

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PEDRO OSVALDO BELOTI GOMES

**CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA INCUBADAS DA
GRANDE VITÓRIA - ES**

VITÓRIA
2015

PEDRO OSVALDO BELOTI GOMES

**CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA INCUBADAS DA
GRANDE VITÓRIA - ES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Engenharia de Produção da
Universidade Federal do Espírito
Santo como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro de
Produção.

Orientadora: Prof^a Mirela Guedes
Bosi

VITÓRIA
2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter iluminado meus caminhos.

Agradeço minha mãe e minha avó, Heliana e Leni, que de forma especial me apoiaram nos momentos de dificuldades, me dando apoio e incentivo para que pudesse buscar mais conhecimentos.

Agradeço a todos meus amigos que estiveram comigo nos bons e maus momentos durante esses anos de desafios, em especial aos amigos que tive a oportunidade de fazer durante meus intercâmbios na França e na Coréia do Sul, que compartilharam os momentos mais enriquecedores da minha vida pessoal e profissional.

Agradeço aos professores que tive ao longo do curso que foram essenciais para minha formação e em especial minha orientadora Mirela Guedes Bosi.

RESUMO

As micro e pequenas empresas são empreendimentos de grande importância para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, pois além de corresponderem a 99 % dos estabelecimentos formais do país, e gerarem mais da metade dos empregos formais, elas permitem que os ativos financeiros sejam distribuídos de maneira homogênea ao invés de se concentrarem em poucas grandes empresas. No entanto, a taxa de mortalidade desse tipo de empresa, sobretudo de base tecnológica, é alta devido à falta de conhecimento gerencial que permitiria a sua manutenção no mercado e devido à resistência à alta concorrência. O processo de desenvolvimento de produtos (PDP) tem importância para as empresas se manterem competitivas no mercado, já que o sucesso das empresas está relacionado ao desempenho dos produtos lançados. Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar as empresas incubadas das duas incubadoras de base tecnológica da Grande Vitória, com base nos níveis de maturidade no PDP proposto por ROZENFELD et al. (2006), através da aplicação de questionário in loco. Os resultados mostraram que as empresas incubadas de base tecnológica da grande Vitória enquadram-se em um nível básico do PDP. As empresas pesquisadas realizam algumas etapas do processo de maneira informal, e utilizam principalmente ferramentas e técnicas para elaboração e testes de protótipos, além de indicadores de controle de financeiro durante a realização dos projetos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão do PDP, Níveis de maturidade do PDP, Micro e pequenas empresas, Empresas de base tecnológica, Incubadora de empresas.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Diagrama dos tipos de projeto	6
FIGURA 2 - Funil de Inovação de CLARK e WHEELWRIGHT (1993)	11
FIGURA 3 - Modelo de referência de ROZENFELD et al. (2006)	12
FIGURA 4 - Participação relativa das MPEs no total de estabelecimentos, empregos e massa de remuneração	19
FIGURA 5 - Tempo de fundação das empresas	29
FIGURA 6 - Número de colaboradores nas empresas.....	29
FIGURA 7 - Faturamento anual médio das empresas	30
FIGURA 8 - Setores do mercado em que as empresas atuam	31
FIGURA 9 - Atividades desempenhadas pelas empresas	31
FIGURA 10 - Certificação de qualidade nas empresas	32
FIGURA 11 - Tipos de projeto de produto desenvolvidos nas empresas	33
FIGURA 12 - Tipos de projeto de produto desenvolvidos em cada empresa	34
FIGURA 13 - Fontes de novas ideias para o PDP	34
FIGURA 14 - Percepção sobre o PDP das empresas	35
FIGURA 15 - Indicadores do PDP utilizados nas empresas	36
FIGURA 16 - Parcerias para o desenvolvimento de produto	37
FIGURA 17 - Setores internos que participam do PDP	38
FIGURA 18 - Grau de formação dos colaboradores das empresas	39
FIGURA 19 - Área de formação dos colaboradores das empresas	39
FIGURA 20 - Participação da gerência no PDP	40
FIGURA 21 - Grau de formalidade das atividades de cada macrofase do PDP	
FIGURA 22 - Grau de formalidade na macrofase Pré - Desenvolvimento.....	42
FIGURA 23 - Grau de formalidade na macrofase Desenvolvimento.....	43
FIGURA 24 - Grau de formalidade na macrofase Pós - Desenvolvimento.....	45
FIGURA 25 - Ferramentas e métodos de suporte ao PDP	46
FIGURA 26 - Mudanças no PDP nos últimos anos	48

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Modelo de Níveis de Maturidade de ROZENFELD et al. (2006).....	17
QUADRO 2 - Caracterização do porte de estabelecimentos do SEBRAE	18
QUADRO 2 - Caracterização do porte de estabelecimentos do BNDES.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

PDP - Processo de Desenvolvimento de Produto

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo

PDMA - Product Development Management Association

SSCs - Sistemas, Subsistemas e Componentes

QFD - Quality Function Deployment

AV/EV - Análise e Engenharia de Valor

FMEA - Failure Mode and Effect Analysis

CAD - Computer Aided Design

CAM - Computer Aided Manufacture

DFMA - Design for Manufacture and Assembly

EDM - Electronic Document Management

PDM - Product Data Management)

PMMM - Project Management Maturity Model

OPM3 - Organizational Project Management Maturity Model

CMMI - Capacity Maturity Model Integrated

GED - Gerenciamento Eletrônico dos Dados

MPEs - Micro e Pequenas Empresas

MGEs - Médias e Grandes empresas

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

OTA - Office of Technology Assesment

EBTs - Empresas de Base Tecnológica

NTBF - New Technology-Based Firm

ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores

MCT - Ministério de Ciência e Tecnologia

NINTEC - Núcleo de Inovação Tecnológica

PRP - Pró-Reitoria de Pesquisa

UFLA - Universidade Federal de Lavras

IEL - Instituto Euvaldo Lodi

PMV - Prefeitura Municipal de Vitória

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo

FAPES - Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo,

NIS - Núcleo Incubador Serra

RECIN - Rede Capixaba de Incubadoras

SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Contextualização da Pesquisa	1
1.2 Justificativa	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo Geral	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Gestão do processo de desenvolvimento de produto	4
2.2 Tipos de projeto de desenvolvimento de produto	6
2.3 Dimensões do PDP	7
2.3.1 Dimensão Estratégica	8
2.3.2 Dimensão Organização	9
2.3.3 Dimensão Atividades e Informações	10
2.3.3.1 Modelo Unificado de Referência	11
2.3.4 Dimensão Recursos	14
2.4 Níveis de maturidade do PDP	15
2.5 Empresas incubadas de base tecnológica	18
2.5.1 Micro e Pequenas empresas	18
2.5.2 Empresas de base tecnológica	20
2.5.3 Incubadoras de empresas	22
2.5.4 Incubadoras de empresas no Espírito Santo	24
4 MATERIAIS E METÓDOS	26
4.1 Abordagem	26
4.2 Elaboração do questionário	27
4.3 Definição da amostra para realização da pesquisa	27
4.4 Tabulação e análise dos dados	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Caracterização das empresas	28
5.2 Tipos de projetos	32

5.3 Dimensão Estratégica.....	35
5.4 Dimensão Organizacional.....	38
5.5 Dimensão Atividades e Informações.....	40
5.6 Dimensão Recursos.....	45
5.7 Mudanças ocorridas no PDP.....	47
5.8 Análise do nível de maturidade.....	48
6 CONCLUSÕES.....	49
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXO A.....	57
ANEXO B.	58

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização da Pesquisa

O cenário econômico mundial tem passado por mudanças em relação à estrutura do meio empresarial. O mercado, ao invés de ser formado por poucas grandes empresas como acontecia há poucas décadas, está se segmentando em partes formadas por pequenas empresas que operam atividades cada vez mais específicas.(FREITAS, 2010).

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), em 2012, as micro e pequenas empresas foram responsáveis por 99 % dos estabelecimentos formais existentes no Brasil, pela geração de 51,7 % dos empregos formais no país e pelo fornecimento de quase 40 % da massa de salários. Entre 2002 e 2012, a cada R\$ 100 pagos aos trabalhadores no setor privado, cerca de R\$ 40, em média, foram pagos por micro e pequenas empresas.

Todavia, esses empreendimentos ainda apresentam uma taxa de mortalidade de 64 % depois de seis anos de iniciarem suas atividades, taxa considerada bastante alta se comparada às de empresas de grande porte. Um dos principais motivos para o encerramento das atividades nas micro e pequenas empresas é a falta de conhecimento gerencial, que permitiria a sua manutenção no mercado, e a resistência à alta concorrência (SEBRAE, 2008).

Entre as estratégias para a criação e manutenção de micro e pequenas empresas, destaca-se o processo de incubação de empresas que tem função de apoiar a transformação de empresas potenciais em empresas crescentes e lucrativas, através da disponibilização de condições efetivas para o crescimento, como serviços de apoio financeiro, marketing e gerencial, e também de espaços apropriados que abrigarem os negócios nascentes com grande potencial de inovação (ANPROTEC, 2005).

As micro e pequenas empresas de base tecnológicas são definidas por MACHADO et al. (2001) como empreendimentos com um pequeno número de colaboradores que estão comprometidas com o projeto, desenvolvimento e produção de novos produtos ou processos, caracterizando-se, ainda, pela aplicação sistemática

de conhecimento técnico científico. O autor acrescenta que nesse tipo de empresas, existe uma alta proporção de gastos com pesquisa e desenvolvimento, bem como uma alta proporção de pessoal técnico científico e de engenharia.

Sabe-se que o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) é um processo de negócios que possui grande influência na competitividade das organizações, pois situa-se na interface entre a empresa e o mercado, identificando as reais e futuras necessidades do mercado e procurando atendê-las por meio dos produtos e serviços oferecidos (ROZENFELD et al., 2006). No entanto, existe uma diversa quantidade de métodos de desenvolvimento de produto na literatura que pode ser adotado pelas organizações (BAXTER, 2000; COOPER, 1993; ROZENFELD et al., 2006), que por sua vez, buscam adaptá-los ao seu nível de maturidade tendo um impacto direto no modo como seus produtos são desenvolvidos.

O modelo de maturidade para a gestão do PDP tem ganhado destaque, pois com o uso desse método, torna-se possível diagnosticar o atual desempenho de uma determinada empresa no seu PDP, e o que deve ser feito em termos de gestão para a melhoria desse processo (FRASER et al., 2002; KAHN et al., 2006).

Nesse contexto, foi usado nesta pesquisa o modelo de referência de níveis de maturidade desenvolvido por ROZENFELD et al. (2006), para identificar o nível de maturidade de desenvolvimento de produto das empresas incubadas das duas incubadoras de base tecnológica da Grande Vitória, ES.

1.2 Justificativa

As micro e pequenas empresas representam 99 % do total de empreendimentos do Brasil e são responsáveis pela geração de mais da metade do total de empregos formais no país. Esse contexto econômico possibilita uma nova construção da estrutura do mercado, com distribuição homogênea dos ativos financeiros, e contribui para o desenvolvimento econômico e também social do país.

A criação e manutenção de micro e pequenas empresas de base tecnológica contribuem especificamente para o desenvolvimento do país. O intenso conteúdo tecnológico e a alta capacitação envolvida no contexto destas empresas são

determinantes para o aumento do valor agregado no desenvolvimento tecnológico de um país emergente como o Brasil (FREITAS, 2010).

O processo de desenvolvimento de produtos tem importância para as empresas se manterem competitivas no mercado, já que o sucesso das empresas está relacionado ao desempenho dos produtos lançados (ROZENFELD et. al, 2006).

No caso de empresas incubadas de base tecnológica, essa condicionante é ainda mais relevante pois é o grau inovativo de seus produtos atrelado à maneira como estes são planejados, e a estratégia de mercado usada, que determinam a sobrevivência do empreendimento.

A taxa de mortalidade de micro e pequenas empresas é bastante alta devido ao não uso de ferramentas gerenciais que ajudem na manutenção em um mercado de grande concorrência, especialmente nas empresas de base tecnológica, onde existe uma especificação muito técnica (SEBRAE, 2008).

Por fim, existem poucos estudos relacionados à análise do desenvolvimento de produtos em empresas incubadas de base tecnológicas, principalmente no estado do Espírito Santo, podendo esta pesquisa servir como base para futuras pesquisas na área, bem como auxiliar as empresas no estado no seu processo de desenvolvimento de novos produtos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Caracterizar o processo de desenvolvimento de produto das empresas incubadas das duas incubadoras de base tecnológica da Grande Vitória, a TECVITÓRIA, e a incubadora do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), com base nos níveis de maturidade proposto por ROZENFELD et al. (2006).

1.3.2 Objetivos Específicos

Levantar as principais características de micro e pequenas empresas de base tecnológica e incubadoras de empresas.

Estabelecer as características e a importância do Processo de Desenvolvimento de Produtos e sua aplicação em micro e pequenas de base tecnológica incubadas.

Analisar como o processo de desenvolvimento de produtos ocorre em micro e pequenas empresas de base tecnológica em comparação ao modelo de referência unificado de ROZENFELD et al (2006).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Gestão do processo de desenvolvimento de produto

De acordo com a Product Development Management Association (PDMA), produto é um conjunto de atributos (características, funções, benefícios e usos) que podem ser tanto tangíveis, como no caso de bens físicos, ou intangíveis, como no caso daqueles associados com benefícios de serviços, ou mesmo uma combinação dos dois (PDMA, 2009).

TOLEDO et al. (2006) definem que o processo de desenvolvimento de produto (PDP) é um conjunto de atividades que envolve todo o ciclo de vida do produto, se iniciando com a análise das necessidades do mercado, das possibilidades e restrições tecnológicas alinhadas ao planejamento estratégico da empresa. Também envolve as atividades de elaboração das especificações de projeto do produto e de seu processo de produção, finaliza com o acompanhamento do produto e suas atividades de descontinuidade no mercado.

O PDP é considerado um processo de negócios que possui grande influência na competitividade das organizações, pois situa-se na interface entre a empresa e o mercado, identificando as reais e futuras necessidades deste e procurando atendê-las por meio dos produtos e serviços oferecidos (ROZENFELD et al. ,2006).

Estudos demonstram que muitas empresas ainda possuem dificuldade na gestão do PDP, pois este possui algumas peculiaridades que o torna um processo bastante complexo se comparado a outros processos gerenciados nas empresas. ROZENFELD et al. (2006) afirmam que o PDP possui um grau de incertezas bastante alto e muitos riscos nos resultados, principalmente no início do processo quando são tomadas decisões importantes e difíceis de serem modificadas.

Além disso, durante o PDP, existe um alto volume de informações que provêm de diversas fontes e áreas da empresa e da cadeia de suprimentos, sendo assim importante a eficácia na gestão desse processo. A grande variedade de requisitos a serem atendidos durante todo o ciclo de vida do produto também pode dificultar a eficácia do processo em muitas empresas (ROZENFELD et al., 2006).

O PDP bem estruturado resulta em produtos que podem ser produzidos e vendidos de forma lucrativa, sendo muito importante para o custo total de uma empresa. ROZENFELD et al. (2006) afirmam que 85 % do custo do produto final é derivado das escolhas das alternativas no início do ciclo do desenvolvimento do produto.

Desde sua proposição, a gestão do PDP evoluiu de acordo com as mudanças nos modelos de gestão adotados por cada tipo de empresa, assim, muitas abordagens surgiram ao longo dos anos buscando sanar dificuldades enfrentadas pelas empresas. As principais dentre elas são: Abordagem Sequencial; Metodologias de Projeto; Engenharia Simultânea; Funil de Desenvolvimento; Stage-Gates; Desenvolvimento Integrado do Produto; Desenvolvimento Lean; Design for Six Sigma; Modelos de Maturidade; Gerenciamento do Ciclo de Vida de Produtos (ROZENFELD et al., 2006).

A principal contribuição de cada abordagem para a gestão do PDP foi a geração das consideradas boas práticas na gestão do PDP, garantindo uma gestão eficiente e eficaz deste processo, são elas: visão do desenvolvimento de produto como um processo de negócio; alinhamento entre as atividades de desenvolvimento de produto e o Planejamento Estratégico da empresa; gerenciamento do ciclo de vida de produtos; a adoção de um modelo que define, de maneira geral, em manuais ou procedimentos padrões, as atividades que devem ser realizadas ao longo do PDP na empresa; o envolvimento dos funcionários das diversas áreas funcionais no PDP (times multifuncionais de projeto); o envolvimento de parceiros (fornecedores, clientes, universidades, etc) durante o PDP; a utilização de ferramentas e métodos de suporte ao PDP; a realização de reuniões de avaliação das atividades ao longo do PDP; a utilização de indicadores para avaliar o desenvolvimento dos projetos e do PDP no todo; a utilização de mecanismos formais para registrar lições aprendidas nos projetos realizados e do PDP como um todo; a abordagem do PDP por níveis de maturidade (ROZENFELD et al., 2006).

2.2 Tipos de projeto de desenvolvimento de produtos

Segundo ROZENFELD et al. (2006), a importância de se classificar os projetos de desenvolvimento de produtos de uma empresa está no fato de que a classificação facilita o planejamento, a alocação e administração dos recursos necessários para a coordenação e realização destes. Com isso, assegura-se que se tenha a quantidade adequada de recursos para coordenar e executar os vários projetos, conseguir eficiência e eficácia nas atividades realizadas e obter um padrão adequado de inovação dos produtos da empresa.

CLARK e WHEELWRIGHT(1993) defendem a existência de cinco tipos de projeto de desenvolvimento de produto baseados no grau de mudanças que o projeto apresenta em relação a projetos anteriores, conforme a Figura 1: Projetos Incrementais e Derivados, Projetos Plataformas ou Próxima Geração, Projetos Radicais, Pesquisa e Desenvolvimento Avançado e Alianças ou Projetos de Parceria.

