UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

MAURO CAETANO DE SOUZA

Método de mapeamento de tecnologia considerando a estratégia *technology push* e adoção de parcerias

São Carlos
2010

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

MAURO CAETANO DE SOUZA

Método de mapeamento de tecnologia considerando a estratégia *technology push* e adoção de parcerias

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Processos e Gestão de Operações.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Capaldo Amaral.

São Carlos
2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento da
Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

S729m

Souza, Mauro Caetano de

Método de mapeamento de tecnologia considerando a estratégia *technology push* e adoção de parcerias / Mauro Caetano de Souza ; orientador Daniel Capaldo Amaral. -- São Carlos, 2010.

Tese (Doutorado-Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração Processos e Gestão de Operações) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2010.

1. Inovações tecnológicas – gerenciamento. 2. Ideia. 3. Integração tecnologia-produto. 4. Mercado. 5. Parceiro, 6. Planejamento de tecnologia. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): Bacharel **MAURO CAETANO DE SOUZA.**

Tese defendida e julgada em 10/06/2010 perante a Comissão Julgadora:

APROVADO

Prof. Dr. **DANIEL CAPALDO AMARAL – (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Aprovado

Prof. Titular **HENRIQUE ROZENFELD**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADO

Prof. Dr. **MAURO ROCHA CORTÊS**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

APROVADO

Prof. Dr. **SERGIO LUIS DA SILVA**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Aprovado

Prof. Associado **FÁBIO MÜLLER GUERRINI**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Prof. Associado **AQUILES ELIE GUIMARÃES KALATZIZ**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Prof. Titular **GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA**
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

DEDICATÓRIA

As minhas Mães (In Memorian), Eudoscia e Valdivina,

que cumpriram brilhantemente suas missões entre nós, para que,

junto de Deus, continuem sempre presentes e iluminando nossos caminhos...

AGRADECIMENTOS

Por demonstrar a cada dia Sua presença em minha vida na orientação dos meus passos, essa relação de agradecimentos não poderia ser melhor iniciada: ao Pai, em nome de Jesus Cristo, pelo Amor, Bênção, Luz, Sabedoria e Saúde a mim concedidos.

Para não incorrer na injustiça de me esquecer do nome de uma ou outra pessoa importante do meu convívio, as relações seguintes são apresentadas de um modo genérico entre as pessoas que participaram direta ou indiretamente dos resultados desse trabalho.

Os agradecimentos às pessoas do meu convívio social são direcionados especialmente a minha família, pelo apoio, admiração e confiança em mim depositados, de modo particular a minha Tia/Mãe Valdivina Bueno (*In Memorian*), por ser a principal responsável por essa minha conquista. A minha namorada, Gabriela Duarte, e a sua família, pelo amor, companheirismo, suporte e segurança transmitidos. Aos meus vários amigos que sempre torceram por mim e me ajudaram quando eu mais precisava, apenas para citar alguns nomes, ao Darlan, Danila, Débora e Adolfo, da família Nakayama, ao Ricardo Koroiva, Daniel Espinosa e demais amigos da Auto-Posto, enfim, a todos que compartilharam aquilo de bom ou não tão bom assim comigo.

Já do meu convívio profissional, agradeço imensamente ao Prof. Dr. Daniel Amaral, meu orientador e conselheiro, que não mediu esforços nos investimentos e dedicação na coordenação desse trabalho. Ao meu grande amigo e chefe Jarbas Mattos, pela fundamental oportunidade que me deu junto ao curso de Administração da UNIP. Aos Professores Dr. Lin Cheng e Dr. Mauro Côrtes, da UFMG e UFSCar, respectivamente, pelas fundamentais contribuições para esse trabalho durante a sua etapa de qualificação. Aos Professores Doutores membros da Banca de Defesa, Fábio Guerrini, Henrique Rozenfeld, Mauro Côrtes e Sérgio Silva, pelas contribuições para o enriquecimento do trabalho final. A todos os membros do Grupo

EI_2 (Engenharia Integrada e Engenharia de Integração) da EESC/USP, entre eles, alguns que fizeram, fazem e continuarão fazendo a diferença e merecem um destaque, como o Américo Guelere Filho, Daniel Jugend (UFSCar), Daniela Pigosso, Juliana Kurumoto, Juliana Schnetzler, Gabriel Mantese, Maicon Oliveira, Prof. Dr. Henrique Rozenfeld, Rafael Cobra, Rafael Laurenti, Samuel Eder e Sayuri Amaral.

Ao Dr. José Dalton Pessoa e toda a sua equipe no Laboratório de Inovação em Pós-Colheita (LIPCo), da Embrapa Instrumentação Agropecuária, pelo pronto atendimento, profissionalismo e entusiasmo na contribuição para a realização desse trabalho. Ao Departamento de Engenharia de Produção da EESC/USP, pela excelente estrutura administrativa disponibilizada. Aos amigos do OPF (Laboratório de Otimização de Processo de Fabricação) da EESC/USP, pelas amizades e contribuições fundamentais para o desenvolvimento desse trabalho. Ao IFM (Instituto Fábrica do Milênio), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e TUBerlin (Universidade Técnica de Berlin – Alemanha), pelo apoio estrutural na realização dos trabalhos. À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e ao DAAD (Deutscher Akademischer Austausch Dienst), pela concessão de bolsas de estudos e viabilização das pesquisas.

A participação dessas pessoas do meu convívio durante o doutoramento, somada àquelas anteriores e posteriores a essa fase da minha vida, a cada dia me certifica que o ser humano, na sua essência, apresenta-se como a mais perfeita obra de Deus. Tanto a minha existência quanto os possíveis sucessos futuros, pessoais e profissionais, devo ao Pai, em nome de Jesus Cristo, e a esses meus irmãos. Que essas pessoas recebam o meu MUITÍSSIMO OBRIGADO e que Deus continue sempre lhes abençoando. Amém!

EPÍGRAFE

O reconhecimento surge de atitudes que possam contribuir para um

MUNDO MELHOR a cada dia...

RESUMO

SOUZA, Mauro Caetano. (2010). **Método de mapeamento de tecnologia considerando a estratégia *technology push* e adoção de parcerias.** 219 f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

A literatura sobre métodos de mapeamento de tecnologia tem como foco a aplicação em empresas que orientam a inovação para mercados e produtos previamente determinados, adotando a estratégia *market pull* de integração tecnologia-produto. Organizações de pesquisa, como institutos e laboratórios independentes, também necessitam de métodos similares, entretanto, nelas predomina-se a estratégia *technology push*, com inovações orientadas por descobertas científicas. Aplicações de métodos de mapeamento para esse tipo de estratégia são pouco analisadas pela literatura. Os métodos atualmente existentes carecem ainda da sistematização na incorporação de parcerias no processo de inovação, conforme tendência ditada pelo paradigma da inovação aberta. Revisões de literatura sustentam as duas afirmativas, evidenciando a lacuna na teoria. Empregou-se uma pesquisa-ação, realizada durante um ano junto a um laboratório de pesquisas, pertencente a um instituto de pesquisa brasileiro com cerca de 40 anos. O resultado da Tese se constitui em um método de mapeamento de tecnologia, considerando a adoção de parcerias e específico para a estratégia *technology push* de integração. Identificado como MTP, o método preenche as lacunas apresentadas. Seus diferenciais são a inicialização a partir de uma idéia ou oportunidade de tecnologia, um processo para escolha de mercados potenciais e uma sistemática para identificação e planejamento de parcerias. O método foi avaliado sobre dois aspectos: o diferencial e ineditismo frente aos métodos propostos na literatura, e em relação à percepção de usuários sobre a sua viabilidade de aplicação na organização estudada. A primeira avaliação foi realizada através de uma revisão bibliográfica final para a comparação teórica do método com similares disponíveis na literatura. A segunda avaliação foi realizada junto a um grupo de onze pesquisadores pertencentes à organização, que responderam a um questionário previamente estruturado com questões sobre a viabilidade de operacionalização do método. Os resultados das análises indicam o caráter inédito do MTP e a possibilidade de aplicação na organização. Sugerem-se aplicações do método em mais organizações no sentido de aprimorá-lo e validá-lo, possibilitando sua ampla utilização por organizações que apresentem uma estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto e adotem parcerias.

Palavras-chave: Idéia. Inovação. Integração Tecnologia-Produto. Mercado. Parceiro. Planejamento de Tecnologia.

