alta administração foram decisivos para a execução deste projeto.	0.414	0.039
No projeto houve adequado grau de integração entre comercial e P&D/DP (time de desenvolvimento).	0.38	0.083
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização de atividades de testes do produto/ mercado.	0.356	0.130

Variáveis	Coefficiente de Associação das variáveis com o resultado do Produto (Sucesso e Não-sucesso)	p-valor
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização de atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto).	0.28	0.384
No projeto houve adequado grau de integração entre manufatura e P&D/DP (time de desenvolvimento).	0.269	0.429
O projeto foi gerenciado e articulado aos demais projetos em andamento da empresa (portfólio de projetos).	0.261	0.465
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização de atividades de construção de protótipos.	0.25	0.514
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização de atividades de lançamento comercial.	0.12	0.951
Características organizacionais – Organização		
As atividades de projeto foram executadas separadamente em diferentes áreas (estrutura funcional).	0.29	0.248
Para a execução do projeto foi formada uma equipe com pessoas de diferentes áreas que respondiam tanto ao gerente dessas áreas quanto ao gerente do projeto (estrutura matricial).	0.31	0.288
Para a execução do projeto foi formada uma equipe com pessoas de diferentes áreas. As pessoas envolvidas respondiam somente ao gerente do projeto (estrutura de projeto pura).	0.272	0.475
Qualidade de execução das atividades do PDP		
Atividades de geração e seleção de idéias.	0.513	0.001
Atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto).	0.458	0.005

Variáveis	Coefficiente de Associação das variáveis com o resultado do Produto (Sucesso e Não-sucesso)	p-valor
Atividades de análise de viabilidade (técnica e econômica).	0.437	0.021
Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários a homologação do produto.	0.486	0.042
Atividades de realização de testes do produto/ mercado.	0.404	0.049
Atividades de lançamento comercial do novo produto.	0.397	0.066
Atividades de construção de protótipos.	0.283	0.233
Qualidade de execução – outras atividades		
Produção de documentos relativos à execução do projeto.	0.474	0.008
Fixação de metas e objetivos de desempenho para o projeto.	0.414	0.038
Atendimento de normas legais necessárias ao produto.	0.388	0.043
Estabelecimento de pontos de decisão para as etapas do PDP	0.385	0.074
Grau de simultaneidade na realização do PDP.	0.387	0.082
Ao final foi realizada uma avaliação geral para identificar acertos ou erros cometidos ao longo do projeto.	0.358	0.186

APÊNDICE E:

Comparação das médias das respostas de cada variável para os grupos de Sucesso e Não-sucesso.

Variáveis	Média /Sucesso	Média /Não-sucesso	Diferença
Resultado do Novo Produto			
Avaliação do retorno geral do novo produto.	3,97	1,78	2,19
Lucratividade.	3,6	1,79	1,81
Participação de mercado.	3,57	1,95	1,62
Fortalecimento da marca/ imagem da empresa.	3,9	2,16	1,74
Satisfação do cliente.	3,97	2,32	1,65
Geração de novas competências para a empresa.	4,03	2,79	1,24
Grau de Inovação do novo produto			
O projeto resultou num produto novo para o mercado.	3,27	2,47	0,8
O projeto resultou num produto novo para a empresa.	4,3	3,47	0,83
O projeto resultou num produto plataforma.	4,1	2,58	1,52
O projeto resultou num produto derivativo.	2,36	3,11	0,75
Características do Mercado - alvo			
Havia forte sinergia entre os mercados já explorados pela empresa e o mercado alvo para este novo produto.	3,8	3,32	0,48
O mercado para este tipo de produto encontrava-se em crescimento.	4,03	3,37	0,66
A avaliação do potencial de mercado para este projeto foi bem realizada pela empresa.	3,79	2,61	1,18
Os consumidores tinham grande desejo por este tipo de produto.	4,3	2,84	1,46
Os requisitos dos usuários foram bem entendidos e traduzidos corretamente para as especificações do novo produto.	4,17	2,42	1,75
Características do Produto			
O produto oferece desempenho técnico superior aos concorrentes.	3,93	2,83	1,1
O produto oferece as mesmas soluções que os concorrentes, mas com vantagens de custos.	3,77	3,28	0,49
O produto apresenta as mesmas características dos produtos dos concorrentes.	2,93	3,06	0,13