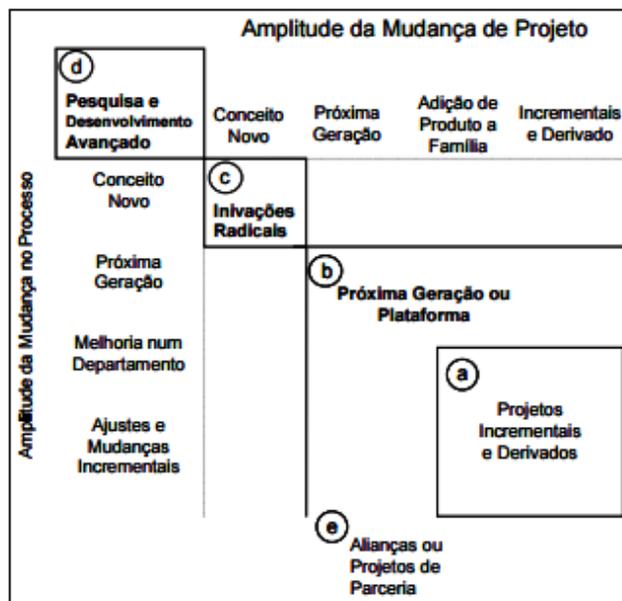


Figura 1 Diagrama dos tipos de projeto

Fonte: CLARK e WHEELWRIGHT(1993)

Os Projetos Incrementais e Derivados envolvem projetos que criam produtos e/ou processos que são derivados, híbridos ou com pequenas modificações em relação aos projetos já existentes, no intuito de diminuir seu custo e melhorar seu desempenho.

Os Projetos Plataformas ou Próxima Geração envolvem projetos com alterações significativas no projeto do produto ou do processo, sem a introdução de novas tecnologias ou materiais, mas representando novas soluções para o cliente. Esse novo sistema de soluções pode representar uma próxima geração de um produto ou de uma família de produtos já existentes.

Projetos Radicais são projetos que englobam mudanças significativas no projeto do produto, envolvendo novas tecnologias e materiais.

Pesquisa e Desenvolvimento Avançado são projetos que buscam criar novos conhecimentos para aplicação a longo prazo.

Alianças ou Projetos de Parceria são projetos de desenvolvimento do produto ou processo que são realizados em parceria com outra organização: fornecedores, clientes, universidades, institutos de pesquisa.

Além desses tipos de projetos, em países como o Brasil têm-se os chamados projetos follow-source que segundo TOLEDO et al. (2002), são projetos desenvolvidos, no caso de multinacionais, na empresa matriz ou em outra unidade do grupo e são enviados às unidades locais que possuem como função adaptá-los à realidade local e produzi-los. Nessas unidades, geralmente, são realizadas atividades de desenvolvimento como adaptações à realidade local, validação do processo e de equipamentos e ferramentas, a produção do lote piloto e o início da produção.

2.3 Dimensões do PDP

Muitos autores sintetizaram em seus trabalhos as dimensões do escopo do projeto de desenvolvimento de novos produtos, porém nessa pesquisa foram adotadas as quatro dimensões propostas por ROZENFELD et al. (2006), por se considerar que essas são adequadas para analisar o PDP nas empresas incubadas de base tecnológica : i) Dimensão Estratégica; ii) Dimensão Organização; iii) Dimensão Atividades e Informação; iv) Dimensão Recursos.

As dimensões propostas por ROZENFELD et al. (2006) permitem avaliar a gestão do PDP de uma maneira mais objetiva e concisa, facilitando a alocação das características do PDP das empresas em questão, já que estas apresentam estruturas

e processos simples. Cada uma das dimensões incluem as consideradas boas práticas do PDP, garantindo a gestão eficaz e eficiente deste processo de negócio.

2.3.1 Dimensão Estratégica

Segundo CHENG (2000), o estudo do PDP em nível estratégico tem como objetivo alinhar as necessidades do mercado, as possibilidades tecnológicas e as características da empresa para atingir um relevante nível de competitividade. Esta dimensão aborda quatro perspectivas, ligadas às decisões estratégicas e/ou de planejamento do processo.

A primeira perspectiva é a chamada gestão do portfólio de produtos que pode ser definida como coordenação estratégica dos projetos em andamento ou em planejamento (incorporando novos ou redirecionando os já existentes) (SILVA, ROZENFELD, 2007). Esta perspectiva envolve a coordenação das relações interprojetos e a administração do mix de produtos ou das modificações nos produtos e processos, utilizando-se de conceitos de plataforma/derivados e arquitetura/módulos do produto (CLARK; HENDERSON, 1990).

A segunda perspectiva é a avaliação do desempenho, que pode ser considerada um trabalho de avaliação de um projeto de desenvolvimento de produto através de indicadores. Segundo ROZENFELD et al. (2006), os indicadores podem ser classificados em dois grupos: os relacionados ao portfólio de produtos da empresa e os relacionados aos projetos individuais.

Os indicadores relacionados ao portfólio de produtos da empresa são estabelecidos durante o planejamento estratégico da empresa e são atualizados anualmente. Os mais indicados são: porcentagem dos gastos em desenvolvimentos sobre as vendas, total de patentes registradas, quantidade de produtos lançados no ano, vendas no primeiro ano resultantes de novos produtos, porcentagem de produtos aceitos e rejeitados, entre outros (SIMÕES, 2007).

Os indicadores relacionados aos projetos individuais estão relacionados com quatro dimensões de avaliações: sucesso financeiro (lucros, crescimentos de vendas, participação de mercado, retorno de investimentos), sucesso operacional (custos de desenvolvimento, velocidade de desenvolvimento, produtividade do desenvolvimento),

sucesso em qualidade (grau de aceitação pelo consumidor, satisfação do cliente, tempo de permanência no mercado) e sucesso perceptivo (avaliações realizadas pela equipe e pelo gerenciamento, aprendizagem para futuros projeto) (SIMÕES, 2007).

A terceira perspectiva é a condução das alianças e parcerias para o desenvolvimento de produto que está relacionada com a negociação da participação de seus fornecedores e clientes, e a negociação de outras alianças e parcerias menos comuns, com outras empresas e órgãos governamentais (SILVA; ROZENFELD, 2007).

Por fim, a quarta perspectiva é a condução das relações interfuncionais que envolve a integração, em nível estratégico, de marketing, engenharia e manufatura, podendo ocorrer em apenas uma unidade ou nas várias unidades de uma mesma empresa (CHENG, 2000).

2.3.2 Dimensão Organização

A dimensão organização aborda os arranjos organizacionais e comportamentais durante a execução do projeto de desenvolvimento de produto (SILVA; ROZENFELD, 2007).

Segundo CLARK e FUJIMOTO (1991), as estruturas organizacionais para o projeto de desenvolvimento são divididas em: i) Estrutura Funcional, em que cada área de conhecimento é agrupada em um departamento; ii) Estrutura por Projeto, em que os funcionários se dedicam exclusivamente a um projeto; iii) Estrutura Matricial, que se divide em: estrutura de projeto peso pesado, em que os funcionários realizam tanto suas atividades funcionais quanto as do projeto, predominando a ligação com os funcionários que participam de um mesmo projeto; e em estrutura de projeto peso leve em que predomina a ligação com os funcionários que realizam funções similares .

ROZENFELD et al. (2006) consideram que as empresas, ao procurarem adotar algum dos tipos de arranjos organizacionais apresentados, devem analisar aquele que mais se enquadra em sua realidade, considerando a análise de diversos fatores, tais como o porte da empresa, a intensidade de inovação tecnológica no setor em que atua, entre outros.

Os autores também afirmam que as principais tendências na organização do PDP estão relacionadas à adoção de estruturas matriciais, que permitem um constante

aprendizado dos funcionários envolvidos nas equipes de trabalho, pois adquirem novas experiências cada vez que atuam nos projetos e em suas áreas funcionais.

2.3.3 Dimensão Atividades e Informações

Esta dimensão está relacionada às atividades realizadas ao longo do processo de desenvolvimento de produto, conforme as especificidades do PDP de cada tipo de empresa, e as informações manuseadas na execução destas atividades (SILVA; ROZENFELD, 2007).

Diversos autores descrevem as atividades dessa dimensão a fim de sistematizar as melhores práticas do desenvolvimento de produtos e facilitar o controle de seus projetos, criando os chamados modelos de referência. O primeiro deles, criado por CLARK e WHEELWRIGHT (1993), apresenta a ideia do processo de desenvolvimento de novos produtos como um funil tendo as incertezas do projeto reduzidas por meio das fases de avaliação. Outro exemplo, é o modelo criado por ROZENFELD et al. (2006), em que o PDP é dividido em três grandes fases ou macro fases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós desenvolvimento.

O funil de inovação de CLARK e WHEELWRIGHT (1993) possui três etapas para gestão do ciclo de vida das inovações que incluem filtros para priorização das mais relevantes, conforme a Figura 2.

Na primeira etapa, as ideias surgem e, se forem aprovadas pelo primeiro filtro, evoluem para um estudo de viabilidade e são submetidas ao segundo filtro de aprovação. Se aprovadas, seguem para as etapas de planejamento, execução e entrega do projeto para que se tornem um novo produto ou serviço.

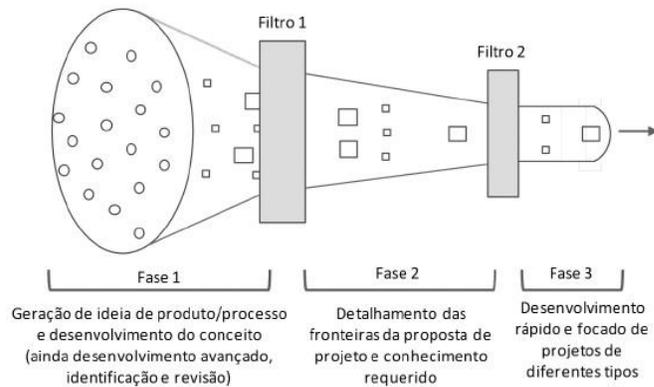


Figura 2 Funil de inovação de CLARK e WHEELWRIGHT(1993).

Fonte: CLARK e WHEELWRIGHT(1993)

O modelo desenvolvido por ROZENFELD et al. (2006) foi baseado no funil de CLARK e WHEELWRIGHT (1993) na tentativa de reunir as perspectivas de estudos anteriores em um modelo chamado Modelo Unificado de Referência .

O Modelo Unificado de Referência de ROZENFELD et al. (2006) foi adotado como principal referência para esta pesquisa apesar de ser direcionado para o PDP de bens de consumo duráveis, o que, em uma primeira análise, indicaria que este não é o modelo mais adequado para as empresas pesquisadas. No entanto, o modelo reúne as melhores práticas da gestão do PDP que se aplicam a qualquer tipo de organização, como por exemplo, as empresas de base tecnológica que desenvolvem produtos com alta tecnologia. Além disso esse é o modelo mais aplicado na literatura, o que confere maior credibilidade na sua aplicação em relação a outros modelos desenvolvidos por outros autores.

2.3.3.1 Modelo Unificado de Referência

O Modelo Unificado de Referência é dividido em 3 macrofases: Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento, sendo que cada uma delas é dividida respectivamente em fases, atividades e tarefas que juntas traduzem as melhores práticas na área, como é mostrado na Figura 3. Vale ressaltar que esse é um modelo teórico e que nem todas as organizações seguem as Fases de maneira linear

como é indicado no modelo, sobretudo no contexto de micro e pequenas empresas de base tecnológica, em que existem diversas mudanças ao longo do PDP.

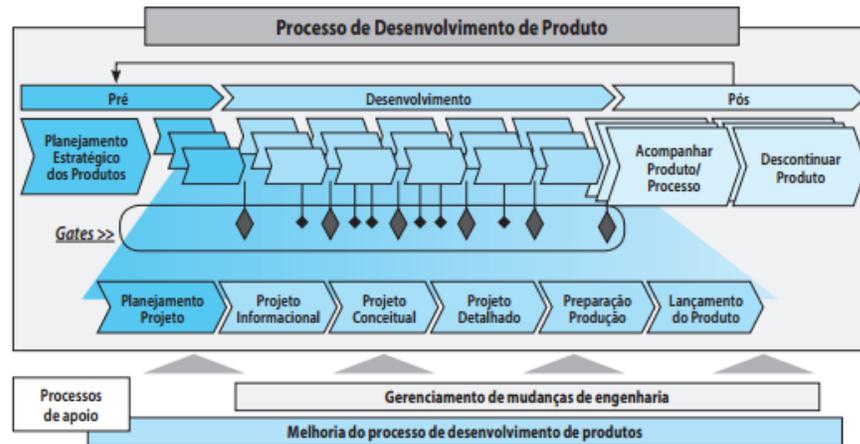


Figura 3 Modelo de referência de ROZENFELD et al. (2006)

Fonte: ROZENFELD et al. (2006)

Em todas as fases do desenvolvimento existem atividades recorrentes, como a avaliação de cada fase (gates), monitoramento da viabilidade econômico financeira e também documentação das decisões tomadas e lições aprendidas, gerando uma base de dados para o desenvolvimento de futuros projetos.

A macrofase de pré-desenvolvimento é dividida em duas fases: a fase de planejamento estratégico dos produtos, e a fase do planejamento do projeto.

Na fase de planejamento estratégico dos produtos é feita a tradução do portfólio de produtos da empresa e o seu alinhamento com a estratégia da organização, com base em análises preliminares de tecnologia e mercado. Segundo os autores, o principal objetivo desta fase é ligar os objetivos da empresa e os projetos de desenvolvimento.

Na fase de Planejamento do Projeto é elaborado o plano de cada projeto individual. Esta fase também envolve o planejamento de cada projeto de produto individual, que contém informações importantes para a execução do projeto, como, declaração do escopo do projeto e do produto, atividades e sua duração, prazos, orçamentos, pessoal responsável, recursos necessários, análise de riscos e indicadores de desempenho

A macrofase de desenvolvimento inclui as fases de Projeto Informacional , Projeto Conceitual , Projeto Detalhado, Preparação da Produção e Lançamento do Produto .

Na fase de Projeto Informacional são estabelecidas as especificações-meta do produto, que são as características técnicas do produto tanto de maneira quantitativa através dos requisitos com valores-meta quanto de maneira qualitativa através do atendimento de forma ideal às necessidades dos clientes.

Na fase de Projeto Conceitual as especificações-meta são transformadas na concepção do produto, traduzindo de forma mais concreta as funcionalidades e características do produto. A fase envolve a modelagem funcional do produto, seus princípios de funcionamento, a arquitetura, o layout, o estilo, o macroprocesso de fabricação e montagem e a lista inicial dos sistemas, subsistemas e componentes (SSCs) principais do produto.

Na fase de Projeto Detalhado existe a concretização final do produto com o detalhamento dos SSCs dos produtos definidos durante o Projeto Conceitual. Os resultados desta fase são: especificações finais dos SSCs do produto, desenhos finais com tolerâncias, planos de processo, projeto de embalagem e material de suporte do produto, e um protótipo funcional.

Na Preparação da Produção, são concretizados os recursos de produção previstos nas fases anteriores, envolvendo o refinamento do processo, a obtenção dos recursos e infraestrutura produtivos necessários, planejamento e produção de um primeiro lote e homologação do processo. O principal resultado desta fase é um lote piloto do produto, que deve atender às especificações técnicas detalhadas na fase anterior.

Por fim, no Lançamento do Produto, o produto é de fato inserido no mercado de maneira que este é aceito pelos seus clientes potenciais. Durante essa fase são elaborados o documento de lançamento, e as especificações dos processos de vendas, de distribuição, de assistência técnica e de atendimento ao cliente.

A macrofase de pós-desenvolvimento inclui as fases de Acompanhamento do Produto e Processo e Descontinuação do Produto no Mercado.

Na fase de Acompanhamento do Produto e Processo ocorre a monitoração do desempenho do produto desenvolvido, resultando em relatórios que possuem o objetivo

de melhorar continuamente a qualidade com que os clientes da empresa estão sendo atendidos. Exemplos desses relatórios é a avaliação da satisfação do cliente, propostas de necessidade de modificações no produto, ou propostas de oportunidades de melhoria, necessidades de mudança para adequação ambiental, relatório do desempenho geral do produto, síntese das lições aprendidas e solicitações de descontinuidade do produto (SIMÕES, 2007).

Na fase de Descontinuação do Produto no Mercado, ocorre o recebimento do produto de volta através do estabelecimento do processo de logística reversa, a descontinuação da produção e a finalização do suporte ao produto, o fechamento formal do projeto e elaboração do relatório de retirada do produto.

2.3.4 Dimensão Recursos

Os recursos são formados pelos métodos, técnicas, ferramentas e sistemas que podem ser aplicados como apoio às dimensões anteriores durante o PDP (SILVA; ROZENFELD, 2007).

TOLEDO et al. (2002) classificam as ferramentas e métodos de suporte ao PDP em dois grupos: os métodos organizacionais e os métodos estatísticos. Os métodos organizacionais têm como função auxiliar o gerenciamento e integração das informações e atividades relacionadas ao PDP. Os principais métodos organizacionais são: QFD (Quality Function Deployment), Benchmarking e Análise e Engenharia de Valor.

O QFD é uma ferramenta usada para o levantamento das necessidades e desejos do cliente, e sua tradução para as características técnicas de engenharia (SILVA; ROZENFELD, 2007). Por meio de um conjunto de matrizes, parte-se dos requisitos expostos pelos clientes e realiza-se um processo de desdobramento desses requisitos, transformando-os em especificações técnicas do produto. Estas matrizes servem de apoio para o grupo, orientando o trabalho, registrando as discussões, permitindo a avaliação e priorização de requisitos e características e, ao final, será uma importante fonte de informações para a execução de todo o projeto (TOLEDO, 1993).

O Benchmarking é definido por CAMP (1993) como uma ferramenta para a busca pelas melhores práticas nas indústrias que levarão ao desempenho superior. Seu

funcionamento acontece na identificação dos padrões mais altos de excelência para produtos, serviços ou processos, e a partir daí, proposição de melhorias para atingir tais padrões.

A Análise e Engenharia de Valor (AV/EV) é definida como um conjunto de ações para alcançar o valor ótimo de um produto, sistema ou serviço, promovendo as funções necessárias ao menor custo.