ABSTRACT

SOUZA, Mauro Caetano. (2010). Método de mapeamento de tecnologia considerando a estratégia *technology push* e adoção de parcerias. 219 f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

The literature about technology roadmapping method presents a focus to enterprises, which has it innovation process oriented to the market and product predetermined, using the market pull strategy to technology-product integration. The research organizations, like institutes and independent laboratory, also need similar methods, however they have predominance to technology push strategy to integration, with their innovation process oriented to the scientific discovery. The application of mapping method to this kind of strategy has little analysis by the literature. The existing methods presents a lack to systematize the partnership at the innovation process, trend dictated by the open innovation paradigm. Literature reviews support these affirmations, evidencing the lack in the theory. The results of reviews were applied in an action research, conducted during one year in a research laboratory, belonging to a Brazilian research institute with nearly 40 year old. The results of this Thesis are a method to technology roadmapping, considering the partnership adoption and specific to the technology push strategy. Identified as MTP, the method fills the gaps presented. Is differentials is the starting from an idea or technology opportunity, a process to choose potentials markets and a systematic to identify and plan partnerships. The method was assessing from two aspects: the differential and originality comparing to another methods proposes at the literature, and related to perception of users about is application feasibility at the organization analyzed. The first evaluation was made by a final bibliographic review to theory comparing the MTP with another ones available at literature. The second one was made at a group with eleven researches from the organization, which answered a structured questionnaire previously with questions related the method operation feasibility. The results of these analyses show the unprecedented nature of the MTP and the application possibility at the organization. Application of this method are suggested in most organizations to improve it and validate it among the scientific community, making possible its utilization from organizations which presents a technology push integration strategy and adopt partnerships.

Key-words: Idea. Innovation. Market. Partnership. Technology-Product Integration. Technology Planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Contexto do trabalho na gestão da inovação. 24
Figura 2 - Etapas da pesquisa. 29
Figura 3 - Eventos da pesquisa-ação 35
Figura 4 - Convergência para uma definição comum de tecnologia. 42
Figura 5 – Atividades do planejamento de tecnologia. 60
Figura 6 - Sequência de *workshops* apresentadas no T-Plan. 67
Figura 7 - Exemplo de mapa gerado no *workshop* 4. 68
Figura 8 - Utilização do TRM conforme a estratégia de integração. 70
Figura 9 - Tipos de relações entre organizações. 80
Figura 10 - Proposta para a seleção de parceiros. 83
Figura 11 – Participantes da reunião para priorização de mercados. 105
Figura 12 – Participantes da reunião para priorização de produtos, tecnologia e confecção do mapa final. 107
Figura 13 – Mapa final elaborado. 108
Figura 14 – Fase I: priorização de mercado para a idéia inicial parceiros mercadológicos (PM). 118
Figura 15 - Fase II: identificação e priorização de produtos potenciais 128
Figura 16 – Fase III: identificação e priorização de potenciais tecnologias e parceiros tecnológicos e financeiros. 137
Figura 17 - Exemplo de mapa para a idéia inicial (E16). 144
Figura 18 – Classificação de parceiros. 197
Figura 19 – Modelo de mapa para a idéia inicial (E16). 219

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atividades e fases do modelo teórico síntese de PDT..... 48
Quadro 2 - Atividades e fases do modelo teórico de PDP. 51
Quadro 3 - Principais diferenças entre o *front end* da inovação e o processo de desenvolvimento de novos produtos. 59
Quadro 4 - Vantagens e deficiências do TRM. 65
Quadro 5 - Principais contrastes entre a inovação fechada e a inovação aberta. 76
Quadro 6 - Atividades realizadas para o Projeto A. 96
Quadro 7 - Atividades realizadas para o Projeto B. 98
Quadro 8 - Macro-atividades e sugestão de responsáveis pela realização. 116
Quadro 9 - Exemplo de termo de iniciação do mapeamento (E1). 119
Quadro 10 - Exemplo de descrição da idéia inicial (E2). 120
Quadro 11 - Exemplo de histórico das possíveis tecnologias associadas à idéia inicial. 121
Quadro 12 - Exemplo de descrição de possíveis mercados e possíveis parceiros mercadológicos (E4). 122
Quadro 13 - Exemplo de atribuição de notas para tamanho de mercado. 122
Quadro 14 - Exemplo de atribuição de notas para expectativa de crescimento futuro. 123
Quadro 15 - Exemplo de atribuição de notas para alinhamento com a estratégia.. 123
Quadro 16 - Exemplo de atribuição de notas para a expectativa de parcerias de mercado. 124
Quadro 17 - Exemplo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios. 126
Quadro 18 - Exemplo priorização final de mercados (E5). 127
Quadro 19 - Exemplo de segmentação de mercado (E6). 129
Quadro 20 - Exemplo de lista com possíveis produtos (E7). 129
Quadro 21 - Exemplo de lista com dimensões de desempenho preliminares (E8). 130
Quadro 22 - Exemplo de lista com dimensões de desempenho finais (E9). 131
Quadro 23 - Exemplo de descrição dos produtos (E10). 131
Quadro 24 - Exemplo de descrição da oportunidade financeira dos produtos (E11A). 132
Quadro 25 - Exemplo de identificação da possibilidade de aceitação do produto pelo mercado (E11B). 133

Quadro 26 - Exemplo de matriz AHP na determinação de pesos para as dimensões de desempenho no segmento 1. 133
Quadro 27 - Exemplo de priorização dos produtos em relação às dimensões de desempenho do segmento 1. 134
Quadro 28 - Exemplo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios de priorização de produtos. 135
Quadro 29 - Exemplo de relação de produtos prioritários (E12). 136
Quadro 30 - Exemplo de lista com potenciais tecnologias e seus respectivos parceiros tecnológicos (E13). 138
Quadro 31 - Exemplo da priorização de tecnologias de acordo com o alinhamento com a estratégia da organização. 139
Quadro 32 - Exemplo da priorização de tecnologias de acordo com o grau de novidade. 139
Quadro 33 - Exemplo da priorização de possíveis parceiros tecnológicos. 140
Quadro 34 - Exemplo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios de priorização de tecnologias. 141
Quadro 35 - Exemplo de lista de tecnologias prioritárias (E14). 141
Quadro 36 - Exemplo de lista de parceiros financeiros para a tecnologia prioritária. 142
Quadro 37 - Exemplo da priorização de possíveis parceiros financeiros para a tecnologia prioritária (E15). 143
Quadro 38 – Considerações sobre trabalhos relacionados ao mapeamento de tecnologias e a adoção de parcerias. 151
Quadro 39 – Questões aplicadas durante as entrevistas. 200
Quadro 40 – Modelo de termo de iniciação do mapeamento (E1). 201
Quadro 41 - Modelo de documento para a descrição da idéia inicial (E2). 202
Quadro 42 - Modelo de documento com histórico das possíveis tecnologias associadas à idéia inicial (E3). 203
Quadro 43 – Modelo de documento para descrição de possíveis mercados e possíveis parceiros mercadológicos (E4). 204
Quadro 44 - Modelo para atribuição de notas para tamanho de mercado. 204
Quadro 45 – Modelo para atribuição de notas para expectativa de crescimento futuro. 204
Quadro 46 - Modelo para atribuição de notas para alinhamento com a estratégia. 204

Quadro 47 – Modelo para atribuição de notas para a expectativa de parcerias de mercado. 205
Quadro 48 – Modelo para matriz AHP na determinação de pesos para os critérios. 206
Quadro 49 – Modelo de documento para priorização final de mercados (E5). 207
Quadro 50 - Modelo de documento para segmentação de mercado (E6). 208
Quadro 51 – Modelo de documento com lista com possíveis produtos (E7). 208
Quadro 52 – Modelo de documento com lista das dimensões de desempenho preliminares (E8). 209
Quadro 53 - Modelo de documento com lista das dimensões de desempenho finais (E9). 209
Quadro 54 - Modelo de documento com descrição dos produtos (E10). 209
Quadro 55 - Modelo de documento com a descrição da oportunidade financeira dos produtos (E11A). 210
Quadro 56 - Modelo de documento com a identificação da possibilidade de aceitação do produto pelo mercado (E11B). 210
Quadro 57 – Modelo para matriz AHP na determinação de pesos para as dimensões de desempenho no segmento. 210
Quadro 58 – Modelo para priorização dos produtos em relação às dimensões de desempenho do segmento “x”. 211
Quadro 59 – Modelo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios de priorização de produtos. 212
Quadro 60 – Modelo de documento com relação de produtos prioritários (E12). ... 212
Quadro 61 – Modelo de documento com lista com potenciais tecnologias e seus respectivos parceiros tecnológicos (E13). 213
Quadro 62 – Modelo de priorização de tecnologias de acordo com o alinhamento com a estratégia da organização. 214
Quadro 63 – Modelo de priorização de tecnologias de acordo com o grau de novidade. 214
Quadro 64 – Modelo para priorização de possíveis parceiros tecnológicos. 215
Quadro 65 – Modelo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios de priorização de tecnologias. 216
Quadro 66 – Modelo de documento com lista de tecnologias prioritárias (E14). 216
Quadro 67 – Modelo de lista de parceiros financeiros para a tecnologia prioritária.217