O produto estava bem articulado com as estratégias competitivas e de produto da empresa.	4,17	3,33	0,84
Fontes de tecnologia			
Contratação de pessoal externo para suprir competências não existentes na empresa.	2,28	1,84	0,44
Uso de estratégia de licenciamento.	1,4	1,16	0,24
Alianças e parcerias com clientes.	3,03	2,74	0,29
Alianças e parceria com fornecedores.	2,57	2,53	0,04
Alianças e parcerias com centros de pesquisa e universidades.	2,6	2,32	0,28
Alianças e parcerias com outras entidades.	1,9	1,58	0,32
Desenvolvimento próprio/interno.	4,17	3,74	0,43
Habilidades da empresa			
No geral, a empresa tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	4,3	3,84	0,46
A área de P&D/DP tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	4,17	3,79	0,38
A área comercial tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	3,73	3,22	0,51
A área de manufatura tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	3,8	3,42	0,38
A área de assistência técnica tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	3,7	3,63	0,07
Habilidades do Líder do projeto			
O líder do projeto tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	4,4	4,05	0,35
O líder do projeto tinha a habilidade interpessoal	4,17	3,68	0,49
O líder do projeto tinha habilidade gerencial necessária a condução do projeto.	3,9	3,21	0,69
O líder do projeto conseguiu motivar as pessoas envolvidas com o projeto.	4,3	3,21	1,09
O líder do projeto tinha total autoridade para tomar as decisões relativas ao projeto.	4,03	4,16	0,13

O estilo de liderança adotado pelo líder do projeto foi adequado à sua execução, estimulando a comunicação e a gestão de conflitos.	4,13	3,47	0,66
O estilo de liderança possibilitou a participação dos membros do time de desenvolvimento nas decisões de projeto .	4,03	3,68	0,35
O pessoal do time de desenvolvimento estava motivado para execução deste projeto.	4,37	3,58	0,79
Características organizacionais - Integração			
O envolvimento e o suporte da alta administração foram decisivos para a execução deste projeto.	4,47	3,68	0,79
O projeto foi gerenciado e articulado aos demais projetos em andamento da empresa (portfólio de projetos).	3,53	3,32	0,21
No projeto houve adequado grau de integração entre comercial e P&D/DP (time de desenvolvimento).	3,83	3,11	0,72
No projeto houve adequado grau de integração entre manufatura e P&D/DP (time de desenvolvimento).	4,13	3,58	0,55
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de geração e seleção de idéias.	3,47	2	1,47
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de análise de viabilidade.	3,13	2	1,13
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto).	3,77	3,05	0,72
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de construção de protótipos.	3,53	3,16	0,37

O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de testes do produto/ mercado.	3,7	2,89	0,81
O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de lançamento comercial.	2,93	2,72	0,21

Características Organizacionais - Organização

As atividades de projeto foram executadas separadamente em diferentes áreas	2,61	3,71	1,1
Para a execução do projeto foi formada uma equipe com pessoas de diferentes áreas envolvidas respondiam tanto ao gerente (estrutura matricial).	2,17	1,67	0,5
Para a execução do projeto foi formada uma equipe com pessoas de diferentes áreas. As pessoas envolvidas respondiam somente ao gerente do projeto (estrutura de projeto pura).	2,07	1,75	0,32

Qualidade de execução das atividades do PDP

Atividades de geração e seleção de idéias.	4,37	3,58	0,79
Atividades de análise de viabilidade (técnica e econômica).	3,97	3	0,97
Atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto).	4,4	3,79	0,61
Atividades de construção de protótipos.	4,23	3,79	0,44
Atividades de realização de testes do produto/ mercado.	3,97	3,26	0,71
Atividades de lançamento comercial do novo produto.	3,93	3,17	0,76
Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários a homologação do produto.	3,95	2,73	1,22