Os métodos estatísticos têm como base dados numéricos que auxiliam no controle da qualidade do projeto e do produto. Um dos principais métodos estatísticos é o FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) que se baseia na prevenção de falhas no projeto do produto ou do processo, por meio da análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhoria (AMARAL et al., 1999).

Além desses dois tipos de métodos, o PDP pode ser auxiliado através de ferramentas baseadas em tecnologias de informação, como, CAD (*Computer Aided Design*), CAM (*Computer Aided Manufacture*), *Design for Manufacture and Assembly* (DFMA), *Electronic Document Management* (EDM) e Prototipagem rápida.

As técnicas de DFMA (*Design for Manufacturing and Assembly*) consiste numa filosofia que utiliza diversos conceitos, técnicas, ferramentas e métodos para aperfeiçoar a fabricação de componentes ou simplificar a montagem de produtos, utilizando-se desde a análise de valores de tolerâncias, a complexidade do produto, número mínimo de componentes necessários, *layout* do produto dentre outros (FORCELLINI, 2003).

As ferramentas e sistemas CAD-CAE-CAM (*Computer Aided Design – Engineering – Manufacturing*) preferivelmente integrados e com base de dados unificada para a representação do projeto do produto em desenhos, os cálculos e simulações de engenharia, a manufatura virtual e as instruções de fabricação, respectivamente (SILVA; ROZENFELD, 2007).

Os sistemas PDM / EDM (*product /engineering data management*) são usados no gerenciamento e controle das informações representadas por documentos, planilhas, desenhos e normas .

2.4 Níveis de maturidade do PDP

O nível de maturidade pode ser definido como um indicativo da sofisticação, da estabilidade e frequência com que práticas, técnicas e procedimentos padrão relacionados a uma área específica são adotados (JUCÁ JUNIOR.; AMARAL, 2005).

O Modelo Unificado de Referência de ROZENFELD et al. (2006) conceitua a maturidade do PDP de uma empresa como um indicador de quanto ela aplica as melhores práticas de desenvolvimento de produtos, resultando em um melhor desempenho do processo e do produto. Mostra também as competências necessárias para que as organizações agreguem essas práticas aos projetos de desenvolvimento de produtos.

A primeira proposição de conceito de níveis de maturidade foi feita por CROSBY (1979) no chamado “Aferidor de Maturidade da Gerência de Qualidade”, que estabelecia cinco estágios de maturidade de uma organização: Incerteza, Despertar, Esclarecimento, Sabedoria e Certeza.

Outros modelos surgiram ao longo do tempo, como o mesmo intuito de avaliar o nível de maturidade do PDP. São eles: PMMM - Project Management Maturity Model; OPM3 - Organizational Project Management Maturity Model; CMMI - Capacity Maturity Model Integrated e o Modelo de Maturidade para PDP que traz um guia referencial e melhores práticas para a elevação do nível de maturidade de cada empresa (ROZENFELD et al., 2006).

Conforme ROZENFELD et al. (2006), para a avaliação do nível de maturidade de uma empresa devem ser observados três aspectos: i) quais atividades propostas no modelo de referência ela aplica; ii) como são realizadas essas atividades, seus métodos e ferramentas; iii) em que etapa do ciclo incremental de evolução a empresa se encontra.

O Modelo de Maturidade para o PDP envolve três níveis de maturidade: Nível Básico, Nível Intermediário e Nível Avançado, sendo que cada um dos níveis é subdividido em subníveis que apresentam características específicas como é mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 : Modelo de Níveis de Maturidade de ROZENFELD et al. (2006)

Nível	Subnível	Características
Básico	1.1	Os requisitos do cliente são definidos de forma não sistemática, sendo a empresa que define as características do produtos sem haver uma pesquisa de mercado. Existe um nível básico da concepção do produto, e são definidos a estrutura de produto e alguns desenhos para sua constituição, sendo alguns subsistemas dimensionados. Além disso, atividades básicas de planejamento podem ser realizadas, como a definição do escopo do projeto, atividades macro, e prazos para execução das tarefas. Nesse nível não existe um controle mais amplo do projeto, e a fase de preparação da produção compreende apenas a aquisição dos recursos necessários para fabricação do produto.
	1.2	Neste subnível existe uma integração informal do PDP com o planejamento estratégico da empresa. Durante a fase de Projeto informacional, os requisitos do cliente já são considerados na definição dos requisitos do produto, mesmo que de maneira não sistemática, com uso de ferramentas formais para isso, como QFD, por exemplo. Além disso, algumas atividades de lançamento do produto começam a ser realizadas; algumas iniciativas de se melhorar o PDP também começam a ocorrer.
	1.3	A empresa realiza o planejamento de processo de maneira formal, a relação com os fornecedores também acontece de maneira formal. A liberação da produção é autorizada mediante produção de lote piloto e homologação do processo.
	1.4	A empresa já pensa em portfólio de produtos e analisa cada projeto a partir dos demais. O planejamento do projeto inclui viabilidade econômica e uso de sistemas de gerenciamento de projetos e conceitos de aprovação de fases (Gates).
Intermediário	2.1	A empresa possui um planejamento do projeto mais sofisticado pois realiza-se a análise de riscos e procedimentos de qualidade. Além disso, é realizada a modelagem funcional do produto com uso de ferramentas específicas como o QFD, no intuito de desdobrar os requisitos do cliente em requisitos do produto de maneira formal. Na fase de projeto detalhado são aplicadas ferramentas de análise de risco como o FMEA e existe o uso do Gerenciamento Eletrônico dos Dados (GED). A fase de acompanhamento do produto e processo no pós-desenvolvimento é formalmente realizada e é designado um time de acompanhamento do produto.
	2.2	A gestão de portfólio é realizada de maneira formal integrada ao planejamento estratégico da empresa. Os processos de negócios relacionados ao produto nas fases de preparação da produção e lançamento do produto são elaborados de maneira formal, com criação de processos de manutenção, distribuição e assistência técnica e atendimento ao cliente.
	2.3	Existe uma maior integração com os parceiros da cadeia de suprimentos, desde as primeiras fases do desenvolvimento. Sistemas que proporcionam a reutilização de itens e o contato com fornecedores via internet são também utilizados.
	2.4	Todas as atividades de gestão de projetos são realizadas na fase de planejamento do projeto, e existe um monitoramento contínuo dos custos, riscos de projeto, volumes e preços previstos. Cria-se também uma definição do plano de fim de vida do projeto.
Avançado	3 – Mensurável	A empresa utiliza indicadores de desempenho para medir o desempenho de todas as atividades. No entanto, as ações de correção ocorrem de maneira informal.
	4 – Controlável	As ações de correção passam a ocorrer de maneira formal e integrada aos processos de apoio de gerenciamento de mudanças e melhoria incremental.
	5 – Melhoria Contínua	A empresa alcança o mais elevado nível de maturidade. Todas as atividades dos níveis anteriores são executadas. Ocorre a integração, com o próprio PDP, dos seguintes processos: gerenciamento das mudanças de engenharia, melhoria incremental do PDP e processo de transformação do PDP.

Fonte : ROZENFELD et al. (2006)

Segundo ROZENFELD et al. (2006), de acordo com a realidade da empresa no momento, esta pode empregar práticas que pertencem a diferentes níveis ao mesmo tempo. Além disso, a adoção ou não de uma determinada atividade do Modelo Unificado depende da sua adequação à realidade da empresa bem como do fato dela estar preparada para executá-la no PDP da empresa. O Anexo A resume todos os níveis e subníveis do Modelo de Níveis de Maturidade de ROZENFELD et al. (2006).

2.5 Empresas incubadas de base tecnológica

2.5.1 Micro e Pequenas empresas

O critério do SEBRAE utilizado para caracterização do porte dos estabelecimentos em micro e pequenas empresas (MPEs) ou médias e grandes empresas (MGEs) se dá pelo total de pessoas que ocupam a organização, dependendo do setor da atividade econômica investigado, como visto no Quadro 2.

Quadro 2 Caracterização do porte de estabelecimentos do SEBRAE

Porte	Indústria	Comércio e Serviços
Microempresa	Até 19 pessoas	Até 9 pessoas
Pequena empresa	de 20 a 99 pessoas	de 10 a 49 pessoas
Média empresa	de 100 a 499 pessoas	de 50 a 99 pessoas
Grande empresa	Acima de 500 pessoas	Acima de 100 pessoas

Fonte : SEBRAE (2013)

Já o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), classifica o porte dos estabelecimentos, seja indústria, comércio ou serviços, de acordo com o faturamento anual da empresa ou do grupo econômico ao qual esta pertence, conforme resumido no Quadro 3.

Quadro 3 Caracterização do porte de estabelecimentos do BNDES

Porte	Faturamento Anual Médio
Microempresa	Até R\$ 2,4 milhões
Pequena empresa	Acima de R\$ 2,4 milhões até R\$ 16 milhões
Média empresa	Acima de R\$ 16 milhões até R\$ 90 milhões
Grande-Média empresa	Acima de R\$ 90 milhões até R\$ 300 milhões
Grande empresa	Acima de R\$ 300 milhões

Fonte: BNDES (2015)

Segundo o Sebrae, no ano de 2012 as MPEs foram responsáveis por 99 % dos estabelecimentos formais existentes, pela geração de 51,7 % dos empregos formais no país e pelo fornecimento de quase 40 % da massa de salários. Entre 2002 e 2012, a cada R\$ 100 pagos aos trabalhadores no setor privado, cerca de R\$ 40, em média, foram pagos por micro e pequenas empresas como mostra a Figura 4 (SEBRAE, 2013).

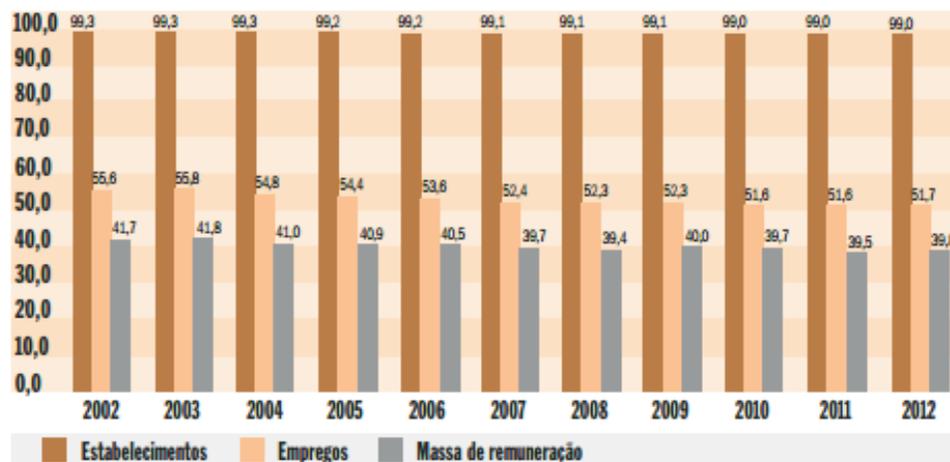


Figura 4 Participação relativa das MPEs no total de estabelecimentos, empregos e massa de remuneração

Fonte: SEBRAE (2013)

Entre 2002 e 2012, as MPEs criaram 6,6 milhões de novos empregos, elevando o total de 9,5 milhões de postos de trabalho em 2002 para 16,2 milhões em 2012. Em todo o período, o crescimento médio do número de empregados nas MPEs foi de 5,4 % a.a. (SEBRAE, 2013).

As MPEs são empreendimentos essenciais para o desenvolvimento econômico e social do país, pois com a maior participação destas na economia, a divisão dos ativos financeiros ocorre de maneira mais homogênea entre os empreendimentos de pequeno porte ao invés de ficarem sob propriedade de poucas grandes empresas (FREITAS, 2010).

No entanto, as MPEs ainda enfrentam grandes dificuldades que resultam em uma alta taxa de mortalidade se comparadas a empresas de médio e grande porte. Um estudo realizado pelo SEBRAE em 2008 nas MPEs do estado de São Paulo revela que 27 % das empresas fecham no primeiro ano, 38 % encerram suas atividades até o segundo ano, 46 % fecham antes do terceiro ano, 50 % não concluem o quarto ano, 62 % fecham até o quinto ano e 64 % encerram suas atividades antes de completar seis anos de atividade.

Dentre as principais razões para o encerramento das atividades e a alta taxa de mortalidade estão a falta de clientes (23 %) , a falta de capital (20 %), e a falta de planejamento e administração (15 %), de acordo com a auto avaliação dos proprietários que enceraram as atividades (SEBRAE, 2008). Desta maneira, observa-se que uma das linhas de ação prioritárias para o suporte das empresas de pequeno porte é a inserção de conhecimentos e ferramentas gerenciais adequados que auxiliem nestas dificuldades de gestão do negócio das organizações

2.5.2 Empresas de base tecnológica

Não existe uma definição única para micro e pequenas empresas de base tecnológica (EBTs) na literatura brasileira e internacional.

O termo inglês New Technology-Based Firm (NTBF) foi utilizado em 1977 na Europa, para definir empresas cuja propriedade é independente, criadas há no máximo 25 anos e baseadas na exploração de uma invenção ou inovação tecnológica que implique substanciais riscos tecnológicos (SILVA, 2005). Porém esta definição apresenta restrições quando utilizadas no contexto atual da pesquisa.

Outra abordagem para definição de EBTs foi considerada por STEFANUTO (1993) , que utiliza o termo base tecnológica para se referir ao conhecimento tecnológico dominado pelo país, através da ação das empresas nacionais, centros de

pesquisa e universidades, passível não apenas de ser utilizado na produção de bens e serviços, mas de aumentar a capacidade de inovação, permitindo a expansão da base tecnológica do país.

Os trabalhos de FERNANDES et al. (2004) e PINHO (2006) são os que mais avançaram em direção à definição e caracterização de EBTs, pois além de fazer menção a abordagens anteriores e utilizar abordagens internacionais, os autores se basearam em pesquisas empíricas para elaboração de um novo conceito e novos critérios de classificação de EBTs.

FERNANDES et al.(2004) e PINHO (2006) diferenciam EBTs de empresas que exercem atividades de adaptação ou inovações incrementais, sendo portanto, inovação diferente de modernização. Empresas modernizadas são aquelas que introduzem novas tecnologias em seu processo de produção, o que não reflete a capacidade ou esforço tecnológico da empresa.

FERNANDES et al.(2004) e PINHO (2006) consideram que a principal referência de inovação da empresa é dada pelo seu produto: produtos novos refletem novas tecnologias desenvolvidas dentro da empresa, não importando se em conexão ou não com outras empresas ou centros de pesquisa.

Em relação as Micro e Pequenas empresas de base tecnológica, MACHADO et al. (2001) definem esses empreendimentos combinando considerações do SEBRAE para classificação de micro e pequenas empresas e a definição proposta pelo Office of Technology Assesment (OTA) para empresas de alta tecnologia, como:

Micro e pequenas 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.

Dessa forma, além de citar as definições gerais sobre EBTs, o autor afirma que todas estas são de pequeno porte, fato que também é confirmado por SILVA, A. M.

(2005) através de dados estatísticos que revelam que em 2001 aproximadamente 75 % das EBTs possuíam menos de cinco funcionários.

Dentre as dificuldades enfrentadas pelas EBTs para se manter no mercado, SANTOS (1987) afirma que a falta de conhecimento é uma das mais críticas. Estes empreendimentos possuem uma excelente formação técnica porém ainda existem deficiências em capacitação gerencial que são de suma importância para sobrevivência das empresas no mercado .

2.6 Incubadoras de empresas

Entre as estratégias para a criação e manutenção de micro e pequenas empresas, especialmente as de base tecnológica, destacam-se as incubadoras de empresas, que segundo a Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC, 2005) têm função de apoiar a transformação de empresas potenciais em empresas crescentes e lucrativas, através da disponibilização de condições efetivas para o crescimento como serviços de apoio financeiro, marketing e administrativo, e também de espaços apropriados que abrigam os negócios nascentes com grande potencial de inovação.

Segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT (2000) os principais objetivos das incubadoras são: Capacitar empresários e empreendedores; Estimular a associação entre pesquisadores e empresários; Estabelecer uma cultura empreendedora; Gerar empregos; Apoiar a introdução de novos produtos, processos e serviços no mercado; Promover a agregação de conhecimento e a incorporação de tecnologias nas micro e pequenas empresas; Reduzir a taxa de mortalidade de novas micro e pequenas empresas; Consolidar micro e pequenas empresas que apresentem potencial de crescimento; Promover a interação entre micro e pequenas empresas e instituições que desenvolvam atividades tecnológicas.

Como premissa para atingir esses objetivos, o MCT (2000) considera que uma incubadora deve dispor de uma série de serviços e facilidades, como: i) Espaço físico individualizado, para a instalação de escritórios e laboratórios de cada empresa admitida; ii) Espaço físico para uso compartilhado, como sala de reunião, auditórios, secretaria, serviços administrativos e instalações laboratoriais; iii) Recursos humanos e

serviços especializados para auxiliar na gestão empresarial, gestão da inovação tecnológica, comercialização de produtos e serviços, contabilidade, marketing, assistência jurídica, captação de recursos, contratos com financiadores, Propriedade Intelectual, entre outros; iv) Capacitação, formação e treinamento de empresários empreendedores; v) Acesso a laboratórios e bibliotecas de universidades, centros de pesquisa, e instituições que desenvolvam atividades tecnológicas.

O movimento de incubadoras de empresas começou no Vale do Silício, na Califórnia, na década de 50 e atualmente estima-se ainda que existam, mundialmente, mais de 7.000 incubadoras de empresas espalhadas por diversos países (FREITAS, 2010).

No Brasil, o movimento teve o seu início em 1985 com a fundação de duas incubadoras: em São Paulo, e em Santa Catarina. Dados atuais ainda mostram que em 2011 existiam 384 incubadoras, com um total de 2640 empresas incubadas e um faturamento anual de R\$ 532.981.680,00 (ANPROTEC, 2011).