Quadro 68 – Modelo de documento com a priorização de possíveis parceiros financeiros para a tecnologia prioritária (E15). 218

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise quantitativa para a percepção de viabilidade do MTP. 158

LISTA DE ABREVIATURAS

CP - Conceito de Produto;

DR – Direcionador de Mercado;

EESC – Escola de Engenharia de São Carlos;

LP – Laboratório de Pesquisas;

MTP – Método de mapeamento de tecnologias considerando a adoção de parcerias na estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto;

NUMA – Núcleo de Manufatura Avançada;

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento;

PDP – Processo de Desenvolvimento de Produto;

PDT – Processo de Desenvolvimento de Tecnologia;

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

PME – Pequena e Média Empresa;

T – Tecnologia;

T-PLAN – Método de mapeamento de tecnologia apresentado por Phaal, Farrukh e Probert (2001);

TRM – *Technology Roadmap*;

USP – Universidade de São Paulo.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 21

1.1 QUESTÕES DE PESQUISA 26

1.2 OBJETIVOS 26

1.3 JUSTIFICATIVA 27

2 MÉTODO DE PESQUISA 29

2.1 ETAPA I - PESQUISA EXPLORATÓRIA 30

2.1.1 Revisão bibliográfica inicial 30

2.1.2 Análise de caso de adoção de parcerias no PDT 31

2.2 ETAPA II - DESENVOLVIMENTO DO MTP 34

2.3 ETAPA III - AVALIAÇÃO DO MTP 36

2.3.1 Revisão bibliográfica final 36

2.3.2 Análise da percepção de viabilidade de aplicação do MTP 38

3 INOVAÇÃO E O PLANEJAMENTO DA TECNOLOGIA 40

3.1 INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E PRODUTO 40

3.2 MODELOS PARA A GESTÃO DE INOVAÇÃO 45

3.2.1 Processo de desenvolvimento de tecnologia 46

3.2.2 Processo de desenvolvimento de produto 49

3.3 ESTRATÉGIA DE INTEGRAÇÃO TECNOLOGIA-PRODUTO 52

3.4 PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIA 58

4 MAPEAMENTO DE TECNOLOGIA 63

4.1 DEFINIÇÃO E CONCEITOS BÁSICOS 63

4.2 O MÉTODO T-PLAN DE MAPEAMENTO DE TECNOLOGIA 67

4.3 MAPEAMENTO DE TECNOLOGIA E ESTRATÉGIA DE INTEGRAÇÃO ... 69

4.4 DESAFIOS PARA O MAPEAMENTO DA TECNOLOGIA 71

5 PARCERIAS E O MAPEAMENTO DE TECNOLOGIAS 75

5.1 INOVAÇÃO ABERTA E A IMPORTÂNCIA DA PARCERIA 75

5.2 DEFINIÇÃO DE PARCERIAS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PARCEIROS 79

5.3 ADOÇÃO DE PARCERIAS NO DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS 86

5.4 ADOÇÃO DE PARCERIAS NO MAPEAMENTO DE TECNOLOGIA 87

6 PESQUISA-AÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO MTP 92

6.1 DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO ESCOLHIDA 92

6.2 DIAGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS 93

6.2.1 Características gerais da gestão de projetos do LP 94
6.2.2 Projetos analisados 95
6.2.3 Análise do diagnóstico 99

6.3 ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO 101

6.3.1 Primeira etapa – identificação de mercados 102
6.3.2 Segunda etapa – identificação de produtos, tecnologias complementares, recursos necessários e parceiros a serem utilizados 105

6.4 DIFICULDADES ENCONTRADAS NO DESENVOLVIMENTO DO MTP ... 108

7 MÉTODO DE MAPEAMENTO DE TECNOLOGIAS PROPOSTO – MTP 112

7.1 OBJETIVO DO MTP 113

7.2 QUANDO UTILIZAR O MTP 113

7.3 ESTRUTURA NECESSÁRIA PARA APLICAÇÃO DO MTP 113

7.4 TEMPO DE ELABORAÇÃO DO MAPA E HORIZONTE DE TEMPO CONTEMPLADO 116

7.5 DESCRIÇÃO DO MTP 117

7.5.1 Fase I: priorização de mercados para a idéia inicial e parceiros mercadológicos (PM) 118

7.5.1.1 Elaboração do termo de iniciação do mapeamento (A1) 118
7.5.1.2 Descrição da idéia inicial da tecnologia (A2) 119
7.5.1.3 Identificação de possíveis mercados e parceiros mercadológicos (PM) (A3) 121
7.5.1.4 Priorização de mercados e parceiros (A4) 122

7.5.2 Fase II: priorização de produtos 127

7.5.2.1 Identificação de segmentos de mercado (A5) 128
7.5.2.2 Identificação de produtos potenciais e dimensões de desempenho (A6) 129
7.5.2.3 Realização de visitas técnicas (A7) 130
7.5.2.4 Descrição dos produtos (A8) 131
7.5.2.5 Dimensionamento da oportunidade financeira e possibilidade de aceitação do produto (A9) 132
7.5.2.6 Priorização dos produtos (A10) 133

7.5.3 Fase III: priorização de tecnologias, parceiros tecnológicos (PT) e parceiros financeiros (PF) 136

7.5.3.1 Identificar tecnologias potenciais e parceiros tecnológicos (PT) (A11) ... 137
7.5.3.2 Priorizar tecnologias e parceiros tecnológicos (PT) (A12) 138
7.5.3.3 Identificar e priorizar parceiros financeiros (PF) (A13) 142

7.5.4 Confecção do mapa (A14) 143

8 AVALIAÇÃO DO MTP 145

8.1 ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA 146

8.2 ANÁLISE DE PERCEPÇÃO DE VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DO MTP 154

8.2.1 Condições de aplicação do teste 154
8.2.2 Resultado da análise de percepção de viabilidade de aplicação do MTP .. 157

8.3 OBSERVAÇÕES DE CAMPO 161
9 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES 164
9.1 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS 164
9.2 CONTRIBUIÇÕES ORIGINAIS 166
9.3 PESQUISAS FUTURAS 169
REFERÊNCIAS 172
APÊNDICES 184
Apêndice A: resultados sobre a adoção de parcerias no PDT de um caso prático 184
Apêndice B: questionário para realização de diagnóstico do PDT na organização 188
Apêndice C: questionário utilizado para caracterizar os projetos analisados 194
Apêndice D: glossário apresentado para o MTP 195
Apêndice E: questionário para análise da percepção de viabilidade na aplicação do MTP. 198
Apêndice F: *templates* para aplicação do MTP. 201

1 INTRODUÇÃO

A capacidade de inovar e criar novos produtos apresenta-se como um dos requisitos para a sobrevivência de muitas empresas (CHASE, 2007). Gerenciar a inovação implica em criar condições para que determinada idéia chegue até o mercado, materializada na forma de novos produtos ou serviços, e gere os benefícios da inovação tanto para a competitividade organizacional quanto para a satisfação dos clientes (DODGSON, 2000; PORTER, 1985; SCHUMPETER, 1982).

A realização da inovação depende da incorporação de determinada tecnologia em produtos de interesse comercial. Essa tecnologia é desenvolvida a partir de um processo de desenvolvimento de tecnologias (PDT), definido por Cooper (2006) e Sheasley (2000) como um conjunto de atividades de conversão de idéias em conhecimentos que servirão de base para o desenvolvimento de um novo processo ou produto. Esse último, por sua vez, é desenvolvido no denominado processo de desenvolvimento de produtos (PDP) que, de acordo com Clark e Fujimoto (1991), refere-se ao conjunto de atividades que transformam dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades tecnológicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial, contemplando tanto a voz do consumidor – necessidades do mercado, quanto a voz da tecnologia – capacidade produtiva da organização.

Esses processos são compostos por um conjunto de atividades e decisões, tratado como *Stage-Gates* por Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1998), e possuem características distintas que demandam estratégias e métodos particulares de gerenciamento (CLARK; WEELWRIGHT, 1993; CLAUSING, 1993; COOPER, 2006; CREVELING; SLUTSKY; ANTIS, 2003). A gestão eficaz da inovação implica no tratamento diferenciado desses dois processos e da integração entre os seus resultados.