Qualidade de execução- outras atividades

Fixação de metas e objetivos de desempenho para o projeto.	3,67	2,95	0,72
Estabelecimento de pontos de decisão para as etapas do PDP	3,77	2,95	0,82

Produção de documentos relativos à execução do projeto.	3,9	2,67	1,23
Atendimento de normas legais necessárias ao produto	4,29	3,33	0,96
Grau de simultaneidade na realização do PDP.	3,86	3,17	0,69
Ao final foi realizada uma avaliação geral para identificar acertos ou erros cometidos ao longo do projeto.	3,38	2,38	1

APÊNDICE F:

Coeficientes de combinação linear, autovalor e variância explicada

Componentes	Coefficientes da Combinação Linear	Autovalor	Variância Explicada
Resultado do novo Produto			
Avaliação do retorno geral do novo produto.	0.431		
Lucratividade.	0.437		
Participação de mercado.	0.403		
Fortalecimento da marca/ imagem da empresa.	0.414	4.33	0.722
Satisfação do cliente.	0.393		
Geração de novas competências para a empresa.	0.368		
Grau de Inovação do novo Produto			
O projeto resultou num produto novo para o mercado.	0.594		
O projeto resultou num produto novo para a empresa.	0.622		
O projeto resultou num produto plataforma.	0.24	1.86	0.46
O projeto resultou num produto derivativo.	-0.451		
Características do Mercado Alvo			
Havia forte sinergia entre os mercados já explorados pela empresa e o mercado alvo para este novo produto.	0.344		
O mercado para este tipo de produto encontrava-se em crescimento.	0.462		
A avaliação do potencial de mercado para este projeto foi bem realizada pela empresa.	0.502	2.21	0.442
Os consumidores tinham grande desejo por este tipo de produto.	0.487		
Os requisitos dos usuários foram bem entendidos e traduzidos corretamente para as especificações do novo produto.	0.423		
Características do Produto			
O produto oferece desempenho técnico superior aos concorrentes.	0.199	1.91	0.479
O produto oferece as mesmas soluções que os concorrentes, mas com vantagens de custos.	0.581		

O produto apresenta as mesmas características dos produtos dos concorrentes.	0.581		
O produto estava bem articulado com as estratégias competitivas e de produto da empresa.	0.533		
Fontes da Tecnologia			
Contratação de pessoal externo para suprir competências não existentes na empresa.	0.17		
Uso de estratégia de licenciamento.	0.064		
Alianças e parcerias com clientes.	0.498		
Alianças e parceria com fornecedores.	0.451	2.25	0.32
Alianças e parcerias com centros de pesquisa e universidades.	0.394		
Alianças e parcerias com outras entidades.	0.449		
Desenvolvimento próprio/interno.	-0.398		
Habilidades da Empresa			
No geral, a empresa tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.53		
A área de P&D/DP tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.513		
A área comercial tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.373		
A área de manufatura tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.442	2.46	0.493
A área de assistência técnica tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.349		
Habilidades do líder de Projeto			
O líder do projeto tinha a habilidade técnica necessária ao projeto.	0.253	4.14	0.519
O líder do projeto tinha a habilidade interpessoal	0.391		
O líder do projeto tinha habilidade gerencial necessária a condução do projeto.	0.40		
O líder do projeto conseguiu motivar as pessoas envolvidas com o projeto.	0.405		
O líder do projeto tinha total autoridade para tomar as decisões relativas ao projeto.	0.206		

O estilo de liderança adotado pelo líder do projeto foi adequado à sua execução, estimulando a comunicação e a gestão de conflitos. 0.329

O estilo de liderança possibilitou a participação dos membros do time de desenvolvimento nas decisões de projeto . 0.368