A ANPROTEC (2005) classifica as incubadoras em sete tipos distintos: i) base tecnológica: em que os produtos, serviços e processos possuem alto valor agregado; ii) setor tradicional: que agrega valor aos produtos e serviços por ela oferecidos, incrementando seu potencial tecnológico; iii) mista: que engloba características da incubadora de base tecnológica e tradicional; iv) cultural: que atua no setor cultural; v) social: que está envolvida na criação de empregos, renda e melhoria das condições de vida das pessoas, atuando em seu lado social; vi) agroindustrial: que engloba empreendimentos do setor agropecuário; vii) serviços: com atuação na área de serviços.

De acordo com o Núcleo de Inovação Tecnológica (NINTEC, 2010), vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa (PRP) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), existem três fases para o processo de incubação de empresas: Pré-incubação, Incubação e Graduação.

Durante a fase de Pré-Incubação, a incubadora atua em termos de orientação aos pesquisadores e a empreendedores, visando dar vazão às ideias empreendedoras que surgem entre estudantes, professores e pesquisadores. É na pré-incubação que são preparados os planos de negócios, para que haja o ingresso na Incubadora.

Já no período de Incubação, alguns serviços são ofertados à empresa incubada, como suporte operacional, suporte estratégico e gerencial e tecnológico. O

tempo de incubação é de três anos, em média, variando de acordo com as características do empreendimento.

Por fim, na fase de graduação, a empresa se gradua após ser fortalecida por determinado período na incubadora, se inserindo no mercado e mantendo, ou não, vínculo com a incubadora.

Estatísticas de incubadoras americanas e europeias indicam que a taxa de mortalidade entre empresas que passam pelo processo de incubação é reduzida a 20 %, contra 70 % detectado entre empresas nascidas fora do ambiente. (MCT, 2000).

CASTRO (2006), por sua vez, indica que um estudo efetuado pelo MCT em parceria com o Instituto Euvaldo Lodi (IEL), demonstrou que das 256 empresas graduadas de incubadoras brasileiras que participaram da pesquisa, somente 39 tiveram suas atividades encerradas, ou seja, uma taxa de 15 % de mortalidade contra 85 % de sucesso, demonstrando que as incubadoras brasileiras estão no mesmo patamar que as incubadoras internacionais em termos de taxa de mortalidade.

2.5.3 Incubadoras de empresas no Espírito Santo

O estado do Espírito Santo conta com duas principais incubadoras: a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica TECVITÓRIA, e a Incubadora do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) nos municípios de Serra e Colatina.

A TECVITÓRIA é uma ONG, entidade privada sem fins lucrativos que possui um conselho de representação formado por representantes do governo, da iniciativa privada e de academias. O presidente do conselho e o superintendente são os responsáveis legais. A incubadora se financia basicamente por projetos, sendo os maiores financiadores o SEBRAE, FINEP, FAPES.

Em 1995 a TECVITÓRIA iniciou suas atividades como incubadora de empresas de base tecnológica sendo sócios e fundadores a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), o Governo do Espírito Santo, a FINDES, o SEBRAE-ES, o BANDES, a Prefeitura Municipal de Vitória - PMV, o IEL/ES.

Em 2000, o conselho de administração da incubadora decidiu focar a entidade ao setor de TI, trazendo resultados relevantes como a graduação de sua primeira empresa em 2001, com a participação de grandes empresas no estado como Arcelor

Mittal Tubarão, Vale, Fibria e EDP, e o credenciamento na Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (Softex) (CHEQUER, 2009).

Em 2005 o Conselho de Administração retornou à atuação multissetorial em base tecnológica. Também foi criada a Rede Capixaba de Incubadoras (RECIN), com o objetivo de ampliar a sinergia entre as incubadoras do estado.

Atualmente, a TECVITÓRIA possui um total de 14 empresas incubadas, sendo que até 2011 graduou um total de nove empresas. O tempo teórico de incubação é de 3 anos, pois cada tipo de empresa tem um tempo para amadurecer no seu processo de incubação (CHEQUER, 2009).

Além da TECVITÓRIA, o estado do Espírito Santo conta com a Incubadora de Empreendimentos de Base Tecnológica do IFES, que foi criada em fevereiro de 2008 com apoio da FAPES - Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, sendo implantada primeiramente no campus de Serra. O projeto foi, então, aprimorado e ampliado em 2010 com recursos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, sendo estendida para os campi de Colatina e Cachoeiro (CHEQUER, 2009).

O Núcleo Incubador Serra (NIS) do IFES, através de editais públicos, abre oportunidades para que pessoas físicas ou jurídicas possam participar dos programas de pré-incubação e incubação. Para se tornar incubados, os empreendimentos precisam ser baseados em inovação e tecnologia com aderência a uma ou mais áreas de atuação do IFES: Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC); Informática; Automação; Tecnologia Assistiva; Tecnologias Educacionais; Gestão da Inovação; Eletroeletrônica; Metalmecânica; Energia; Tecnologia para sustentabilidade e preservação do meio ambiente.

Atualmente a incubadora conta com 3 empresas incubadas, sendo duas delas localizadas no IFES da Serra e escritórios externos, e a outra localizada no município de Colatina.

4 MATERIAIS E METÓDOS

4.1 Abordagem

A presente pesquisa pode ser classificada como quantitativa, que segundo DIEHL(2004) pode ser definida pela uso da quantificação, tanto na coleta quanto no tratamento das informações, utilizando-se técnicas estatísticas, objetivando resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação, para obter uma maior margem de segurança.

O método de procedimento de pesquisa adotado é a pesquisa de levantamento (survey) que é caracterizada pela obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de um determinado grupo, indicado como representante de uma população alvo, por meio de instrumentos de pesquisa predefinido (PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993).

Nesta pesquisa o instrumento utilizado foi um questionário estruturado aplicado *in loco*. Segundo RIGSBY (1987), a coleta dos dados para este tipo de pesquisa, deve ser realizado através de uma amostra retirada de determinada população, sendo que esta deve ser representativa em relação à população-alvo. Deve-se atentar para o fato de que nenhuma amostra é perfeita, podendo variar o grau de erro ou viés.

4.2 Definição da amostra para realização da pesquisa

A lista das empresas incubadas nas duas incubadoras de base tecnológica da Grande Vitória foi feita a partir do acesso a página web das incubadoras e de telefonemas.

De um total de 16 empresas incubadas na Grande Vitória, a amostra foi de 7 empresas correspondendo a 44 % do total da população-alvo, número considerável para efetivação da pesquisa. O número de empresas pesquisadas se baseou na disponibilidade para responderem o questionário *in loco*, assim a amostragem não é probabilística uma vez que as empresas foram escolhidas por conveniência.

A aplicação do questionário se deu com entrevistas durante visitas nas empresas, que eram agendadas por telefonema ou via email, durante o mês de maio de 2015. As

entrevistas duraram cerca de 40 minutos cada, e eram realizadas com pelo menos um representante da empresa.

4.3 Elaboração do questionário

Foi elaborado o questionário para coleta dos dados, baseado na pesquisa sobre PDP e sobre as empresas incubadas da Grande Vitória. O questionário foi dividido em quatro grandes partes: Caracterização da empresa, Estrutura do PDP, Gestão do PDP, e Resultados do PDP.

Na caracterização da empresa, foram elaboradas questões relacionadas à empresa entrevistada e suas características individuais para entender o contexto em que o PDP é executado. Na estrutura do PDP foram elaboradas questões sobre como o PDP é executado nas empresas. Na gestão do PDP as questões se relacionam a como a empresa gerencia o PDP ao longo de todo o ciclo de vida do produto. Finalmente, nos Resultados do PDP, as questões estão relacionadas ao controle dos dados gerados durante o PDP e seu encerramento, bem como mudanças ocorridas e dificuldades encontradas.

4.4 Tabulação e análise dos dados

A tabulação dos dados foi feita em uma planilha de excel em que todas as informações geradas nas entrevistas foram armazenadas e tratadas em forma de tabelas e gráficos.

Após a inserção no banco de dados dos resultados dos questionários aplicados, iniciou-se a análise descritiva dos dados considerando três aspectos: as dimensões do PDP propostas por ROZENFELD et al. (2006), o Modelo de Maturidade proposto pelos mesmos autores e fatos observados durante a condução da entrevista.

Em relação às dimensões do PDP, a análise foi realizada considerando as questões que abrangiam cada dimensão abordada pelos autores que incluem as melhores práticas de PDP: Dimensão Estratégica, Dimensão Organização, Dimensão Atividades e Dimensão Recursos, incluindo a caracterização da empresa e os tipos de

projeto que estas desenvolvem. Vale ressaltar que o questionário não foi conduzido nessa ordem no intuito de agilizar a condução da entrevista.

Para a avaliação do nível de maturidade, conforme ROZENFELD et al. (2006), foram observados três aspectos: i) quais atividades propostas no modelo de referência ela aplica; ii) como são realizadas essas atividades, seus métodos e ferramentas; iii) em que etapa do ciclo incremental de evolução a empresa se encontra. Essa etapa se resume à questão 2.6 do questionário (ANEXO B) que verifica as atividades do Modelo de Referência executadas, e seu nível de formalidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização das empresas

As 7 empresas analisadas estão localizadas nos municípios de Serra e Vitória (Grande Vitória), sendo 5 empresas incubadas na TECVITÓRIA e 2 empresas incubadas na Incubadora de Base Tecnológica do IFES do campus Serra. Vale ressaltar que uma das empresas incubadas da TECVITÓRIA não se localiza fisicamente na incubadora, mas recebe todo o apoio da incubadora. O mesmo acontece na incubadora do IFES, as duas empresas possuem um setor de pesquisa na incubadora, mas possuem uma sede localizada fora da incubadora do campus.

Em relação ao tempo de fundação das empresas, a maioria delas (61 %) são ainda jovens com menos de 5 anos de duração, conforme a Figura 5. No entanto, duas empresas (28 %) já funcionavam antes de entrarem no processo de incubação.

O período de incubação para estas empresas não é exatamente da empresa como um todo, mas sim de projetos específicos que estas querem desenvolver, bem como o recebimento do apoio que as incubadoras dão no desenvolvimento das empresas e projetos nascentes.

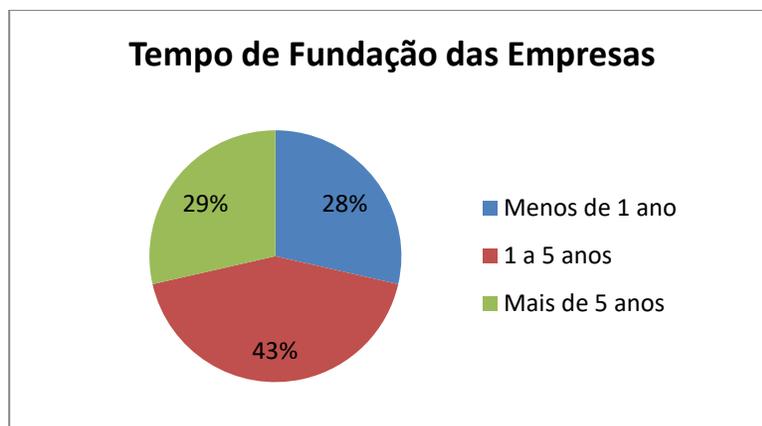


Figura 5 Tempo de fundação das empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

Na Figura 6 é apresentado o número de colaboradores de cada empresa. Observa-se que apenas 1 das empresas possui mais de 50 funcionários, sendo esta a empresa localizada no exterior da incubadora. Esses dados demonstram que a maioria dos empreendimentos analisados se classificam como micro empresas, conforme a classificação do SEBRAE (2013).

O faturamento médio anual das empresas é apresentado na Figura 7, que mostra que 66 % das empresas possui um faturamento médio entre R\$ 60 mil e R\$ 3,6 milhões, e 24 % possuem um faturamento abaixo de R\$ 60mil ou acima de R\$ 3,6 milhões. Pode-se então confirmar que segundo a classificação do BNDES, a maior parte dos empreendimentos analisados também é classificada como micro empresa.

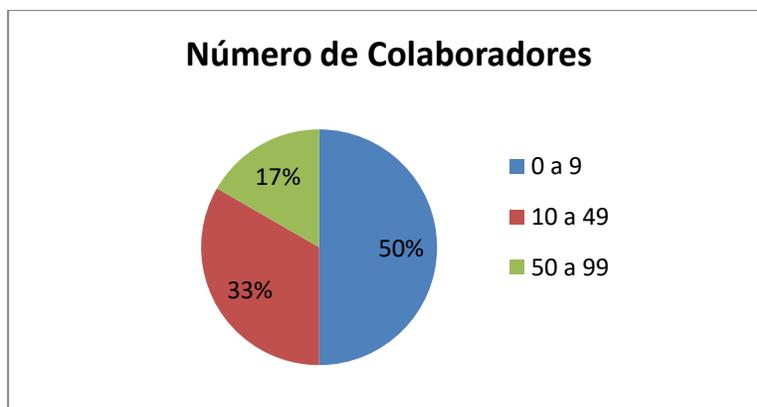


Figura 6 Número de colaboradores nas empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

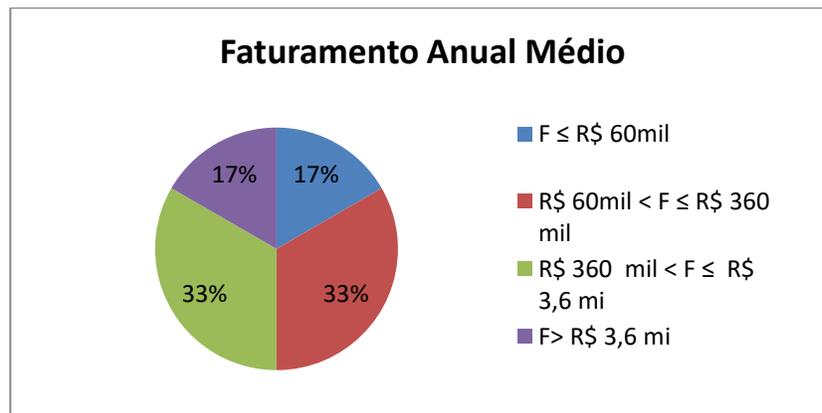


Figura 7 Faturamento anual médio das empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

Em relação à atuação das empresas, os setores do mercado em que atuam são apresentados na Figura 8.

Vale ressaltar que algumas empresas atuam em mais de um ramo, portanto a porcentagem não corresponde a apenas uma empresa. Esses dados demonstram também que as empresas incubadas apresentam uma considerável variedade de atuações, definindo uma amostragem bastante heterogênea.

As empresas também podem ser classificadas, segundo MACHADO et al. (2001), como micro empresas de base tecnológica, pois são empresas com menos de 50 empregados, que estão comprometidas com o projeto, desenvolvimento e produção de novos produtos e processos, caracterizando-se, ainda, pela aplicação sistemática de conhecimento técnico científico.

As atividades desempenhadas pelas empresas podem ser classificadas em três grandes grupos: Desenvolvimento e Comercialização de Softwares, Desenvolvimento e Comercialização de Hardware, Prestação de Serviços e outros, que incluem a construção de dispositivos e máquinas industriais para utilização didática em organizações educacionais (Figura 9). Os dados confirmam a caracterização dos empreendimentos como empresas de base tecnológica devido à aplicação de alta tecnologia de seus produtos e serviços.

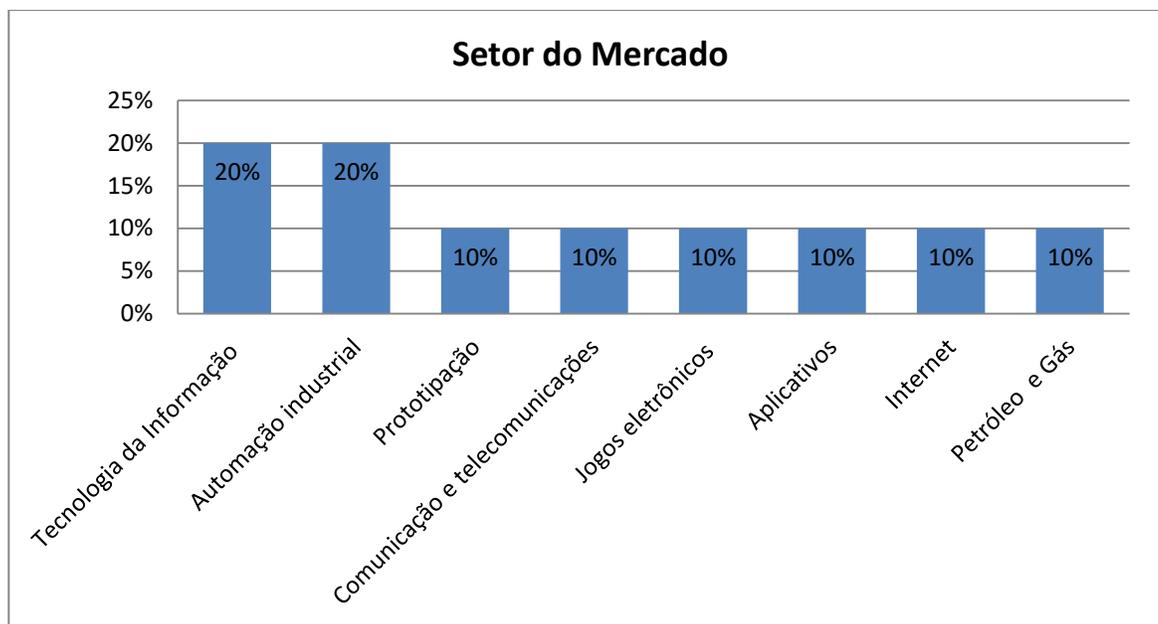


Figura 8 Setores do mercado em que as empresas pesquisadas atuam

Fonte : Dados da Pesquisa

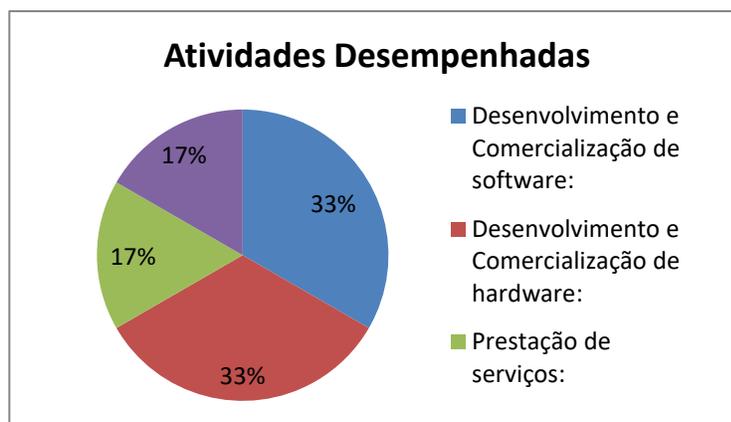


Figura 9 Atividades desempenhadas pelas empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

Na Figura 10, é demonstrado que apenas 25 % das empresas possuem algum tipo de certificação de qualidade (como a ISO9001). Os 75 % restantes das empresas estão em processo de certificação (38 %) ou estão com planos de certificar a empresa (37 %).