A integração entre os resultados do PDT e do PDP e a ordem com que estes processos são realizados nas empresas não se caracteriza como mecanicista, mas, sim, orgânica. Sabe-se que a integração tecnologia-produto pode ser orientada por dois diferentes fluxos de atividades, caracterizados como estratégias de integração tecnologia-produto. Embora Wells et al. (2004) a tratem como abordagem de integração, nesse trabalho será tratada apenas como estratégia de integração tecnologia-produto.

A primeira estratégia de integração tecnologia-produto refere-se à *technology push*, também denominada *bottom-up*, em que projetos de tecnologias são iniciados a partir da percepção de um problema relevante que, se solucionado, pode ou não ser útil em determinadas aplicações no PDP. Neste tipo de estratégia, o desenvolvimento tecnológico é guiado pelo *insight*, pela percepção da evolução da tecnologia em si e pelo potencial de aplicação de um dado conhecimento, entretanto, não há uma definição à priori de produtos a serem desenvolvidos com a sua utilização.

A segunda se refere à estratégia *market-pull* ou *requirement-pull*, também denominada como *top-down*, em que a definição da tecnologia a ser desenvolvida é feita a partir da definição de qual(is) produto(s) irão incorporá-la e que tipo de melhoria ela proporcionará a esse(s) produto(s) de acordo com projetos específicos no PDP, que possuem resultados previamente determinados e partem do princípio de que um produto desejado pelo mercado demanda o desenvolvimento de determinadas tecnologias (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1998; KOSTOFF; SCHALLER, 2001; UCHIHIRA, 2007).

Ambas as estratégias são igualmente importantes para qualquer organização. Entretanto, conforme as características da organização e suas competências, Pearson (1990) argumenta sobre a uma predominância na utilização de determinada estratégia de acordo com o enfoque dado pelas organizações aos seus projetos. A estratégia *market pull* de integração apresenta-se fundamental para organizações que desenvolvem produtos e possuem contato direto com o mercado consumidor. Para manterem-se competitivas, essa organizações precisam desenvolver tecnologias a partir de aplicações em produtos e mercados previamente definidos. Por outro lado, a estratégia *technology push* de integração apresenta-se fundamental para organizações que não desenvolvem produtos e não estão em contato com o mercado consumidor. São os institutos de pesquisa, universidades, laboratórios e empresas de pesquisa avançada, que atuam em áreas estratégicas de interesse sócio-econômico da sociedade e desenvolvem tecnologias a partir da linha de atuação dos seus pesquisadores, isto é, a partir de um conjunto de competências acumulada na organização. Essas tecnologias são desenvolvidas a partir de uma orientação científica (MARCOVITCH; VASCONCELOS, 1980; MOHAN; RAO, 2005).

A compreensão dessas estratégias de integração tecnologia-produto e a sua utilização pelas organizações tornam-se necessárias para o investimento de esforços na gestão da inovação, pois, o aumento da complexidade das tecnologias, a necessidade de maior absorção de conhecimentos e, consequentemente, a maior cooperação entre diferentes especialistas (HUSTON; SAKKAB, 2006), são movimentos que reforçam essa necessidade.

Outra questão que pode atender a essa necessidade e que vem recebendo destaque pela literatura de inovação, apresenta-se como o modelo da inovação aberta. De acordo com Chesbrough (2006), trata-se de práticas deliberadas de desenvolver tecnologias por meio de parcerias com diferentes organizações, ao invés do modelo clássico, dito inovação fechada, que prima pela utilização de estruturas internas de P&D. Através dessas parcerias com diferentes organizações, como fornecedores, clientes, laboratórios de pesquisa, entre outros, torna-se possível a troca de informações sobre mercados, novas idéias e soluções científicas que possibilitem às organizações complementarem as competências necessárias para a integração tecnologia-produto.

A Figura 1 apresenta um esquema para representar a situação. A parte superior representa os limites internos da gestão da inovação em uma organização, que demonstra a necessidade de gerenciamento do PDT e do PDP de modo a viabilizar a integração tecnologia-produto. Essa integração pode ocorrer com o desenvolvimento de tecnologias orientadas tanto por descobertas científicas, na estratégia *technology push*, quanto pelas necessidades do mercado e de produtos previamente definidos, na estratégia *market pull*. Para que a inovação ocorra a organização pode viabilizar a integração a partir dos seus recursos internos, ou então, poderá buscar os recursos complementares para o desenvolvimento de tecnologia ou produto no ambiente externo, através das parcerias, adotando práticas da inovação aberta – representada na parte inferior da Figura 1.

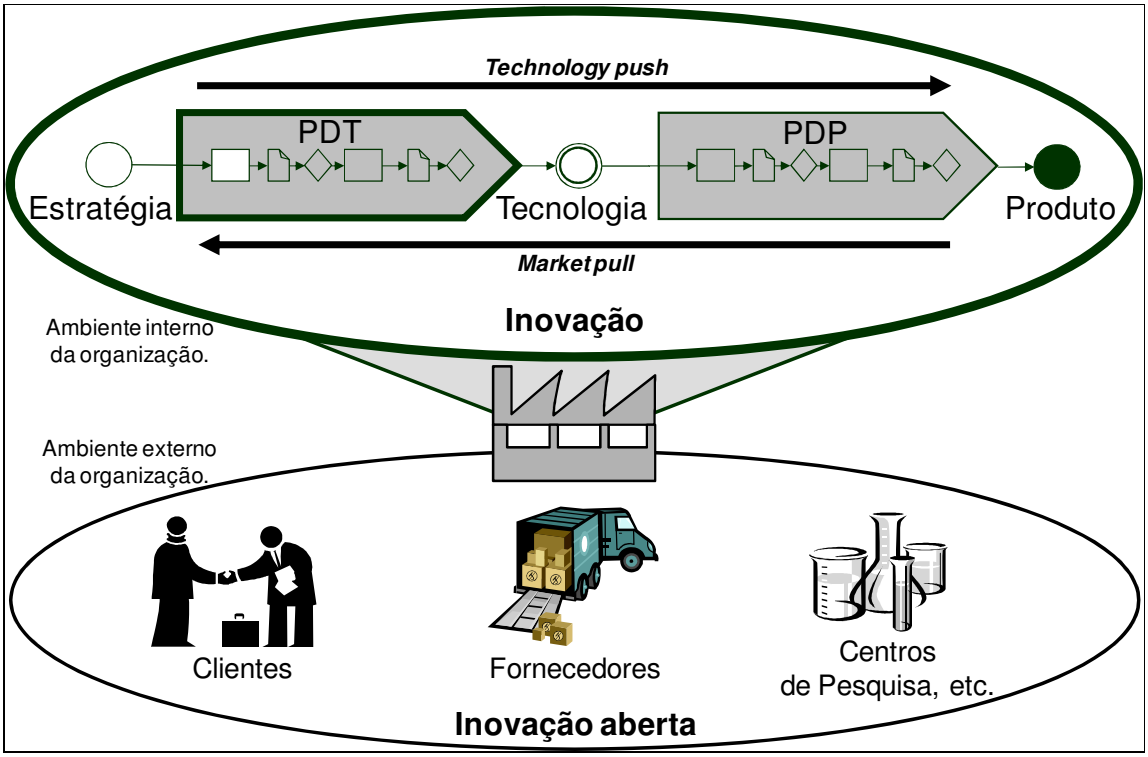

Figura 1 - Contexto do trabalho na gestão da inovação.
Fonte – O autor.

Nesse sentido, Scott (2005), em estudos com empresas dos Estados Unidos, Canadá e Europa, e o Fórum Permanente das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte no Brasil (MDIC, 2007) indicam que a maior dificuldade das empresas na gestão da inovação refere-se à fase inicial do processo de inovação. Apontada esquematicamente na Figura 1 pelo retângulo em branco no início do PDT, essa fase se refere às atividades de planejamento de tecnologias. Essa dificuldade impossibilita que tecnologias sejam desenvolvidas adequadamente às especificações exigidas pelos produtos e, principalmente, às necessidades do mercado, acarretando em dispêndio desnecessário de recursos em projetos sem interesse comercial, mesmo para organizações que apresentam predominância para a estratégia *market pull*.

Há diferentes instrumentos disponíveis na literatura que auxiliam as organizações no planejamento de suas tecnologias, como modelos de PDT e PDP (CLARK; WEELWRIGHT, 1993; CLAUSING, 1993; COOPER, 2006; CREVELING; SLUTSKY; ANTIS, 2003), modelos para a estruturação do *front end* do desenvolvimento de novos produtos (KHURANA; ROSENTHAL, 1998), e métodos

com o propósito de alinhar mercado, produtos e tecnologias no sentido de se orientar as atividades de inovação das empresas, também denominados de mapeamento de tecnologia ou TRM (*technology roadmap*) (KAPPEL, 2001; RINNE, 2004).