O pessoal do time de desenvolvimento estava motivado para execução deste projeto. 0.415

Características organizacionais-Integração

O envolvimento e o suporte da alta administração foram decisivos para a execução deste projeto. 0.172 2.70 0.27

O projeto foi gerenciado e articulado aos demais projetos em andamento da empresa (portfólio de projetos). 0.155

No projeto houve adequado grau de integração entre comercial e P&D/DP (time de desenvolvimento). 0.284

No projeto houve adequado grau de integração entre manufatura e P&D/DP (time de desenvolvimento). 0.351

O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de geração e seleção de idéias. 0.333

O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de análise de viabilidade. 0.353

O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto). 0.368

O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de construção de protótipos. 0.309

O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de testes do produto/ mercado. 0.402

O projeto contou com a participação de várias áreas /departamentos na realização da atividades de lançamento comercial.	0.338		
Características Organizacionais - Organização			
As atividades de projeto foram executadas separadamente em diferentes áreas	-0.67		
Para a execução do projeto foi formada uma equipe com pessoas de diferentes áreas envolvidas respondiam tanto ao gerente (estrutura matricial).	0.734	1.52	0.508
Para a execução do projeto foi formada uma equipe com pessoas de diferentes áreas. As pessoas envolvidas respondiam somente ao gerente do projeto (estrutura de projeto pura).	-0.107		
Qualidade de execução das atividades do PDP			
Atividades de geração e seleção de idéias.	0.413		
Atividades de análise de viabilidade (técnica e econômica).	0.348		
Atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto).	0.475		
Atividades de construção de protótipos.	0.404		
Atividades de realização de testes do produto/ mercado.	0.377	2.94	0.42
Atividades de lançamento comercial do novo produto.	0.335		
Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários a homologação do produto.	0.254		
Qualidade de execução- outras atividades			
Fixação de metas e objetivos de desempenho para o projeto.	0.447	2.89	0.483
Estabelecimento de pontos de decisão para as etapas do PDP	0.503		
Produção de documentos relativos à execução do projeto.	0.387		

Atendimento de normas legais necessárias ao produto	0.332
Grau de simultaneidade na realização do PDP.	0.352
Ao final foi realizada uma avaliação geral para identificar acertos ou erros cometidos ao longo do projeto.	0.404

ANEXO A:

Método de cálculo do Coeficiente de Associação

O coeficiente de associação (C) segundo BUSSAB e MORETTIN, 2002, é dado por:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}, \quad \text{onde} \quad \chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{(n_{ij} - n_{ij}^*)^2}{n_{ij}^*}$$

n_{ij} = número de elementos pertencentes à categoria X e j-ésima categoria de Y.

$$n_{ij}^* = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}$$

$n_{i.}$ = número de elementos da j-ésima categoria de X.

$n_{.j}$ = número de elementos da j-ésima categoria de Y.

n = número total de casos.

O coeficiente C varia de 0 a $\sqrt{\frac{m-1}{m}}$.

Onde m é o menor valor entre o número de linhas e colunas da tabela.

ANEXO B:

REGRAS DA ANVISA PARA CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS
MÉDICO-HOSPITALARES

Regra 1

Todos produtos médicos não invasivos estão na classe I, exceto aqueles aos quais se aplicam as regras a seguir.

Regra 2

Todos produtos médicos não-invasivos destinados ao armazenamento ou condução de sangue, fluidos ou tecidos corporais, líquidos ou gases destinados a perfusão, administração ou introdução no corpo, estão na

Classe II:

a) se puderem ser conectados a um produto médico ativo da Classe II ou de uma Classe superior;

b) se forem destinados a condução, armazenamento ou transporte de sangue ou de outros fluidos corporais ou armazenamento de órgãos, partes de órgãos ou tecidos do corpo; em todos outros casos pertencem à Classe I.

Regra 3

Todos produtos médicos não-invasivos destinados a modificar a composição química ou biológica do sangue, de outros fluidos corporais ou de outros líquidos destinados a introdução no corpo, estão na Classe III, exceto se o tratamento consiste de filtração, centrifugação ou trocas de gases ou de calor, nestes casos pertencem à Classe II.