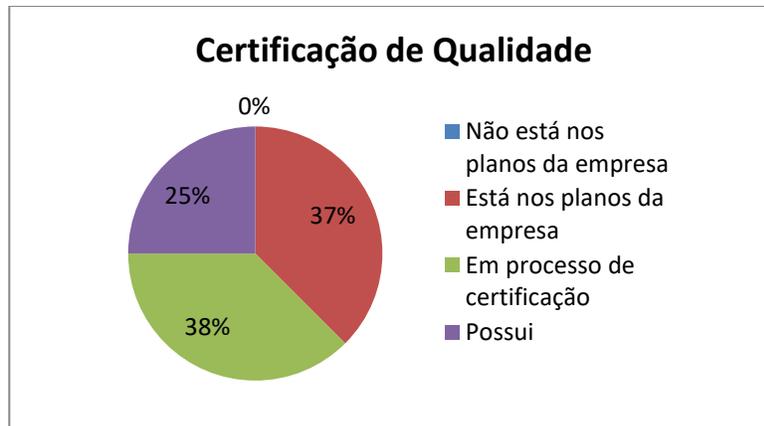


Figura 10 Certificação de qualidade nas empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

É importante ressaltar que nenhuma empresa tem planos para instalar uma certificação de qualidade e que a maioria das certificações são relacionadas com desenvolvimento de software e hardware, como por exemplo o SGQtech, apoiados pela própria incubadora para certificação. Vale também ressaltar que algumas empresas estão inclusas em mais de uma categoria, ou seja, algumas empresas já possuem um tipo de certificação e estão em processo de certificação de outros tipos de certificação, o que dilui as porcentagens em relação ao número das empresas em cada categoria.

5.2 Tipos de projetos

Em relação aos tipos de projetos executados pelas empresas, 46 % do total são projetos inovadores para o mercado, que são denominados projetos radicais segundo a classificação de CLARK e WHEELWRIGHT (1993), pois englobam mudanças significativas no projeto do produto, envolvendo desenvolvimento e uso de novas tecnologias e materiais (Figura 11). Este resultado da pesquisa é compatível com o conceito de incubadoras de base tecnológica que são caracterizadas por produtos, serviços e processos com alto valor agregado, além do incentivo à pesquisa de novos produtos e tecnologias.

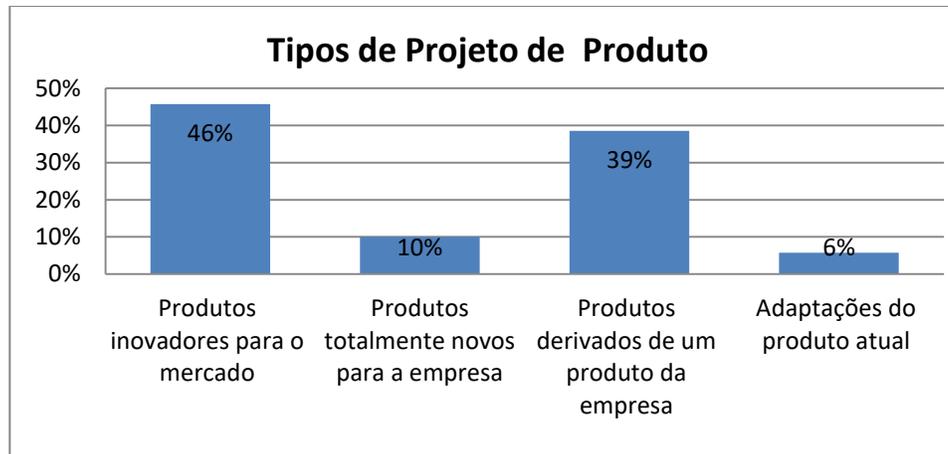


Figura 11 Tipos de projeto de produto desenvolvidos nas empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

Na Figura 11, porém, também verifica-se que 39 % dos produtos desenvolvidos são produtos derivados de um produto já existente nas empresas. Segundo a classificação de CLARK e WHEELWRIGHT (1993), são considerados projetos Incrementais e Derivados nos quais são desenvolvidos produtos com pequenas modificações em relação aos já existentes, no intuito de diminuir seu custo e melhorar seu desempenho.

Os outros 16 % representam produtos que a empresa nunca desenvolveu e produziu (10 %) e adaptações do produto atual para atendimento a objetivos específicos, por exemplo adaptações para customização às necessidades dos clientes (6 %).

Essa variedade quanto aos tipos de projeto é um reflexo da heterogeneidade das empresas e os setores em que atuam. O mercado em que atuam algumas empresas ainda é bastante aberto a inovações e desenvolvimento de novas tecnologias, porém, em outros casos, o mercado está bastante saturado, sendo o desenvolvimento de tecnologias totalmente novas uma tarefa mais complicada no contexto de micro empresas. Essa heterogeneidade pode ser melhor visualizada quando as respostas desta questão são separadas por empresa, como apresentado na Figura 12.

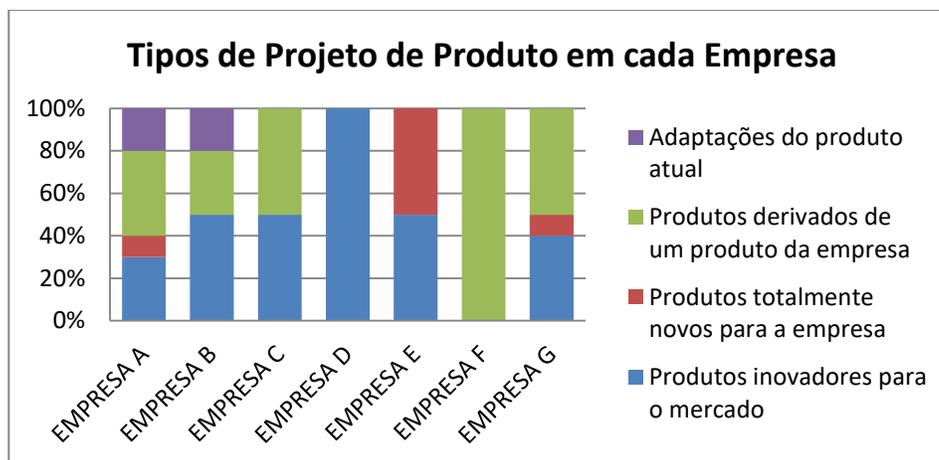


Figura 12 Tipos de projeto de produto desenvolvidos em cada empresa

Fonte : Dados da Pesquisa

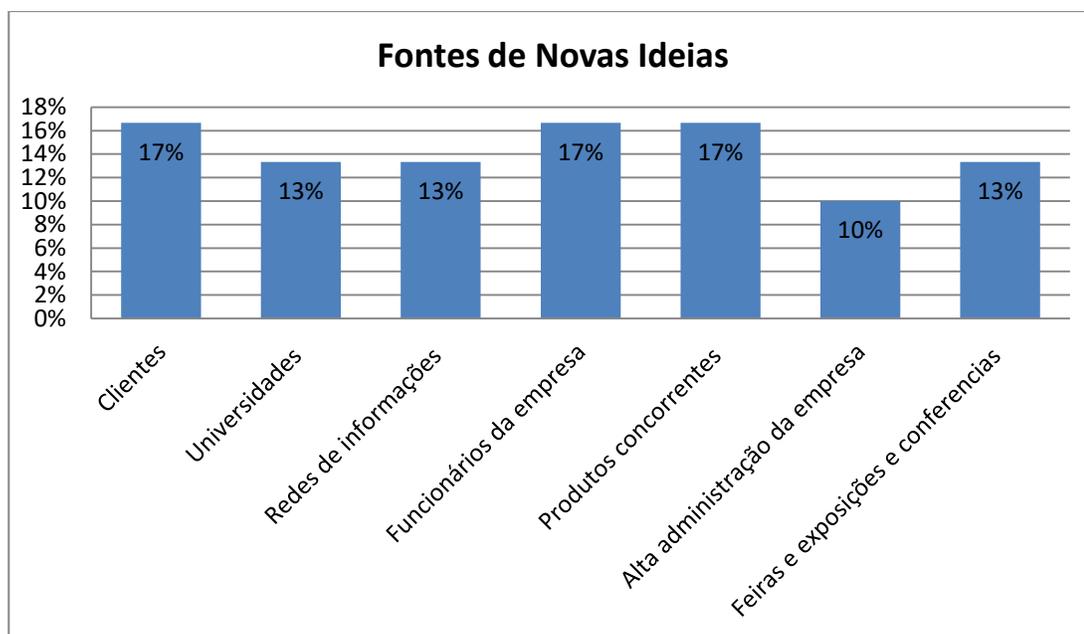


Figura 13 Fontes de novas ideias para o PDP

Fonte : Dados da Pesquisa

É possível verificar que na empresa D, 100 % dos projetos são inovadores para o mercado, enquanto na empresa F, 100 % dos projetos são de produtos derivados, o que confirma a heterogeneidade dos dados em relação aos tipos de projeto executados.

Quanto à fonte de novas ideias para os projetos, as empresas recorrem principalmente aos clientes, funcionários das empresas e a produtos concorrentes,

conforme a Figura 13. De acordo com os resultados, há uma diversidade nas fontes de ideias, característica de empresas de base tecnológica que procuram desenvolver produtos inovadores que atendam as necessidades do mercado.

5.3 Dimensão Estratégica

Primeiramente foi perguntado aos entrevistados se nas empresas são executadas atividades relacionadas ao desenvolvimento de produtos ou serviços. Em 100 % das empresas, é executada esse tipo de atividade, o que já era esperado, pois tratam-se de empresas incubadas que têm como objetivo o desenvolvimento de novos produtos e serviços.

Foi questionado aos entrevistados como veem o processo de desenvolvimento de produto em relação à sua formalidade. Esse questionamento inicial é importante para comparação entre a percepção do entrevistado e a realidade do processo de desenvolvimento de produto na empresa. Observa-se que, de acordo com as respostas, em nenhuma empresa são utilizados indicadores em todas as etapas do PDP (Figura 14). Além disso, em nenhuma empresa o PDP é considerado totalmente informal, o que sinaliza a preocupação das empresas em formalizar o PDP em pelo menos algumas etapas do processo.

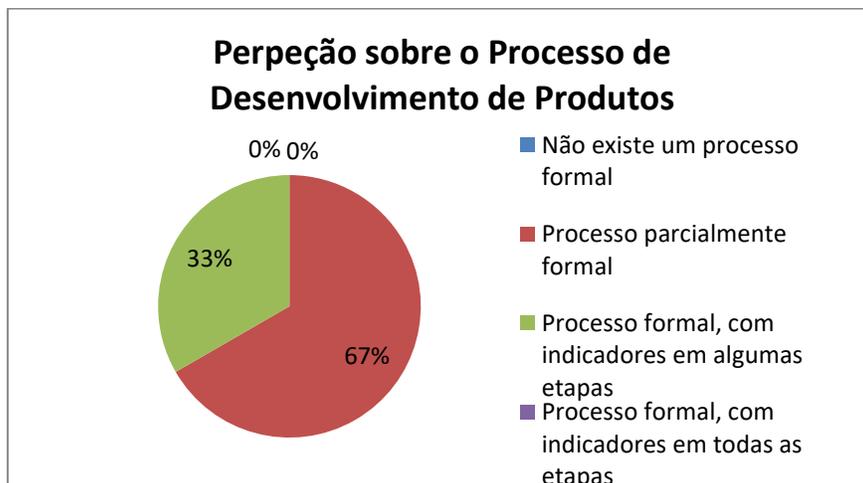


Figura 14 Percepção sobre o PDP das empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

Na dimensão estratégica, o objetivo é o alinhamento das necessidades do mercado e possibilidades tecnológicas com o nível estratégico do PDP, sendo a primeira perspectiva utilizada para esse alinhamento a gestão de portfólio. Foi verificado que a gestão do portfólio durante o PDP é realizada de maneira informal em apenas 50 % das empresas e não é executada nos outros 50 % das empresas (Figura 24) . Dessa maneira, em 50 % não existe uma coordenação estratégica formalizada dos projetos em andamento ou em planejamento, tampouco uma coordenação formalizada do mix de produtos e projetos desenvolvidos nas empresas.

A segunda perspectiva aborda a utilização de indicadores para avaliação do PDP, tanto os relacionados ao portfólio de produtos da empresa, quanto os relacionados aos projetos individuais.

Foi verificado que em 67 % das empresas utilizam-se indicadores de controle no PDP. Em apenas 33 % não se utilizam os indicadores, o que é compatível com a política das incubadoras no controle das empresas incubadas.

Na Figura 15, são especificados os indicadores utilizados nas empresas pesquisadas. Não são utilizados pelas empresas indicadores de qualidade do PDP, por exemplo, porcentagem de produtos lançados dentro do tempo planejado, taxa de reclamação dos clientes quanto aos novos produtos, taxa de reparos em novos produtos, taxa de devolução de novos produtos, e quantidade de projetos interrompidos, o que demonstra que o controle do PDP não é realizado em todos os seus âmbitos, como sucesso operacional, sucesso em qualidade e sucesso perceptivo.

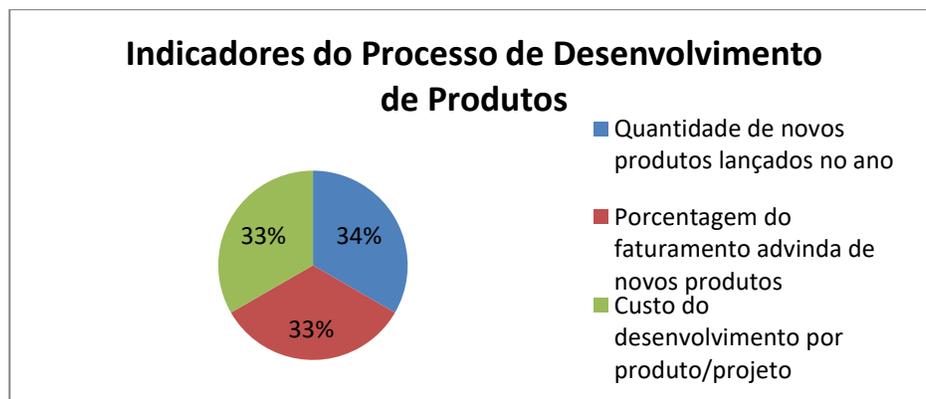


Figura 15 Indicadores do PDP utilizados nas empresas pesquisadas

Fonte : Dados da Pesquisa

A terceira perspectiva é relacionada com a condução das parcerias para o desenvolvimento de produto através da participação de fornecedores e clientes, além de outras empresas e órgãos governamentais, como é mostrado na Figura 16.

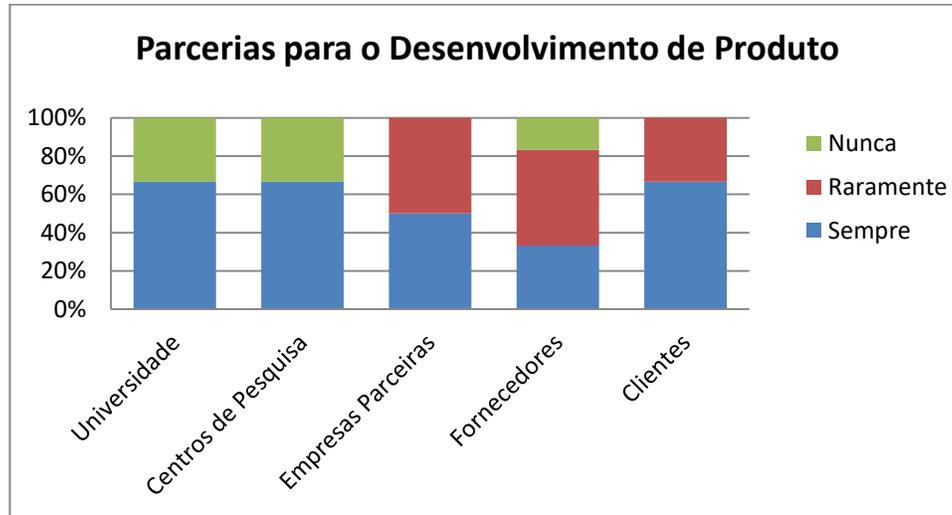


Figura 16 Parcerias para o desenvolvimento de produto

Fonte : Dados da Pesquisa

Em mais de 60 % dos projetos realizados nas empresas, a interação com os clientes acontece sempre, o que demonstra proximidade das empresas com seus clientes, característica de micro e pequenas empresas de base tecnológica que muitas vezes possuem um mercado bastante específico e precisam desta proximidade para desenvolvimento de seus projetos.

Na Figura 16 também verifica-se que existe uma alta interação com Universidades, centros de pesquisa e com empresas parceiras, o que é compatível com a política de incubação de empresas de base tecnológica de aproximar as Universidades e centros de pesquisa às empresas para desenvolvimento de novas tecnologias e produtos. Além disso, ao longo das entrevistas, observou-se que muitos dos empreendedores são recém formados pelas Universidades e ainda possuem um estreito laço para desenvolvimento de seus produtos e realização de pesquisas.