Um dos métodos de mapeamento de tecnologia mais citados foi proposto no trabalho de Phaal, Farrukh e Probert (2001) e denominado T-Plan. Ele foi criado para apoiar as atividades de planejamento de tecnologias nas empresas, de modo que as decisões tecnológicas sejam alinhadas com planos de produtos e ajustados com o negócio e as necessidades do mercado. Os métodos de mapeamento apresentam um conjunto de atividades sistemáticas cujo resultado se constitui na síntese de elementos intervenientes nesse mapeamento, os aspectos de produto e de mercado. São então identificadas as relações desses com os projetos de tecnologias a serem desenvolvidas. O mapeamento permite, dessa forma, criar cenários futuros para orientar as decisões referentes aos dois processos, PDT e PDP.

Nas discussões apresentadas no capítulo 4 sobre o mapeamento de tecnologia, apresenta-se, porém, que o T-Plan (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001) foi desenvolvido principalmente para organizações que apresentam predominância para a estratégia *market pull* de integração, assim como os métodos de mapeamento apresentados por Juan, Yang e Lin (2009), Lichtenthaler (2008), McAdam, O'Hareb e Moffett (2008). No caso de organizações com predominância para a estratégia *technology push* de integração, que muitas vezes não desenvolverem produtos, não mantêm um contato direto com o mercado e carecem de dados sobre produtos e mercados para embasar seus projetos de tecnologias, torna-se inadequada a utilização de tais métodos apresentados, o que demanda o desenvolvimento de métodos de mapeamento de acordo com suas particularidades.

Além dessa problemática, tais métodos de mapeamento foram criados antes da intensificação das discussões sobre a inovação aberta (ELMQUIST; FREDBERG; OLLILA, 2009). Talvez por isso, eles não consideram as oportunidades de utilização de parcerias no processo de inovação. Procura-se investigar nesse trabalho os métodos de mapeamento com o intuito de encontrar uma solução capaz de auxiliar o planejamento de tecnologias na estratégia *technology push* de integração, considerando, concomitantemente, o aspecto das parcerias.

Sendo assim, a abrangência do presente trabalho está no que Khurana e Rosenthal (1998) classificam como a “fase zero” do *front end* no desenvolvimento de novos produtos, que se refere às atividades de geração de idéias de tecnologias, análise preliminar das oportunidades de mercado e tecnológicas, bem como a análise da estratégia do negócio. Essas atividades subsidiarão as atividades da “fase um” do desenvolvimento de novos produtos, que se refere a analise de viabilidade e planejamento do projeto de tecnologia. De modo ainda mais específico, a proposta aqui apresentada está concentrada na etapa de mapeamento da idéia no *front end* do desenvolvimento de novos produtos (MURPHY; KUMAR, 1997), considerando que determinada idéia já foi gerada e necessita de uma análise da sua possível introdução no mercado a partir da estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto, considerando, para isso, a adoção de parcerias.

1.1 QUESTÕES DE PESQUISA

- Como mapear tecnologias orientadas para o mercado em organizações que adotam predominantemente a estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto?
- Como realizar o mapeamento de tecnologias de modo a selecionar e incorporar parcerias no planejamento de tecnologias?

1.2 OBJETIVOS

O objetivo da presente Tese foi o desenvolvimento de um método de mapeamento de tecnologias capaz de atender a duas características não encontradas nos métodos de mapeamento identificados na literatura: a) o aprimoramento da orientação para o mercado considerando a estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto; b) o planejamento de parcerias necessárias para a integração tecnologia-produto. Esse método foi nomeado MTP em função dessas siglas lembrarem o seu principal enfoque, o mapeamento de tecnologias considerando a estratégia *technology push* e a adoção de parcerias.

Como objetivos específicos, podem ser apresentados os seguintes:

- Identificar os problemas com o mapeamento de tecnologias por meio de levantamentos bibliográficos;
- Propor, a partir da pesquisa-ação, um conjunto de atividades de mapeamento de tecnologia que considere as particularidades de uma organização com estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto;
- Propor uma sistemática que permita a utilização de parcerias no mapeamento de tecnologias;
- Analisar a contribuição teórica apresentada pelo MTP;
- Analisar a viabilidade de aplicação prática do MTP; e
- Identificar questões relevantes e observações que possam orientar pesquisas futuras para a melhoria do MTP.

1.3 JUSTIFICATIVA

Há na literatura instrumentos que auxiliam as empresas no planejamento de suas tecnologias a partir do mapeamento de tecnologias, como aqueles apresentados como TRM, que considera o alinhamento entre tecnologias, produtos e mercados. Entretanto, nota-se, ainda assim, segundo trabalhos como o do MDIC (2007) e o de Scott (2005), que as organizações apresentam a maior parte dos seus problemas relacionados à inovação concentrados nessa etapa.

Algumas propostas existentes na literatura contribuem para o mapeamento de tecnologias de interesse comercial ou o desenvolvimento de novos produtos, como as apresentadas por Cheng et al. (2007), Clark e Weelwright (1993), Clausing (1993), Cooper (2006), Creveling, Slutsky e Antis (2003), Khurana e Rosenthal (1998), Phaal, Farrukh e Probert (2001), que foram desenvolvidas para organizações que, além de desenvolverem tecnologias, também desenvolvem produtos e possuem contato direto com o mercado. A adoção dessas propostas para organizações que apresentam uma estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto, como a análise nesse trabalho, torna-se limitadas em função do seu pouco contato com o mercado consumidor e limitações nas informações sobre mercado.

Além disso, a inovação aberta tem sido enfatizada na literatura sobre inovação e esses modelos de mapeamento não exploram o aspecto da parceria. Conforme apresentado no trabalho de Elmquist, Fredberg e Ollila (2009), apesar da existência de trabalhos sobre práticas gerenciais, as maiores discussões giram em torno dos benefícios da inovação aberta e questões relacionadas a modelos de negócio e propriedade intelectual. Os trabalhos que abordem a adoção de parcerias nas etapas iniciais da inovação, como o mapeamento de tecnologias, ainda são limitados.

Um dos principais autores sobre gestão de desenvolvimento de produtos, Cooper (2008), em artigo recente sobre o futuro da pesquisa, reconhece a necessidade de considerar a inovação aberta no desenvolvimento de tecnologia. Ele sugere que um dos desafios para a literatura da área será o desenvolvimento do método *Stage-Gate* relacionado ao processo de inovação e que seja adaptado ao paradigma da inovação aberta.

Portanto, há evidências suficientes das lacunas apresentadas pelos métodos de apoio ao planejamento de tecnologias frente à estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto e a inovação aberta, o que embasa a necessidade de desenvolver um método que possa auxiliar profissionais e pesquisadores da área.

2 MÉTODO DE PESQUISA

O levantamento de dados foi realizado em três etapas distintas. A etapa I se consistiu de uma pesquisa exploratória sobre os temas de estudo, composta por uma revisão bibliográfica inicial e um estudo de caso que pudesse apoiar os seus resultados. O desenvolvimento do MTP ocorreu na etapa II, envolvendo a realização de uma pesquisa-ação em uma organização com predominância para a estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto. Por fim, a etapa III foi realizada com o objetivo de avaliar o método proposto através de uma revisão bibliográfica final, que buscou analisar MTP comparativamente em relação a trabalhos similares na literatura, e também de uma pesquisa de campo para analisar a percepção de viabilidade de aplicação do método em situações reais de mapeamento de tecnologia. A Figura 2 apresenta essas três etapas distribuídas ao longo dos anos de trabalho conforme seus principais objetivos, métodos de pesquisa e resultados alcançados.