Regra 4

Todos produtos médicos não-invasivos que entrem em contato com a pele lesada:

a) enquadram-se na Classe I se estão destinados a ser usados como barreira mecânica, para compressão ou para absorção de exsudados;

b) enquadram-se na Classe III se estão destinados a ser usados principalmente em feridas que tenham produzido ruptura da derme e que somente podem cicatrizar por segunda intenção;

c) enquadram-se na Classe II em todos outros casos, incluindo os produtos médicos destinados principalmente a atuar no micro-entorno de uma ferida.

2. Produtos Médicos Invasivos

Regra 5

Todos produtos médicos invasivos aplicáveis aos orifícios do corpo, exceto os produtos médicos invasivos cirurgicamente, que não sejam destinados a conexão com um produto médico ativo:

- a) enquadram-se na Classe I se forem destinados a uso transitório;
- b) enquadram-se na Classe II se forem destinados a uso de curto prazo, exceto se forem usados na cavidade oral até a faringe, no conduto auditivo externo até o tímpano ou na cavidade nasal, nestes casos enquadram-se na Classe I;
- c) enquadram-se na Classe III se forem destinados a uso de longo prazo, exceto se forem usados na cavidade oral até a faringe, no conduto auditivo externo até o tímpano ou na cavidade nasal e não forem absorvíveis pela membrana mucosa, nestes casos enquadram-se na Classe II. Todos produtos médicos invasivos aplicáveis aos orifícios do corpo, exceto os produtos médicos invasivos cirurgicamente, que se destinem a conexão com um produto médico ativo da Classe II ou de uma Classe superior, enquadram-se na Classe II.

Regra 6

Todos produtos médicos invasivos cirurgicamente de uso transitório enquadram-se na Classe II, exceto se:

- a) se destinarem especificamente ao diagnóstico, monitoração ou correção de disfunção cardíaca ou do sistema circulatório central, através de contato direto com estas partes do corpo, nestes casos enquadram-se na Classe IV;
- b) forem instrumentos cirúrgicos reutilizáveis, nestes casos enquadram-se na Classe I;
- c) se destinarem a fornecer energia na forma de radiações ionizantes, caso em que enquadram-se na Classe III;
- d) se destinarem a exercer efeito biológico ou a ser totalmente ou em grande parte absorvidos, nestes casos pertencem à Classe III;
- e) se destinarem a administração de medicamentos por meio de um sistema de infusão, quando realizado de forma potencialmente perigosa, considerando o modo de aplicação, neste caso enquadram-se na Classe III.

Regra 7

Todos produtos médicos invasivos cirurgicamente de uso a curto prazo enquadram-se na Classe II, exceto no caso em que se destinem:

- a) especificamente ao diagnóstico, monitoração ou correção de disfunção cardíaca ou do sistema circulatório central, através de contato direto com estas partes do corpo, nestes casos enquadram-se na Classe IV; ou
- b) especificamente a ser utilizados em contato direto com o sistema nervoso central, neste caso enquadram-se na Classe IV; ou
- c) a administrar energia na forma de radiações ionizantes, neste caso enquadram-se na Classe III; ou
- d) a exercer efeito biológico ou a ser totalmente ou em grande parte absorvidos, neste casos enquadram-se na Classe IV; ou
- e) a sofrer alterações químicas no organismo ou para administrar medicamentos, excluindo-se os produtos médicos destinados a ser colocados dentro dos dentes, neste caso pertencem à Classe III.