Por fim, a quarta perspectiva é a condução das relações interfuncionais que envolve a integração, em nível estratégico, de marketing, engenharia e manufatura durante o PDP. Na Figura 17, observa-se que existe envolvimento de outros setores das empresas durante o PDP, sendo a principal a área comercial, seguida da área financeira e de marketing e engenharia. Observa-se também que apenas 6 % dos

projetos são conduzidos isoladamente, o que demonstra um bom envolvimento interdisciplinar nos projetos.

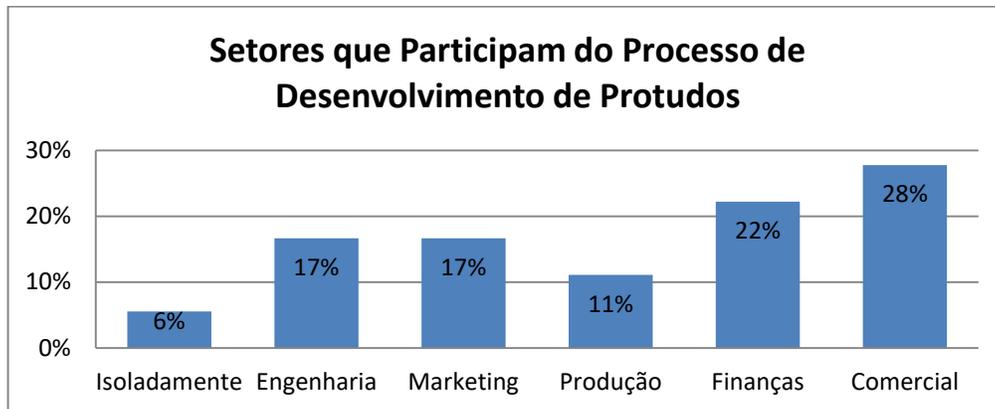


Figura 17 Setores internos que participam do PDP

Fonte : Dados da Pesquisa

5.4 Dimensão Organizacional

Essa dimensão aborda os arranjos organizacionais e comportamentais durante a execução do projeto de desenvolvimento de produto (SILVA, ROZENFELD, 2007).

Das empresas analisadas, 83 % possuem um setor específico para desenvolvimento de produtos, e nos 17 % restantes, o PDP é vinculado à gerência. Isso demonstra que existe uma especificação das empresas para desenvolver novos produtos.

Em média existem um total de 3 funcionários responsáveis pelo PDP, o que corresponde a 33 % dos funcionários para uma empresa com 9 colaboradores. Esse resultado representa um considerável índice e também é compatível com o contexto de empresas incubadas de base tecnológica.

Foi constatado um alto nível de formação dos colaboradores nas empresas (Figura 18).

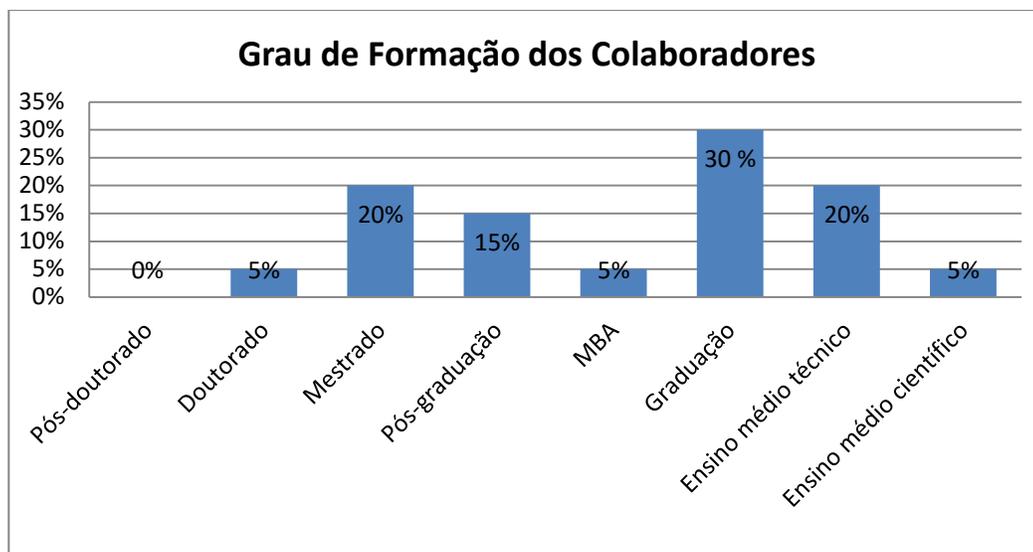


Figura 18 Grau de formação dos colaboradores das empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

Na Figura 19, são apresentadas as áreas de formação dos colaboradores das empresas.

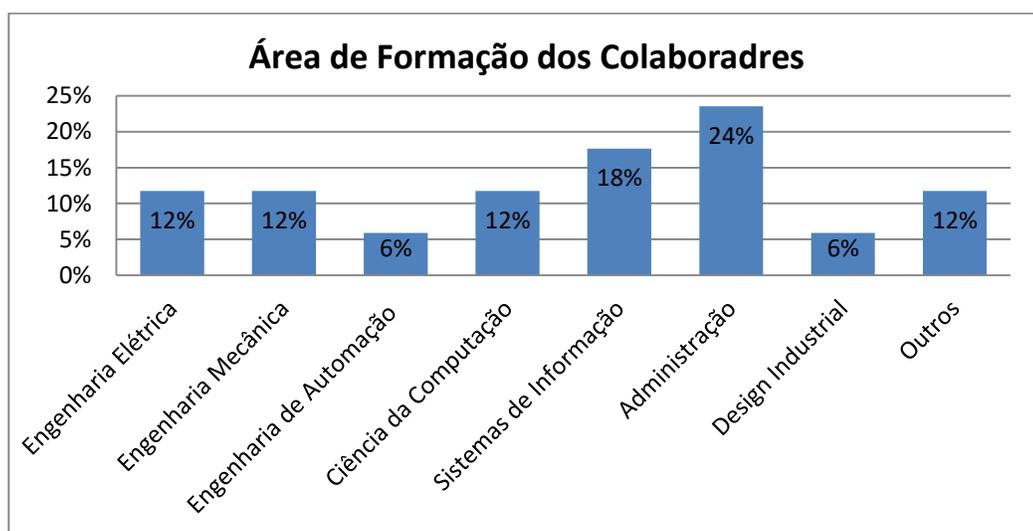


Figura 19 Área de formação dos colaboradores das empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

Quanto ao tipo de estrutura organizacional para o PDP de acordo com a classificação de CLARK e FUJIMOTO (1991), as empresas se encaixam em uma

estrutura matricial em que os funcionários realizam tanto suas de atividades funcionais quanto as do projeto, predominando a ligação com os funcionários que participam de um mesmo projeto. Isso acontece devido ao pequeno número de colaboradores que se dedicam ao desenvolvimento de produtos fazendo com que estes se dediquem a diferentes projetos simultaneamente, além de restrições orçamentárias que impedem dedicação exclusiva a cada projeto, e a necessidade de executar os projetos em um prazo curto.

Em relação às parcerias durante o PDP, os clientes participam em algumas etapas do desenvolvimento de 80 % dos projetos das empresas, e em 20 % dos projetos, os clientes não participam do PDP, mas seu comportamento é previsto no intuito de compreender suas necessidades (Figura 21).

Por outro lado, a participação da gerência no PDP é maior, conforme a Figura 20. Isso ocorre devido ao fato de haver poucos funcionários das empresas, o que possibilita a gerência manter uma proximidade com todas as atividades da empresa. Além disso, muitas vezes a gerência também faz parte da porcentagem de funcionários que participam do PDP, estando, assim, totalmente inclusa no processo.



Figura 20 Participação da Gerência no PDP

Fonte : Dados da Pesquisa

5.5 Dimensão Atividades e Informações

Na Figura 21 é apresentado o grau de formalidade com que as atividades do PDP são realizadas em cada macrofase do processo.

Vale ressaltar que uma atividade é considerada formal quando a empresa a executa regularmente no dia-a-dia e possui registros da realização desta atividade.

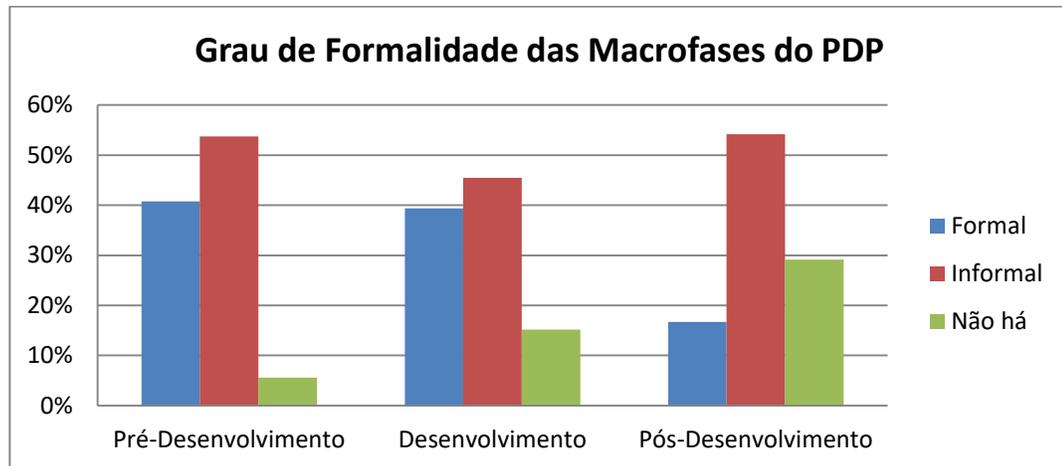


Figura 21 Grau de formalidade das atividades de cada macrofase do PDP

Fonte : Dados da Pesquisa

A macrofase de pré-desenvolvimento é dividida em duas fases: a fase de planejamento estratégico dos produtos, e a fase do planejamento do projeto. A primeira fase é realizada predominantemente de modo informal, como é mostrado na Figura 22. Portanto, o levantamento de dados sobre o mercado, bem como a tradução do portfólio de produtos com a estratégia da empresa é feita de maneira não muito precisa e formal. Isso acontece pois a maioria dos clientes dessas empresas são bastante específicos e a produção acontece pela demanda direta dos clientes, o que a longo prazo pode ser prejudicial para uma ampliação do mercado, já que não possuem um conhecimento estruturado sobre o mercado em que atuam.

Na fase de Planejamento do Projeto Individual, as atividades são realizadas predominantemente de maneira formal (Figura 22). Assim, atividades relacionadas à sequência de atividades do projeto, cronograma e orçamento são executadas e documentadas. Esse fato ocorre devido a exigências das incubadoras em relação aos projetos das empresas incubadas, seus orçamentos e cronogramas, como forma de controle.

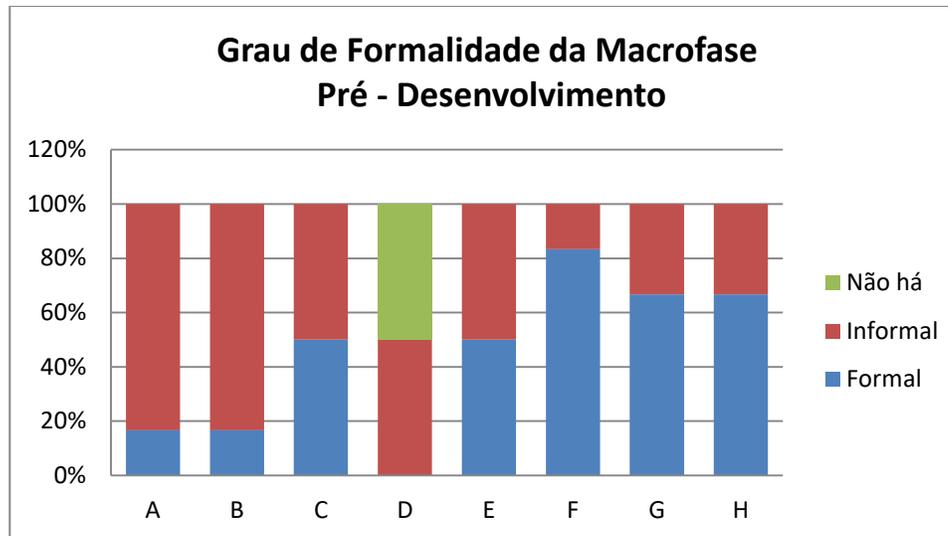


Figura 22 Grau de formalidade da macrofase Pré - Desenvolvimento

Fase planejamento estratégico dos produtos (A - Planejamento do desenvolvimento de produtos de acordo com a estratégia da empresa e ambiente competitivo; B - Levantamento de dados sobre o mercado; C -Pesquisa sobre avanços tecnológicos; D - Análise do portfólio de produtos da empresa.)

Fase Planejamento do Projeto (E - Definição da sequência de atividades do projeto; F - Criação de cronograma do projeto; G - Análise de viabilidade técnica e econômica do novo produto; H - Elaboração de orçamento do projeto)

Fonte : Dados da Pesquisa

A macrofase de desenvolvimento inclui as fases de Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação da Produção e Lançamento do Produto, e o grau de formalidade de cada uma das fases é detalhado na Figura 23.

Na fase de Projeto Informacional, as atividades são executadas predominantemente de maneira informal, assim as especificações de clientes e a tradução de suas necessidades para requisitos técnicos e dos produtos são realizadas de maneira informal, sem utilização de nenhuma ferramenta específica como o QFD ou FMEA, e baseadas no conhecimento das empresas em relação ao mercado em que atuam.

Esse fator reflete também na maneira informal de executar as especificações do próprio produto, seus princípios de funcionamento, o layout, macroprocesso de fabricação, sistemas e subsistemas.

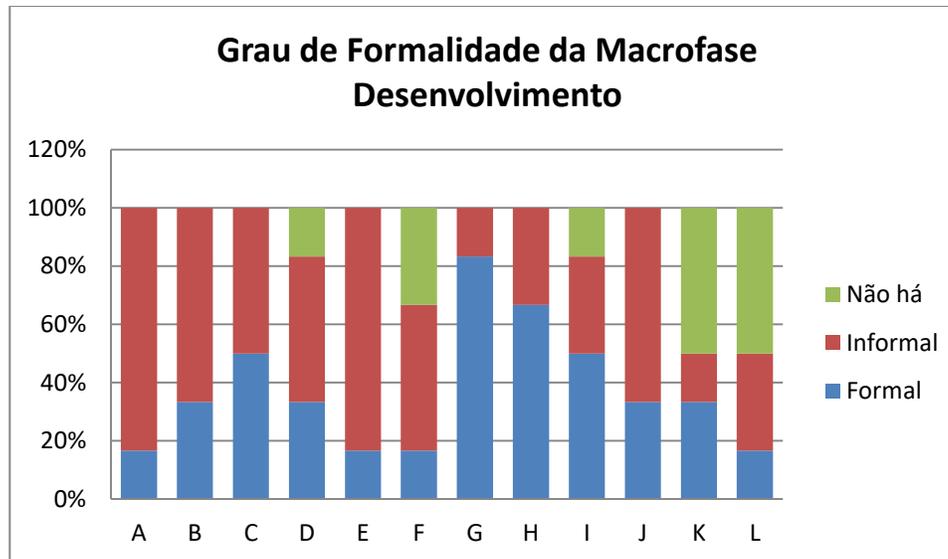


Figura 23 Grau de formalidade da macrofase Desenvolvimento

Fase Projeto Informacional (A - Identificação dos requisitos dos clientes; B - Definição dos requisitos do produto)

Fase Projeto Conceitual (C - Definição dos componentes do produto; D - Definição do design do produto)

Fase Projeto Detalhado (E - Seleção de fornecedores; F - Detalhamento dos componentes do produto; G - Elaboração e construção de protótipos; H - Realização de testes)

Fase Preparação da Produção (I - Desenvolvimento do processo de fabricação; J- Produção de lote piloto)

Fase Lançamento do Produto (K - Desenvolvimento de processo de assistência técnica; L- Lançamento do produto no mercado)

Fonte : Dados da Pesquisa

Na fase de Projeto Conceitual, as atividades são executadas, em sua maioria de maneira informal. Assim, a modelagem funcional do produto, seus princípios de funcionamento, a arquitetura, o *layout*, o estilo, o macroprocesso de fabricação e montagem, e a lista inicial dos sistemas, subsistemas e componentes (SSCs) principais do produto não são planejados de maneira precisa

Na fase de Projeto Detalhado, as empresas realizam suas atividades de maneira formal predominantemente. Portanto, mesmo que a definição dos SSCs dos produtos seja feita de forma informal, existe a elaboração e teste de protótipos de maneira formal.

Na fase de preparação da produção, as atividades são realizadas também de maneira informal, sendo o refinamento do processo, a obtenção dos recursos e

infraestrutura produtivos necessários, e o planejamento e produção de um primeiro lote do produto executados, em grande parte, de maneira informal.

Na fase de Lançamento do Produto, as atividades são executadas de forma informal ou são inexistentes. Dessa forma, depois de testados, os protótipos dos produtos são lançados no mercado sem elaboração de especificações sobre os processos, vendas e distribuição sem assistência técnica ao cliente formalizada, e com avaliação informal da satisfação dos clientes sobre os produtos lançados. Isso acontece devido ao fato do mercado dessas empresas ser bastante específico e os produtos serem resultado de uma demanda dos próprios clientes. Dessa forma, a maneira de avaliação da satisfação em relação aos produtos torna-se uma atividade informal entre cliente e empresa.

A macrofase de pós-desenvolvimento inclui as fases de Acompanhamento do Produto e Processo e Descontinuação do Produto no Mercado e o grau de formalidade de cada uma das fases é detalhado na Figura 24.

Na fase de Acompanhamento do Produto e Processo, o monitoramento do desempenho do produto desenvolvido ocorre, em grande parte, de maneira informal. Portanto, na maioria das empresas, não são gerados relatórios que possuem o objetivo de melhorar continuamente a qualidade com que os clientes estão sendo atendidos. Também a avaliação da satisfação do cliente ocorre de maneira informal, não existindo um modelo estruturado para avaliação dos produtos e serviços.