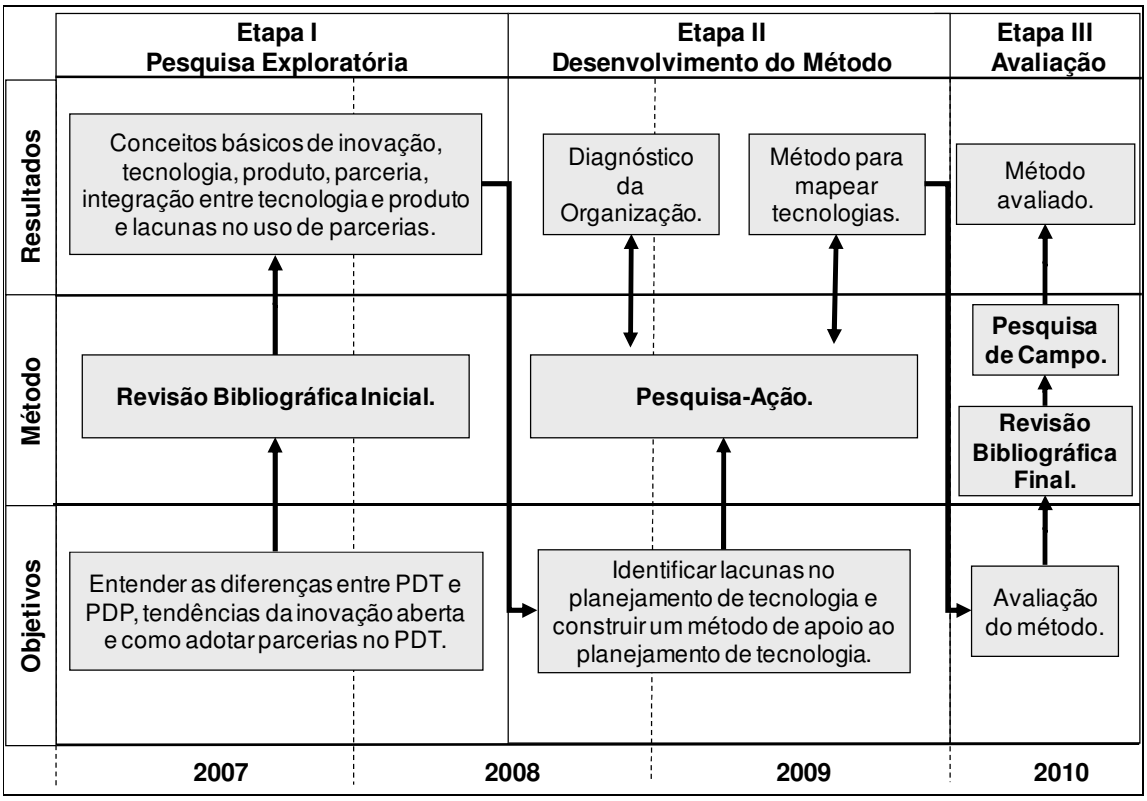

Figura 2 - Etapas da pesquisa.
Fonte - O autor.

Nas próximas seções são apresentadas as etapas contempladas no trabalho conforme o fluxo apresentado na Figura 2.

2.1 ETAPA I - PESQUISA EXPLORATÓRIA

A etapa exploratória foi realizada através de uma revisão bibliográfica inicial, identificando os principais conceitos relacionados ao processo de inovação (LAKATOS, 1992; MALHOTRA, 2006). Para tanto, foram utilizados dados secundários, coletados a partir da literatura em publicações relacionadas aos temas de estudo. Para apoiar os resultados dessa revisão bibliográfica, também foi realizado um estudo de caso para identificar as particularidades do tema no seu contexto real (MIGUEL, 2007; YIN, 2001).

2.1.1 Revisão bibliográfica inicial

A revisão bibliográfica inicial foi iniciada pela análise de publicações reconhecidas relacionadas à gestão de tecnologia e de desenvolvimento de produto, que possibilitassem uma interpretação inicial para os seguintes termos que pudessem estar relacionados ao trabalho: “tecnologia”, “inovação”, “PDT”, “PDP” e “estratégia de integração tecnologia-produto”. Foram realizados levantamentos aleatórios na literatura e analisados algumas das principais publicações sobre os assuntos, apresentadas por Cooper (2006), COTECT – *Fundación para la Innovación Tecnológica* (1999), Creveling, Slutsky e Antis (2003), Drejer (2002), EITIM - *European Institute of Technology and Innovation Management* (2007), Haines e Sharif (2006), Iansiti (1998), Livro Branco do Ministério da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2002), Manual de Oslo (OECD, 2005), Rozenfeld et al. (2006), Uchihira (2007), entre outros.

Essa interpretação inicial demonstrou diferentes significados para “tecnologia”, que demandou um trabalho específico para se adotar uma definição comum para o termo. Foi então realizada uma busca detalhada em cinco dos dez periódicos da área de gestão de tecnologia e inovação, que apresentassem os maiores fatores de impacto das suas publicações, conforme a classificação proposta por Linton e Thongpapanl (2004). A seleção desses cinco principais periódicos foi necessária para viabilizar as buscas pelos trabalhos. Cada uma das publicações

entre os anos 2000 e 2007, que tratassem no seu título ou resumo dos temas relacionados à tecnologia, foram analisadas. Os periódicos utilizados como referência foram o *Technological Forecasting and Social Change*, *Journal of Product Innovation Management*, *Research Policy, R&D Management* e *Research Technology Management*. Em cada trabalho analisado procurou-se identificar as definições empregadas pelos autores para tecnologia.

Essas leituras possibilitaram um melhor entendimento dos termos relacionados ao trabalho, além de ter subsidiado a elaboração de um modelo teórico síntese de práticas de PDT e outro de PDP. Para tanto, procurou-se identificar as atividades preconizadas pelos teóricos e que se estendessem desde a geração da idéia e o desenvolvimento de tecnologia até a sua transferência para o desenvolvimento de produtos e a chegada desses até o mercado. A descrição dessas atividades teve como fonte autores que tratassem tanto de desenvolvimento de tecnologia quanto de desenvolvimento de produto, dentre eles Clark e Weelwright (1993), Clausing (1993), Cooper (2006), Creveling, Slutsky e Antis (2003). A meta era entender melhor o problema da integração tecnologia-produto e identificar pontos para o aprofundamento da tese, bem como compreender de maneira clara a diferença entre estes processos e demais conceitos utilizados.

Paralelamente, buscou-se identificar trabalhos que apresentassem as definições sobre a inovação aberta e suas principais características no que se refere ao uso de parcerias no desenvolvimento de tecnologia. No início, pretendia-se apenas contribuir com esta temática de forma geral, entretanto, o estudo da literatura demonstrou que as parcerias seriam uma questão central do trabalho, que mais tarde iriam apoiar as questões relacionadas à seleção e incorporação das parcerias no desenvolvimento de tecnologias.

A partir do conhecimento das definições apresentadas e entendimento da definição dos objetos de estudo, optou-se pela realização de um estudo de caso para complementar a compreensão do problema em aplicações práticas.

2.1.2 Análise de caso de adoção de parcerias no PDT

O estudo de caso, segundo a concepção de Miguel (2007) e Yin (2001), foi realizado para apoiar os resultados da revisão bibliográfica inicial. Adotou-se uma

empresa brasileira de capital misto do setor aeronáutico, com cerca de 40 anos de experiência na elaboração de projetos, fabricação e comercialização de aeronaves. O desenvolvimento de tecnologia da empresa se apresentava inserido em um contexto internacional de inovação, que contava com o envolvimento de parceiros de diferentes localidades do mundo. Trata-se de uma empresa que apresentava características típicas da inovação aberta, sendo, inclusive, citada como exemplo de sucesso da inovação aberta durante um evento específico sobre o tema, realizado recentemente no Brasil, o *Open Innovation Seminar* de 2008.

Procurou-se, portanto, analisar uma empresa com práticas em acordo com a inovação aberta para uma melhor compreensão da temática. Como quadro referencial para a análise, adotou-se o modelo teórico síntese de PDT identificado na literatura. A idéia foi verificar se havia práticas que se diferenciavam pelo uso da inovação-aberta e, ao mesmo tempo, identificar possíveis problemas e barreiras para a adoção de parcerias pela organização.

Para tanto, a partir da identificação de departamentos e pessoas chaves que estivessem relacionadas às áreas de inovação da empresa, e também que se dispusessem a participar do estudo, foram entrevistados dois especialistas da empresa, pertencentes ao departamento de desenvolvimento de tecnologia e que trabalhavam na gestão de projetos de tecnologia e na inteligência competitiva tecnológica.

As entrevistas foram realizadas seguindo um roteiro pré-estabelecido de questões abertas. Foi utilizado o modelo teórico síntese de PDT para identificar, junto aos profissionais, quais as características predominantes do PDT da empresa em relação ao modelo teórico síntese e a abordagem da inovação aberta.

O estudo demonstrou que um dos principais diferenciais da empresa se constituía no uso de diferentes tipos de parceria ao longo do PDT. Porém, um dos problemas enfrentados pela empresa na adoção de parcerias no seu PDT, conforme apresentado no apêndice A sobre a adoção de parcerias nesse processo, referia-se às lacunas presentes no planejamento das tecnologias, que não consideravam a adoção de parcerias.

A empresa desenvolvia suas tecnologias em uma estratégia *market pull* de integração tecnologia-produto e realizava um trabalho intenso de prospecção de

tecnologias, conforme demonstrado no trabalho apresentado por Balaguer et al. (2007). Entretanto, ela não realizava um trabalho paralelo de identificação de possíveis parceiros a serem incorporados no desenvolvimento das tecnologias, o que, segundo as entrevistas e documentos analisados, acarretava na subutilização de competências complementares presentes fora dos limites da empresa e que poderiam ser úteis nos seus projetos de tecnologia.