Regra 8

Todos produtos médicos implantáveis e os produtos médicos invasivos cirurgicamente de uso a longo prazo enquadram-se na Classe III, exceto no caso de se destinarem:

- a) a ser colocados nos dentes, neste caso pertencem à Classe II;
- b) a ser utilizados em contato direto com o coração, sistema circulatório central ou sistema nervoso central, neste caso pertencem à Classe IV;
- c) a produzir um efeito biológico ou a ser absorvidos, totalmente ou em grande parte, neste caso pertencem à Classe IV;
- d) a sofrer uma transformação química no corpo ou administrar medicamentos, exceto se forem destinados a ser colocados nos dentes, neste casos pertencem à Classe IV.

3. Regras Adicionais Aplicáveis a Produtos Médicos Ativos

Regra 9

Todos produtos médicos ativos para terapia destinados a administrar ou trocar energia enquadram-se na Classe II, exceto se suas características são tais que possam administrar ou trocar energia com o corpo humano de forma potencialmente perigosa, considerando-se a natureza, a densidade e o local de aplicação da energia, neste caso enquadram-se na Classe III.

Todos produtos ativos destinados a controlar ou monitorar o funcionamento de produtos médicos ativos para terapia enquadrados na Classe III ou destinados a influenciar diretamente no funcionamento destes produtos, enquadram-se na Classe III.

Regra 10

Os produtos médicos ativos para diagnóstico ou monitoração estão na Classe II:

a) caso se destinem a administrar energia a ser absorvida pelo corpo humano, exceto os produtos médicos cuja função seja iluminar o corpo do paciente no espectro visível;

b) caso se destinem a produzir imagens "in-vivo" da distribuição de radiofármacos;

c) caso se destinem ao diagnóstico direto ou a monitoração de processos fisiológicos vitais, a não ser que se destinem especificamente à monitoração de parâmetros fisiológicos vitais, cujas variações possam resultar em risco imediato à vida do paciente, tais como variações no funcionamento cardíaco, da respiração ou da atividade do sistema nervoso central, neste caso pertencem à Classe III.

Os produtos médicos ativos destinados a emitir radiações ionizantes, para fins radiodiagnósticos ou radioterapêuticos, incluindo os produtos destinados a controlar ou monitorar tais produtos médicos ou que influenciam diretamente no funcionamento destes produtos, enquadram-se na Classe III.

Regra 11

Todos produtos médicos ativos destinados a administrar medicamentos, fluidos corporais ou outras substâncias do organismo ou a extraí-los deste, enquadram-se na Classe II, a não ser que isto seja realizado de forma potencialmente perigosa, considerando a natureza das substâncias, a parte do corpo envolvida e o modo de aplicação, neste caso enquadram-se na Classe III.

Regra 12

Todos os demais produtos médicos ativos enquadram-se na Classe I.

4. Regras Especiais

Regra 13

Todos produtos médicos que incorporem como parte integrante uma substância, que utilizada separadamente possa ser considerada um medicamento, e que possa exercer sobre o corpo humano uma ação complementar à destes produtos, enquadram-se na Classe IV.

Regra 14

Todos produtos médicos utilizados na contracepção ou para prevenção da transmissão de doenças sexualmente transmissíveis, enquadram-se na Classe III, a não ser que se trate de produtos médicos implantáveis ou de produtos médicos invasivos destinados a uso de longo prazo, neste caso pertencem à classe IV.

Regra 15

Todos produtos médicos destinados especificamente a desinfetar, limpar, lavar e, se necessário, hidratar lentes de contato, enquadram-se na Classe III.

Todos produtos médicos destinados especificamente a desinfetar outros produtos médicos, enquadram-se na Classe II. Esta regra não se aplica aos produtos destinados à limpeza de produtos médicos, que não sejam lentes de contato, por meio de ação física.

Regra 16

Os produtos médicos não-ativos destinados especificamente para o registro de imagens radiográficas para diagnóstico, enquadram-se na Classe II.

Regra 17

Todos produtos médicos que utilizam tecidos de origem animal ou seus derivados tornados inertes, enquadram-se na Classe IV, exceto quando tais produtos estejam destinados unicamente a entrar em contato com a pele intacta.

Regra 18

Não obstante o disposto nas outras regras, as bolsas de sangue enquadram-se na Classe III.