Na fase de Descontinuação do Produto no Mercado, as atividades relacionadas ao planejamento de futuros produtos são realizadas informalmente, o que é compatível com o fato das empresas serem nascentes e focarem em seus atuais produtos. O planejamento da retirada do produto no mercado também não é realizado.

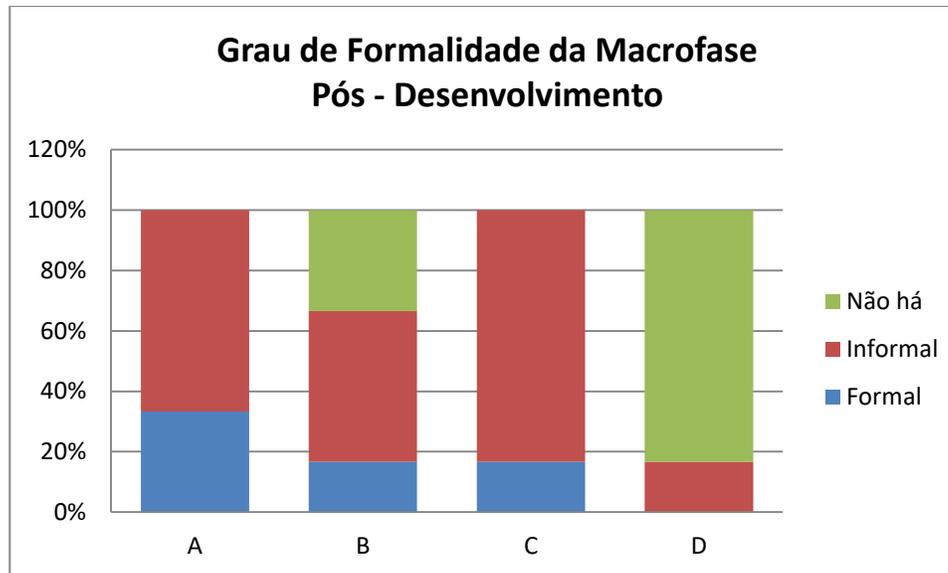


Figura 24 Grau de formalidade da macrofase Pós - Desenvolvimento

Fase Acompanhamento do Produto e processo (A - Estudo do desempenho do produto; B- Avaliação de satisfação do cliente)

Fase Descontinuação do Produto no mercado (C - Previsão e planejamento do futuro do produto; D- Retirada do produto no mercado)

Fonte : Dados da Pesquisa

Em relação à realização de gates, a avaliação das atividades de cada fase do PDP é realizada predominantemente através de reuniões informais, em que se discutem os prazos do projeto, as viabilidades técnicas do produto, e a parte orçamentária do projeto. Além disso, mais de 70 % das empresas não possuem um método para registro de lições aprendidas durante o PDP, utilizando como fonte de conhecimentos essencialmente a experiência prática de seus próprios funcionários.

5.6 Dimensão recursos

Na Figura 25, são apresentados o grau de conhecimento e utilização dos métodos e ferramentas de suporte ao PDP nas empresas. Observa-se que os métodos e ferramentas de suporte ao PDP já instalados nestas empresas são o CAD, técnicas de simulação e *Brainstorming*, que em sua maioria são métodos voltados para parte técnica e de geração de ideias para elaboração e execução do projeto. Já os métodos e

ferramentas voltados para aspectos gerenciais não são conhecidos ou são usados informalmente, como o QFD, PDM, TRIZ, PMbok, AV/EV.

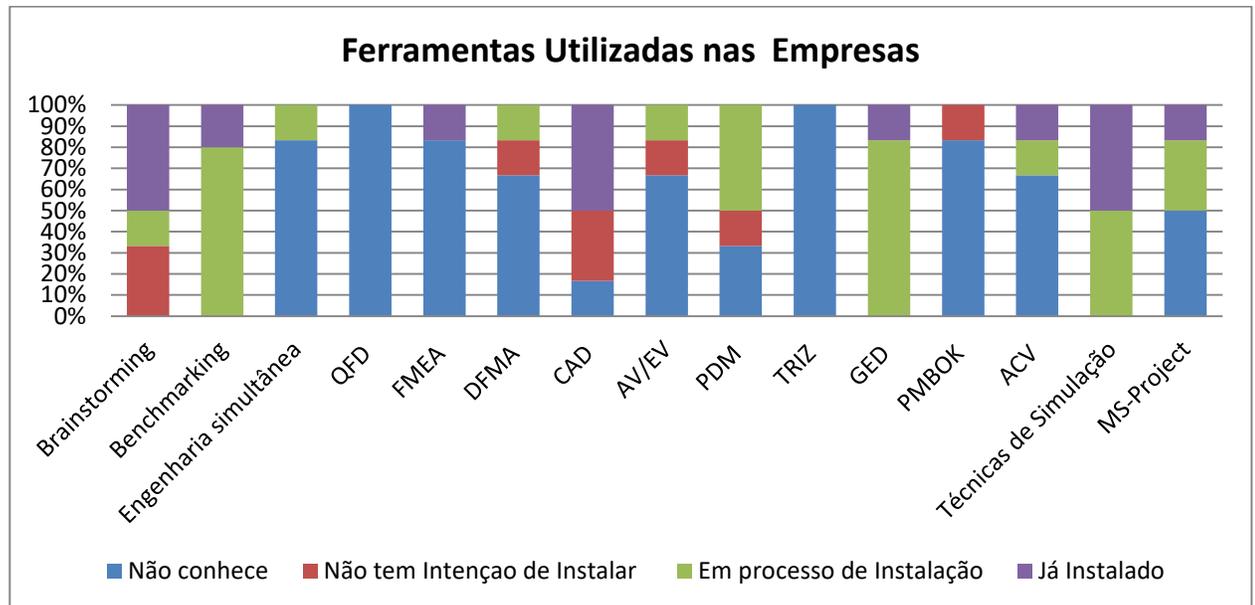


Figura 25 Ferramentas e Métodos de Suporte ao PDP

Não conhece: a empresa não possui a ferramenta

Não tem intenção de instalar: a empresa conhece o método mas não tem interesse em utilizá-lo

Em processo de Instalação: a empresa utiliza de maneira informal ou ocasionalmente, mas pretende utilizá-lo de maneira formal e em todos os projetos

Já Instalado: a empresa já utiliza o método de maneira constante em seus projetos

Fonte : Dados da Pesquisa

É importante ressaltar que algumas ferramentas são substituídas por outras que se adequam melhor à realidade das empresas, e que possuem a mesma função. Um exemplo é o uso de ferramentas online de armazenamento e troca de dados como google drive e dropbox no gerenciamento eletrônico dos dados. Outro exemplo é a utilização de ferramentas próprias para gerenciamento de projetos em substituição ao MSproject.

Verifica-se que existe uma preocupação em utilizar ferramentas de prototipagem, mesmo que os SSCs não sejam definidos de maneira muito específica, fato compatível com a natureza dos empreendimentos de base tecnológica que precisam realizar testes

em seus produtos antes do lançamento no mercado, sobretudo se os produtos forem baseados em novas tecnologias que não são bem dominadas pelas empresas.

Essas características podem ser explicadas pelo fato das empresas incubadas serem, em sua maioria, empresas jovens que estão focadas em desempenhos financeiros e técnicos dos seus produtos, para se firmarem no mercado, deixando em segundo plano, aspectos gerenciais e estratégicos do seu PDP.

5.7 Mudanças ocorridas no PDP

A parte do questionário tem a função de verificar se houve melhorias no PDP desde o início do funcionamento das empresas , além de identificar quais são, na opinião dos entrevistados, as principais dificuldades enfrentadas na execução de suas atividades de desenvolvimento.

Em todas as empresas houve mudanças no PDP. A maior parte das mudanças estão relacionadas com a forma de organizar o pessoal durante os projetos, seguido de melhoria na informatização e realização de novas parcerias (Figura 26).

Perguntados sobre as maiores dificuldades enfrentadas durante o PDP, os entrevistados relataram que a maior parte está relacionada com: dificuldades financeiras para realização de maior investimento em pessoal e tecnologia; carência de fornecedores adequados que supram todas as suas necessidades na realização dos projetos; carência de mão-de-obra capaz de realizar as atividades de desenvolvimento de produto que exigem uma alta formação técnica; falta de amadurecimento em relação ao funcionamento das empresas, técnicas gerenciais a serem utilizadas e a maneira de integrar a empresa de modo a contribuir para o desenvolvimento de produtos de forma mais eficiente.

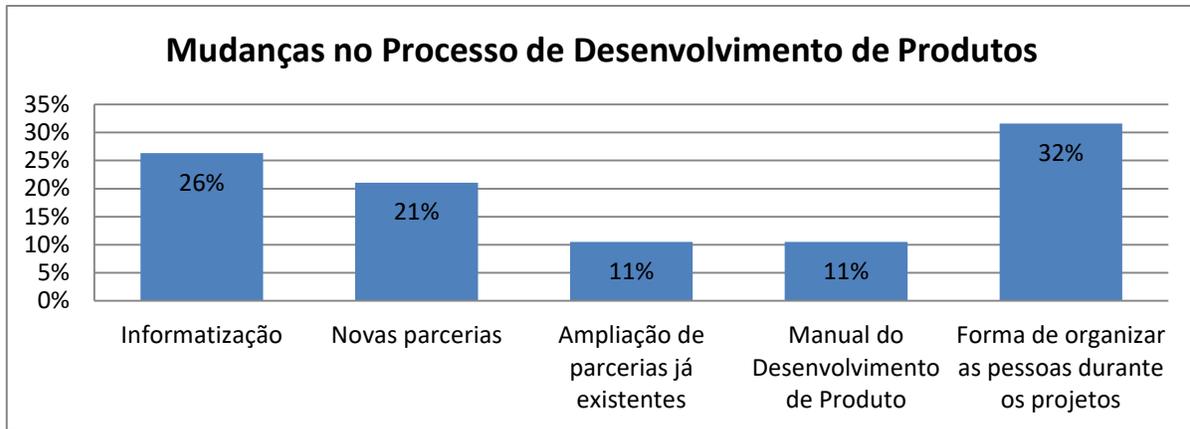


Figura 26 Mudanças no PDP desde o Início das Empresas

Fonte : Dados da Pesquisa

5.8 Análise do nível de maturidade

Considerando o modelo para avaliação do nível de maturidade do PDP proposto por ROZENFELD et al. (2006), observa-se que de modo geral as empresas se encontram no Nível 1 (Básico) de maturidade, o que indica que apenas algumas atividades relacionadas à gestão do desenvolvimento de produtos contidas na literatura sobre PDP são realizadas.

Pode-se dizer que as empresas possuem características do subnível 1.1, a concepção básica do produto, seus sistemas e subsistemas, utilização de ferramentas de apoio ao PDP para elaboração e teste dos protótipos, bem como a realização de atividades básicas de planejamento, como a definição do escopo do projeto, atividades macro, e prazos para execução das tarefas, além da preparação da produção, o que compreende apenas a aquisição dos recursos necessários para fabricação do produto.

Observa-se também que as empresas possuem algumas características do subnível 1.2, como a identificação de requisitos do cliente e sua tradução em requisitos do produto, mesmo que de maneira não sistemática; integração informal do PDP com o planejamento estratégico da empresa, com a utilização de alguns indicadores de controle do PDP.

No entanto, não se pode incluir as atividades da macrofase de pós-desenvolvimento do PDP, pois, praticamente não são realizadas nas empresas, o que

demonstra que de acordo com o modelo de maturidade, as empresas se enquadram no subnível 1.2

6 CONCLUSÕES

O PDP das empresas pesquisadas pode ser dividido em: pesquisa de mercado informal, conversão dos requisitos dos clientes para requisitos técnicos e dos produtos também informal, elaboração de protótipos e execução de testes, lançamento dos produtos no mercado focando apenas os clientes já existentes, e avaliação informal da satisfação dos clientes sobre os produtos lançados.

Conclui-se que em relação ao modelo de maturidade as empresas se enquadram no nível 1 (básico) e no subnível 1.2. Para as empresas aumentarem seu nível do modelo de maturidade, e melhorarem a gestão do PDP, sugere-se: i) criação de indicadores que vão além da avaliação do sucesso financeiro, mas também indicadores de qualidade para controle tanto da gestão do PDP quanto dos produtos em si, além, da utilização efetiva desses indicadores como instrumentos de melhoria para as empresas e não apenas de cumprimento de regras junto às incubadoras; ii) utilização de ferramentas que traduzam formalmente os requisitos dos clientes em requisitos dos produtos, para que a elaboração dos protótipos seja mais eficiente e o produto atenda de maneira mais ampla as necessidades dos clientes, promovendo também uma maior aproximação dos clientes nos processos do PDP; iii) criação de um modelo formal para análise de viabilidade técnica e econômica dos projetos a serem desenvolvidos, com critérios específicos que sejam de acordo com a estratégia da empresa; iv) utilização de conceitos de aprovação de fases (Gates) durante as reuniões que são executas nos projetos, para que haja uma garantia da qualidade de cada etapa do projeto; v) criação de um modelo formal de análise de desempenho do produto e de avaliação dos clientes para promoção de melhorias nos futuros projetos a serem lançados; vi) utilização de ferramentas e métodos gerenciais que auxiliam na gestão do PDP.

Vale ressaltar que o Modelo Unificado de Referência de ROZENFELD et al. (2006) é aplicável para todos os tipos de mercado, no entanto, seu foco é para empresas de bens duráveis e de grande porte. Portanto, como sugestão de pesquisas futuras para validar o método utilizado, é importante elaborar um modelo de gestão de

PDP aplicado ao contexto de micro e pequenas empresas que possuem características distintas de empresas de grande porte.

Também é de grande importância a utilização de outros métodos de diagnóstico do grau de maturidade do PDP em comparação ao proposto por ROZENFELD et al. (2006), já que cada modelo possui diferentes enfoques que podem enriquecer a caracterização do PDP das empresas. Além disso, é importante estender a caracterização do PDP de outros setores industriais que carecem de análises mais profundas de seu sistema produtivo para realização de melhorias tecnológicas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, D. C.; GUERRERO, V.; ROZENFELD, H. **FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)**. 1999. Disponível em <<http://www.numa.org.br>>. Acesso em: 12 abr. 15.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES (ANPROTEC). **Estudo, análise e proposições sobre as incubadoras de empresas no Brasil**. 2012. Disponível em <http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/Estudo_de_Incubadoras_Resumo_web_22-06_FINAL_pdf_59.pdf> Acesso em: 3 mai. 2015.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES (ANPROTEC). **Panorama das incubadoras e parques tecnológicos 2006**. Disponível em <http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/Graficos_Evolucao_2006_Locus_pdf_59.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2015.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES (ANPROTEC). **Panorama nacional**. Disponível em <<http://www.anprotec.org.br/publicacaopanorama.php?idpublicacao=199>>. Acesso em: 18 mai. 2015.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Cartilha de apoio às micro pequenas e médias empresas**. BNDES. 2015. 22 p.

BAXTER, M. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

CAMP, R. C. **Benchmarking**: o caminho da qualidade total. São Paulo: Pioneira, 1993.

CASTRO, S. C. **Pequenas e médias empresas de base tecnológica egressas de incubadoras paranaenses**: fatores de mortalidade. Maringá. 2006. 134p. Dissertação

(Mestrado em Gestão de Negócios). Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

CHENG, L.C. Caracterização da gestão de desenvolvimento do produto: delineando o seu contorno e dimensões básicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO 2., São Carlos, SP. **Anais...** UFSCar, 2000. p.1-9.

CHEQUER, L. A. B. **Empreendedorismo**: evolução ontem hoje e sempre. Vitória. 43p. Dissertação (Bacharelado em Ciências Econômicas). Departamento de Economia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

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

CLARK, K.B.; HENDERSON, R.M. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**, v.35, n.1, p.9-30, Mar. 1990.

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

COOPER, R. G. **Winning at New Products**: Accelerating the Process from Idea to Launch. USA: Addison-Wesley Publishing, 1993.

CROSBY, P. **Quality is Free**. New York: McGraw-Hill, 1979.

DIEHL, Astor Antonio. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**: métodos e técnicas. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

FERNANDES, A. C.; CORTES, M. R.; PINHO, M. Caracterização das pequenas e médias empresas de base tecnológica em São Paulo: uma análise preliminar. **Economia e Sociedade**, v. 13, n. 1 (22), p. 151-173, jan./jun. 2004.

FORCELLINI, F. A. **Projeto para Manufatura. Apostila do Curso.** Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica. UFSC: Publicação Interna, 2003.

FRASER, P.; MOULTRIE, J.; GREGORY, M. The use of maturity model/ grids as tool in assessing product development capability. In: ENGINEERING MANAGEMENT CONFERENCE, 2002. **IEMC'02**, IEE International.

FREITAS, F. L.; **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos das empresas nascentes de base tecnológica da incubadora midi tecnológico.** 2010, 227p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

JUCÁ Jr., A. S.; AMARAL, D. C. Estudos de caso de maturidade em gestão de projetos em empresas de base tecnológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25., 2005. **Anais...** Porto Alegre - RS: ABEPRO, 2005.

KAHN, K. B.; BARCZAK, G.; MOSS, R. Perspective: establishing an NPD best practices framework. **The Journal of product innovation management**, 2006, v. 23.

KERZNER, H. **Strategic Planning for Project Management using a project management Maturity Model.** Nova York: John Wiley & Sons, 2001.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Manual para a implantação de incubadoras de empresas.** 2000. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2219.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2015

MACHADO, S. A. *et al.* **MPEs de Base Tecnológica: conceituação, formas de financiamento e análise de casos brasileiros.** São Paulo: SEBRAE/IPT, 2001. Disponível em:

<[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/A35E445580C030B1832572C20058757C/\\$File/NT000351C6.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/A35E445580C030B1832572C20058757C/$File/NT000351C6.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2015.