Essa lacuna demonstrou uma oportunidade para o desenvolvimento da tese. A necessidade de se adotar parcerias ainda nas fases próximas ao planejamento de tecnologias de modo a antever sua participação durante o PDT, permitindo uma complementariedade de recursos através das parcerias e aumentando as chances de sucesso da tecnologia, seguindo o princípio da inovação aberta. Uma forma de incorporar essas parcerias no PDT foi então identificada como a possível intervenção ainda no planejamento de tecnologias.

Essas constatações levaram às reflexões sobre como incorporar as parcerias nas fases iniciais de inovação. Acreditou-se que isso seria possível com a utilização de métodos de mapeamento de tecnologia como um apoio ao planejamento de tecnologias. Analisando então a literatura, notou-se que os trabalhos que propunham a utilização de métodos de mapeamento apresentavam limitações no que diz respeito à adoção de parcerias, pois, apesar de proporem a busca por parceiros no ambiente externo da organização, eles não apresentavam uma sistemática para selecioná-los, priorizá-lo e incorporá-los no planejamento de tecnologia de modo a realmente contribuírem para a inovação nas organizações. Além disso, chamou a atenção também o fato da grande maioria desses métodos serem desenvolvidos para organizações que apresentavam predominantemente a estratégia *market pull* de integração.

Foi então que, nesse momento, optou-se por iniciar um trabalho de pesquisa-ação em uma organização que reunia as seguintes condições: demonstrasse o interesse em incorporar parcerias no seu PDT e que apresentasse predominância para a estratégia *technology push* de integração. Com isso, seria possível, além do desenvolvimento de um método para organizações com características diferentes daquelas amplamente abordadas pela literatura, o desenvolvimento de uma sistemática para incorporar diferentes parceiros no planejamento de tecnologia.

2.2 ETAPA II - DESENVOLVIMENTO DO MTP

Para a proposição de um método, que considerasse a adoção de parcerias nas fases iniciais da inovação, em uma organização que desenvolvesse tecnologia na estratégia *technology push* de integração, foi realizada uma pesquisa-ação em uma organização com essa característica. Conforme demonstrado na Figura 3, Coughlan e Coghlan (2002) definem a pesquisa-ação como uma sequência monitorada de eventos em um ciclo interativo de coleta, *feedback* e análise de dados, planejamento, realização e avaliação das ações. Segundo os autores, trata-se de um tipo de pesquisa que tem como objetivo a resolução de problemas e contribuição para a ciência.

Adotou-se a pesquisa-ação nesta etapa por dois motivos: a) necessidade de compreender em profundidade o problema da parceria no contexto do planejamento de novas tecnologias; b) possibilidade de contribuição para o aprimoramento da teoria existente, avançando na proposição de um método de suporte ao planejamento de tecnologias.

A escolha da organização estudada foi intencional. Os critérios para a sua escolha foram que ela desenvolvesse tecnologias, apresentasse uma estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto e, principalmente, apresentasse interesses em uma parceria do tipo “ganha-ganha”. Foi então identificado um laboratório de pesquisa (LP), que faz parte de um centro especializado no desenvolvimento de tecnologias de instrumentação agropecuária em uma instituição de pesquisa brasileira, que possui representantes em todos os continentes e participa ativamente do processo de inovação das empresas.

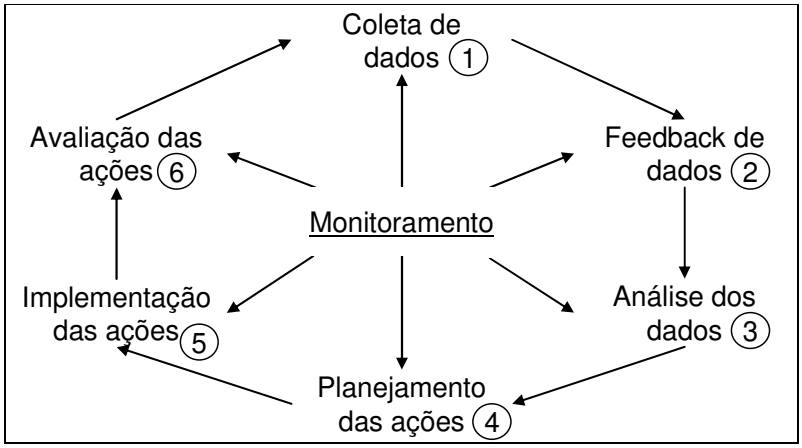

Figura 3 - Eventos da pesquisa-ação
Fonte - Adaptado de Coughlan e Coghlan (2002).

As atividades realizadas junto ao LP foram iniciadas com a realização de um diagnóstico da sua gestão de projetos de tecnologia, caracterizados como os eventos 1, 2 e 3 da Figura 3, a partir dos quais foram levantadas as características do LP e identificadas as lacunas no seu PDT que estivessem dificultando a integração de tecnologia em produtos de interesse comercial.

Foram empregas cerca de 30 horas de trabalho nas dependências do LP nesses eventos com a coleta de dados e apresentação dos resultados, mais cerca de 40 horas de trabalho do pesquisador para a análise, interpretação, preparação dos relatórios e apresentações dos resultados para a equipe do LP. No total, foram dedicadas cerca de 70 horas de trabalho para a finalização desses três primeiros eventos da pesquisa-ação.

Na sequência, foram analisados em detalhes dois projetos distintos de tecnologias desenvolvidos pelo LP, o que possibilitou a descrição do fluxo de atividades realizadas em cada um deles de forma a identificar lacunas que comprometessem a comercialização das tecnologias desenvolvidas. Essas lacunas identificadas estavam relacionadas às dificuldades de mapear a integração de tecnologias de interesse comercial, bem como a adoção de parcerias complementares para o desenvolvimento de produtos com suas tecnologias.

Identificadas e analisadas essas lacunas, iniciou-se o planejamento das ações – evento 4 da Figura 3, com o propósito de se estruturar um método que, ao mesmo tempo em que apresentasse características inéditas, também pudesse contribuir para o preenchimento das lacunas identificadas junto ao LP. A

estruturação do MTP foi realizada junto ao LP com uma tecnologia já desenvolvida e que necessitava apenas a identificações de possíveis produtos para ser integrada e comercializada. Ao mesmo tempo em que se construiu o método, características particulares do LP no que diz respeito ao comportamento desse tipo de organização foram consideradas na construção do método, como a sua particularidade em não desenvolver produtos e desenvolver suas tecnologias com um apelo científico.

A realização das atividades dos eventos 4, 5 e 6, da Figura 3, foi iniciada no mês de Abril de 2009 com o planejamento das ações - evento 4. Essas ações foram executadas na sequência durante o evento 5 e finalizadas no mês de Dezembro de 2009 com a avaliação das ações, evento 6, e apresentação do relatório final de intervenção. Ao todo, foram necessários oito meses de atividades com aproximadamente 300 horas de trabalho para esses três últimos eventos.

2.3 ETAPA III - AVALIAÇÃO DO MTP

Essa etapa de avaliação do método foi realizada através de dois instrumentos, uma revisão bibliográfica final para a comparação teórica do método em relação a trabalhos com certo grau de semelhança com esse aqui apresentado e que pudessem contribuir para a sua melhoria, e uma pesquisa de campo para avaliar a percepção sobre a viabilidade de aplicação do MTP em situações reais de mapeamento de tecnologia.

2.3.1 Revisão bibliográfica final

Essa revisão bibliográfica final teve como propósito realizar uma comparação teórica para analisar a contribuição do método para o estado da arte e o seu ineditismo na literatura. Ela foi realizada a partir de pesquisas em diferentes periódicos disponíveis na base de dados do *Web of Sience*, entre eles os dez principais sobre gestão da inovação tecnológica apresentados por Linton (2006). Foram levantados os artigos publicados nos últimos sete anos e que abordavam o mapeamento ou planejamento de tecnologia e a adoção de parcerias. Esse horizonte de tempo foi definido em função da intensificação dos trabalhos relacionados à inovação aberta publicados a partir de 2003, com a publicação do trabalho de Chesbrough (2003), o que também pode ser constatado no trabalho

apresentado por Elmquist, Fredberg e Ollila (2009) que trata das publicações realizadas sobre o tema.