PEIXOTO, M.O.C. **Uma proposta de aplicação da metodologia desdobramento da função qualidade (QFD) que sintetiza as versões QFD estendido e QFD das quatro ênfases**. 1998, 148p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998.

PINHO, M. **Relatório Setorial**. Setor: EBT. Financiadora de Estudos e Projetos. Rio de Janeiro: FINEP, 2006.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey research in management information systems: an assesment. **Journal of Management Information System**, 1993.

PMI, Project Management Institute. **Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)**. Project Management Institute Inc, 2003.

PRODUCT DEVELOPMENT & MANAGEMENT ASSOCIATION (PDMA). **NPD Glossary**. 2009. Disponível em: <http://www.pdma.org/npd_glossary.cfm>. Acesso em: 27 mar. 2015.

RIGSBY, L. Delineamentos de pesquisa de levantamento. In: KIDDER, Louise H. (Org.). **Métodos de pesquisa nas relações sociais**: Selltitz, Wrightsman e Cook. 2. ed. São Paulo: EPU, 1987.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K.. **Gestão de desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS, S. A. **Criação de empresas de alta tecnologia**: capital de risco e os bancos de desenvolvimento. São Paulo: Pioneira, 1987.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SANTA CATARINA (SEBRAE). **Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa**. SEBRAE. 2013. Disponível em :<
[http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal %20Sebrae/Anexos/Anuario %20do %20Trabalho %20Na %20Micro %20e %20Pequena %20Empresa_2013.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf)> Acesso em: 16 mar. 2015.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE SÃO PAULO (SEBRAE/SP). **10 Anos de Monitoramento da Sobrevivência e Mortalidade de Empresas**. SEBRAE/SP. 2008. 114p.

SILVA, A. M. **Empresas de base tecnológica: identificação, sobrevivência e morte**. Texto para discussão Nº1138. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2005. 25p.

SIMÕES, J.M.S.; **Perfil de maturidade do processo de desenvolvimento de produtos em empresas de pequeno e médio porte do setor de máquinas e implementos agrícolas**. 2007. 167p. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção). Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

STEFANUTO, G. N. **As empresas de base tecnológica de Campinas**. Campinas. 1993. Dissertação de Mestrado . DPCT - Unicamp, Campinas, 1993.

TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; MENDES, G. H. S.; JUGEND, D.; PAULA, S. M.; HOJO, L. K.; MELO, R. A.; OLIVEIRA, R. H. U.; GOMES, T. C. F.. **Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produto em Empresas de Base Tecnológica de Pequeno e Médio Porte do Estado de São Paulo: diagnóstico e proposição de modelo de referência**. 2006. 389p. Relatório final do projeto FAPESP. Departamento de Engenharia de Produção, Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

TOLEDO, J. C., ALLIPRANDINI, D. H., FERRARI, F. M., MARTINS, M. F., MARTINS, R. A., SILVA, S. L.; **Modelo de referência para a gestão do processo de desenvolvimento de produto**: aplicações na indústria brasileira de autopeças. 2002. 343p. Relatório final do projeto FAPESP. Departamento de Engenharia de Produção, Grupo de Estudo e Pesquisa em Qualidade, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

UFLA - Universidade Federal De Lavras. Pró-reitoria de Pesquisa. **Núcleo de Inovação Tecnológica: Incubadora de Empresas.** Disponível em < <http://www.nintec.ufla.br/inbatec/programa-de-incubacao/sobre-as-incubadoras-de-empresas/> > Acesso em: 19 mai. de 2010.

ANEXO A – Modelo de Maturidade de ROZENFELD et al. (2006)

Nível	Área de Conhecimento	Sub Nível	Pré-Desenvolvimento			Desenvolvimento				Pós-desenvolvimento		Processos de Apoio		
			Planejamento Estratégico do Produto	Planejamento do Projeto	Projeto Informacional	Projeto Conceitual	Projeto Detalhado	Preparação da Produção	Lançamento do Produto	Acompanhar o produto e processo	Descontinuar o produto	Gerenciar as mudanças de engenharia	Melhoria Incremental do PDP	
Básico: realiza as atividades	Eng. do Produto	1.1		Define requisitos, concepção, estrutura, desenhos, utiliza CAD, dimensiona itens	Projeto Informacional	Projeto Conceitual	Projeto Detalhado	Compra recursos						
		1.2		Escopo, atividades macro e tempos	Desdobra requisitos, analisa ciclo de vida	Considera requisitos na homologação do produto	Libera produção							
	Eng. de processos, produção e suprimentos	1.3		Conversa com alta cúpula		Planeja processo macro, conversa com fornecedores	Produz lote piloto e homologa processo							
					Realiza estudo de viabilidade, utiliza sistema.	Realiza aprovação simples de fase (gates)								
	Gestão de Projetos e Custos	1.4		Pensa em portfólio										
Intermediário: utiliza padrões, métodos, gerencia atividades; é repetitivo	Eng. do Produto	2.1	Planejamento das plataformas de produto integrada ao portfólio	Realiza análise de riscos, qualidade	Modelagem funcional, define princípios de solução, aplica DFX, concepções alternativas, aplica QFD	Aplica FMEA, utiliza CAE								
		2.2	Realiza gestão de portfólio integrada ao planejamento estratégico da empresa											
	Eng. de processos, produção e suprimentos	2.2		Integra parceiros da cadeia de suprimentos		Detalha o processo de fabricação e montagem, utiliza CAPP e PDM								
				Realiza todas as atividades de gestão de projeto; existe integração entre planos; realiza gates de projetos com critérios pré-definidos; monitora continuamente custos, volumes e preços previstos; monitora riscos; acompanha indicadores de gestão de projetos; desenvolvimento sustentável é considerado.										
	Gestão de Projetos e Custos	2.3												
Resultados são mensuráveis	3													
Existe controle e correções	4													
Melhoria Contínua	5													

ANEXO B – Questionário para coleta dos dados

Data da entrevista _____

Nome do Entrevistado _____

Cargo do Entrevistado _____

1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

1.1 Nome da empresa:

1.2 Datas importantes na história da empresa:

A) Data de fundação:

B) Data do lançamento do primeiro produto (caso a empresa tenha lançado algum produto):

1.3 Número de Colaboradores

- A) Até 9 colaboradores
- B) De 10 a 49 colaboradores
- C) De 50 a 99 colaboradores
- D) Acima de 100 colaboradores

1.4 Qual o faturamento bruto médio anual da empresa no último ano.

- A) $F \leq R\$ 60\text{mil}$
- B) $R\$ 60\text{mil} < F \leq R\$ 360 \text{ mil}$
- C) $R\$ 360 \text{ mil} < F \leq R\$ 3,6 \text{ milhões}$
- D) $F > R\$ 3,6 \text{ milhões}$

1.5 Em quais setores de mercado a empresa atua?

- A) Tecnologia da Informação:
- B) Automação industrial:
- C) Metrologia:
- D) Controle e instrumentação:
- E) Eletrônica:
- F) Prototipação
- G) Comunicação e telecomunicações:
- H) Jogos eletrônicos

- I) () Aplicativos
- J) () Internet:
- L) () Novos materiais
- M) () Petróleo e Gás
- N) () Outra (favor especificar): _____

1.6 Quais das atividades abaixo são desempenhadas pela empresa?

- A) () Comercialização de software:
- B) () Comercialização de hardware:
- C) () Prestação de serviços:
- D) () Outros (Favor, Especificar): _____

1.7 Quais são as três principais linhas de produtos da empresa?

Produto 1: _____
Produto 2: _____
Produto 3: _____

1.8 Atualmente a empresa possui algum tipo de certificação? Ex: ISO 9001, ISO 14001, dentre outros.

- A) () Não possui e não está nos planos da empresa.
- B) () Não possui, mas está nos planos da empresa. Qual (is):

- C) () A empresa está em processo de certificação. Qual (is):

- D) () Sim, a empresa possui a(s) seguinte(s) certificação(ões):

2. ESTRUTURA DO PDP

2.1 A empresa executa atividades internas de desenvolvimento de produtos?

Sim () Não ()

Se sim, em sua opinião, qual é a melhor maneira de definir como o Desenvolvimento de Produtos é executado dentro da empresa?

- () Não existe um processo formal. Nós executamos as atividades que são essenciais para que o produto seja criado e esteja disponível para produção e comercialização.
- () Nós temos um processo parcialmente formal, mas não utilizamos indicadores para medir o desempenho das atividades e a qualidade dos resultados.
- () Nós temos um processo totalmente formal, mas não utilizamos indicadores para medir o desempenho das atividades e a qualidade dos resultados.
- () Nós temos um processo totalmente formal, utilizamos indicadores para medir o desempenho das atividades e a qualidade dos resultados, mas não agimos de forma sistemática para corrigir os desvios observados.
- () Nós temos um processo totalmente formal, utilizamos indicadores para medir o desempenho das atividades e a qualidade dos resultados e agimos de forma sistemática para corrigir os desvios observados.

2.2 Quantos colaboradores diretos desempenham atividades de Desenvolvimento de Produtos na empresa? Por favor informe a quantidade em cada uma das opções abaixo:

- Exclusivos para atividades de Desenvolvimento de Produtos: _____
- Compartilhados com outros tipos de atividades: _____

2.3 Existe algum setor específico dentro da empresa com a função de desenvolver novos produtos?

() Sim () Não

Caso a empresa não possua um departamento específico, qual é setor que mais se envolve ou que é responsável pelas atividades de Desenvolvimento de Produtos?

- A) () Engenharia
- B) () Produção
- C) () Comercial
- D) () Finanças
- E) () Marketing
- F) () Outro _____

2.4 Quais são os graus de formação dos colaboradores na empresa? Por favor, indique a quantidade em cada uma das opções abaixo:

- Pós-doutorado: _____
- Doutorado: _____
- Mestrado: _____
- Pós-graduação: _____
- MBA: _____
- Graduação: _____
- Ensino médio técnico: _____
- Ensino médio científico: _____

2.5 Quais são as áreas de formação dos colaboradores diretos da empresa? Por favor, indique a quantidade em cada uma das opções abaixo:

- Engenharia Elétrica/Eletrônica: _____
- Engenharia Mecânica: _____
- Engenharia Civil: _____
- Engenharia de Produção: _____
- Ciência da Computação: _____
- Sistemas de Informação: _____
- Administração: _____
- Design Industrial: _____
- Outra : _____

2.6 Marque “X” nas colunas “F”, “I” ou “N” para as atividades realizadas durante o Processo de Desenvolvimento de Produtos listadas abaixo.

- F = se a empresa realiza a atividade formalmente;
- I = se a empresa realiza a atividade informalmente;
- N = se a empresa não realiza a atividade

Macrofases	Etapas	Atividades do PDP	Marque X		
			F	I	N
Pré - Desenvolvimento	A	Planejamento do desenvolvimento de produtos de acordo com a estratégia da empresa e ambiente competitivo			
		Levantamento de dados sobre o mercado			
		Pesquisa sobre avanços tecnológicos			
		Análise do portfólio de produtos da empresa			
	B	Definição da sequência de atividades do Projeto			
		Criação de cronograma do Projeto			
		Análise de viabilidade técnica e econômica do novo Produto			
		Elaboração de Orçamento do Projeto			
	Outras				
	Desenvolvimento	C	Identificação dos Requisitos dos Clientes		
Definição dos Requisitos do Produto					
D		Definição dos componentes do Produto			
		Definição do Design do Produto			
E		Seleção de fornecedores			
		Detalhamento dos componentes do Produto			
		Elaboração e construção de protótipos			
		Realização de testes com protótipos			
F		Desenvolvimento do processo de fabricação			
		Produção de lote piloto			
G		Desenvolvimento de processo de assistência técnica			
		Lançamento do Produto no Mercado			
Outras					
Pós- Desenvolvimento		H	Estudo do desempenho do produto		
	Avaliação de Satisfação do Cliente				
	I	Previsão e planejamento do futuro do produto			
		Retirada do produto no mercado			
	Outras				

2.7 Abaixo estão listadas algumas fontes de novas ideias para o Desenvolvimento dos Produtos. Assinale as 5 opções que a empresa mais utiliza.

- A) Clientes
 B) Universidades e institutos de pesquisa
 C) Empresas de consultoria
 D) Centros de capacitação e assistência técnica
 E) Redes de informações (ex: internet, fóruns)
 F) Funcionários da empresa
 G) Produtos concorrentes já existentes no mercado
 H) Alta administração da empresa
 I) Feiras e exposições e conferências
 J) Outra: _____

2.8 A empresa estabelece interação com outras instituições durante as atividades de desenvolvimento de produtos?

(Nunca/ Raramente/Sempre)

Instituição	Grau de Interação
Universidade	
Centros de Pesquisa	
Empresas Parceiras	
Fornecedores	
Clientes	

2.9 Quais os tipos de projetos que a empresa realiza? Qual a porcentagem de cada tipo de projeto em relação a todos os projetos da empresa?

Tipos de Projeto		% Realizada
A)	Projetos de produtos inovadores para o mercado (produtos originais, novas tecnologias)	
B)	Projetos de produtos totalmente novos para a empresa (produtos que a empresa nunca desenvolveu e produziu)	
C)	Projetos de novos produtos derivados de um produto da empresa (melhorias, modificações substanciais)	
D)	Projetos que envolvem o desenvolvimento de adaptações do produto atual para atendimento a objetivos específicos (adaptações para customização às necessidades dos clientes)	

2.10 A empresa investe recursos próprios para o Desenvolvimento de Produtos e/ou Pesquisa & Desenvolvimento? Em caso positivo, qual aproximadamente a porcentagem da receita investida:

3 GESTÃO DO PDP

3.1 Quais das áreas abaixo executam atividades durante o Desenvolvimento de Produtos?

As áreas que executam o fazem de forma isolada ou em conjunto com as demais áreas (uma ou mais)? (não executa/executa de forma isolada/executa em conjunto com outra(s) área(s))

	Isoladamente	P & D	Engenharia	Marketing	Produção	Finanças	Comercial
P & D							
Engenharia							
Marketing							
Produção							
Finanças							
Comercial							

3.2 Qual é o grau de participação dos clientes no processo de desenvolvimento?

- Os clientes participaram da maioria das etapas de desenvolvimento e as suas necessidades foram formalmente traduzidas para a concepção do produto.
- Os clientes participaram de algumas das etapas de desenvolvimento e as suas necessidades foram traduzidas informalmente para a concepção do produto.
- Os clientes não participaram de nenhuma etapa, mas foram ouvidos antes do início do projeto.
- Os clientes não participaram de nenhuma etapa, mas o seu comportamento foi previsto com base em informações indiretas (ex: empresa coloca-se no lugar do cliente e deduz as suas necessidades).

3.3 Qual é o grau de participação da alta gerência (sócios/diretores) no desenvolvimento de produtos?

- Participam na maioria das atividades
- Participam em algumas das atividades
- Não participam diretamente, mas avaliam os resultados técnicos e de negócio
- Não participam diretamente, mas avaliam os resultados de negócio

3.4 Existem reuniões de avaliação das atividades realizadas durante o PDP?

- Sim e são realizadas formalmente durante a execução dos projetos.
- Sim, mas são realizadas informalmente.
- Não existem.

3.5 Abaixo estão listadas algumas ferramentas/métodos de suporte ao Processo de Desenvolvimento de Produtos. Indique o nível de conhecimento que a empresa possui e, posteriormente, indique o nível de utilização na empresa.

Nível de Conhecimento

- 1 – Conhece
- 2 – Não conhece

Nível de Utilização

- 1 – A empresa não possui planos para instalação
- 2 – A empresa possui planos para instalação
- 3 – A empresa está em processo de instalação
- 4 – A empresa já instalou

Ferramenta/Método	Nível de Conhecimento		Nível de Utilização			
	1	2	1	2	3	4
Brainstorming						
Benchmarking de produto						
Engenharia simultânea						
Gestão de portfólio de projetos/produtos						
QFD (Desdobramento da Função Qualidade)						
FMEA (Análise do Efeito e Modo de Falha)						
DFMA (Projeto para Manufatura e Montagem)						
CAD (Projeto Auxiliado por Computador)						
CAM (Manufatura Auxiliada por Computador)						
Solidworks						
Análise/Engenharia do Valor						
PDM (Sist. de Gerenc. de Dados do Produto)						
TRIZ (Teoria da Solução de Problemas Inventivos)						
GED (Gerenciamento Eletrônico de Documentos)						
PMBOK (melhores práticas de gestão de projetos)						
ACV (Análise do Ciclo de Vida)						
Técnicas de Simulação						
MS-Project						
Outros:						

4 RESULTADOS DO PDP

4.1 A empresa possui indicadores para avaliar o desempenho do Processo de Desenvolvimento de Produto como um todo? Se sim, quais?

- Quantidade de novos produtos lançados no ano
- Porcentagem de produtos lançados dentro do tempo planejado
- Taxa de reclamação dos clientes quanto aos novos produtos
- Taxa de reparos em novos produtos (ex: *recall*)
- Taxa de devolução de novos produtos
- Porcentagem do faturamento advinda de novos produtos
- Custo do desenvolvimento por produto/projeto
- Quantidade de novas ideias geradas
- Quantidade de projetos de desenvolvimento ativos (em andamento)
- Quantidade de projetos interrompidos
- Outros: _____

4.2 A empresa possui alguma maneira para registrar experiências passadas/lições aprendidas dos projetos de DP realizados?

- A) Sim Qual? _____
- B) Não

4.3 A empresa já lançou algum novo produto que o mercado não absorveu conforme o esperado?

- A) Não.
- B) Sim, apenas uma vez nos últimos anos.
- C) Sim, isso ocorreu mais de uma vez nos últimos anos.

4.4 Houve alguma mudança significativa no Processo de Desenvolvimento de Produtos da empresa nos últimos anos?

- Não Sim

Quais?

- Informatização
- Estabelecimento de novas parcerias
- Ampliação de parcerias já existentes
- Desenvolvimento de um manual de desenvolvimento de produto
- Alteração na forma de organizar as pessoas durante a execução dos projetos
- Outra: _____