Para a identificação das palavras chaves a serem utilizadas, foram considerados como controle todos os artigos publicados nos últimos cinco anos (2005-2010) no principal periódico sobre gestão da inovação tecnológica, o *Journal of Product and Innovation Management*, conforme Linton e Thongpapanl (2004), e que tratassem nos seus resumos ou títulos de assuntos relacionados à temática do trabalho. Foram analisados 32 trabalhos em profundidade e coletadas as palavras chaves que possibilitaram a construção dos seguintes *strings* relacionados ao tema do trabalho:

> *("early phase" or "front end" or "fuzzy front end" or idea or ideation or invention or "new product" or "planning of technology " or "project planning" or "road map" or roadmap* or "technology planning" or TRM) AND (alliance or codevelopment or "co-development" or coinnovation or "co-innovation" or collabor* or "collective invention" or complementary or consortia or cooperat* or "external knowledge" or "innovation network" or inter* or "joint venture" or licensing or network or "open innovation" or "open source" or "open-source" or "outsourcing" or partner* or relati* or sharing or "source of innovation" or subcontract* or trust).*

Os termos foram empregados no idioma inglês para garantir a abrangência internacional da pesquisa. Eles foram aplicados em buscas na base de dados do *Web of Sience* no período compreendido entre 2003 e 2010. Essa base de dados compreende mais de 10.000 periódicos com elevado fator de impacto nas mais diferentes áreas do conhecimento.

O resultado foi a obtenção de 217 artigos com algum dos termos acima mencionados em seu título. Após essa primeira busca, havia a necessidade de se filtrar os artigos e analisar apenas aqueles publicados em áreas relacionadas à gestão da inovação. Foram selecionados os artigos das seguintes áreas apresentadas na ferramenta de busca: negócios, engenharias, pesquisa operacional, multidisciplinaridade, manufatura, instrumentação, pesquisa e desenvolvimento, planejamento e desenvolvimento, sistemas de informação,

tecnologia, ciências sociais, telecomunicações, finanças e economia, como as áreas mais próximas da temática estudada nesse trabalho. Esse filtro apresentou um total de 107 artigos.

O grupo de artigos foi lido na sua plenitude procurando-se observar, de modo complementar às atividades anteriores de pesquisa, a definição de termos relacionados ao trabalho e a proposição de método de mapeamento de tecnologia, identificando se esses consideravam a adoção de parcerias. Desse total, foram identificados apenas 31 trabalhos que tratavam do mapeamento ou planejamento de tecnologias e adoção de parcerias, apenas 11 foram considerados uteis para a análise por demonstrarem práticas gerenciais relacionadas aos temas.

Essa análise foi útil tanto para a melhoria de conceitos existentes no MTP quanto para a identificação de trabalhos semelhantes a esse que tenham sido propostos na literatura.

2.3.2 Análise da percepção de viabilidade de aplicação do MTP

A análise de percepção dos possíveis usuários do método, em relação a sua viabilidade de aplicação, foi necessária para avaliar a sua possibilidade de aplicação interna na organização (SUCHMAN, 1995).

Essa análise foi feita através de uma pesquisa de campo (DANE, 1990) na mesma organização onde havia sido realizada a pesquisa-ação. Um curso de oito horas de duração sobre a aplicação do MTP foi oferecido aos pesquisadores do LP. Esse curso foi realizado com 15 pesquisadores, sendo que 11 pertenciam à organização, que desenvolve tecnologia na estratégia *technology push* de integração, e são os possíveis usuários do MTP. Ao final do curso esses profissionais responderam a um questionário, estruturado a partir de Farris et al. (2007), sobre a avaliação de métodos e ferramentas, e do CMMI (2006), sobre a análise do nível de maturidade nas organizações em relação as suas práticas gerenciais, que tratava da sua percepção sobre a viabilidade de aplicação do método na organização. A análise quantitativa desses questionários possibilitou a identificação de elementos chaves para análise de viabilidade de aplicação do MTP.

Para a análise quantitativa dos questionários, utilizou-se como referência os trabalhos de Farris et al. (2007), aplicável para a avaliação de métodos e

ferramentas, e os trabalhos de James, Demaree e Gwolf (1984, 1993), que tratam do índice de variância e do índice de concordância, respectivamente, na análise de respostas dos entrevistados para uma mesma questão. A utilização dessa análise quantitativa possibilitou verificar o quanto os participantes percebiam a viabilidade de aplicação do MTP e também o quanto as respostas se divergiam entre si, demonstrando algumas limitações do MTP a partir das considerações dos possíveis usuários.

Apesar de ter sido desenvolvido a partir de uma pesquisa-ação, que leva em consideração as reais necessidades da organização na estruturação do método, a análise da aplicação integral do MTP seria a forma mais adequada de se demonstrar a sua viabilidade de aplicação e validação. Entretanto, além do tempo necessário para a aplicação do método ser ainda desconhecido, pesquisas que tratam de abordagens sociais como essa podem demandar um longo período para serem validadas. Dessa forma, o intuito da verificação foi o de identificar a viabilidade de uso do MTP, na percepção de usuários, de modo a responder se um esforço futuro de pesquisa deve ou não ser realizado.

3 INOVAÇÃO E O PLANEJAMENTO DA TECNOLOGIA

Para a compreensão da abrangência desse trabalho no que se refere à gestão da inovação, torna-se importante a apresentação de conceitos básicos utilizados no trabalho. Este capítulo tem por objetivo apresentar as diferentes definições para inovação, tecnologia e produto, bem como modelos de gestão disponíveis sobre esses termos e dois modelos teóricos sínteses para os processos de desenvolvimento de tecnologia e produto, contendo as atividades propostas pela teoria. Na sequência, são discutidas as estratégias de integração tecnologia-produto, de modo que as tecnologias desenvolvidas no primeiro processo sejam integradas em produtos desenvolvidos no segundo. São destacadas as limitações para a essa integração, apresentadas na estratégia *technology push* de integração. Por fim, são apresentados os principais impactos do planejamento de tecnologia nessa integração de modo a promover a inovação.

3.1 INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E PRODUTO

O termo inovação foi definido por Schumpeter (1982) como a introdução no mercado de novos processos, a exploração de novos mercados ou a introdução de novas formas organizacionais no mercado. O autor se refere à inovação como a introdução no mercado de novas idéias de tecnologias, produtos, processos, serviços, modelos de negócios, mercados, entre outras que possibilitam a realização de transações comerciais.

Uma definição semelhante para inovação, recente e amplamente difundida, é apresentada no Manual de Oslo (OCDE, 2005), como o sucesso na introdução de um novo produto ou serviço no mercado. Esse sucesso poderia ser mensurado a partir da satisfação do mercado com esse novo produto ou serviço.

Dodgson (2000) e Utterback (1996) compartilham a mesma premissa da inovação como a introdução de uma nova idéia no mercado. Garcia e Calantone (2002) também o fazem, mas são um pouco mais específicos identificando dois componentes. Para os autores a inovação se constitui na combinação entre o

desenvolvimento de uma invenção e a sua introdução no mercado, ou seja, algo que seja desenvolvido com o intuito de atender a necessidade do consumidor.

A partir dessas definições clássicas, considera-se a inovação nesse trabalho como o desenvolvimento de novas tecnologias, que podem ser geradas através de invenções, idéias ou necessidades de soluções identificadas, sua integração no desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços e a introdução desses no mercado. Essa definição utilizada abrange a integração tecnologia-produto a partir de orientações científicas ou mercadológicas, que na sequência serão tratadas como estratégias de integração tecnologia-produto para realizar a inovação.

Sendo assim, de acordo com a literatura, para que a inovação ocorra é fundamental considerar dois elementos, a invenção, isto é, o conhecimento gerado, ao qual denomina-se nesse trabalho como tecnologia, e o resultado final, como o produto introduzido no mercado, contendo a tecnologia desenvolvida. Entender a relação entre esses diferentes elementos da inovação torna-se fundamental na proposição de práticas gerenciais de significativo impacto nas organizações.

Clark e Wheelwright (1993), Iansiti (1998) e Drejer (2002) indicam uma dificuldade das empresas em distingui-los e realizar uma integração entre ambos. Essa dificuldade interfere no gerenciamento da inovação, implicando na má utilização de recursos quando, por exemplo, o desenvolvimento de um novo produto implica em todo um trabalho de desenvolvimento de novas tecnologias. Uma mesma tecnologia desenvolvida pode ser empregada no desenvolvimento de diferentes novos produtos (WHEELWRIGHT; CLARK, 1992). Também Kurumoto (2009) fez um levantamento entre 24 produtos introduzidos com sucesso no mercado, oriundos de empresas de alta tecnologia no Brasil, e evidenciou o mesmo problema.

Há na literatura diferentes interpretações para o termo tecnologia. Segundo Haines e Sharif (2006), sob o ponto de vista da Academia, a tecnologia se constitui na aplicação de conhecimento cientifico aos propósitos humanos. Para a Engenharia ela se constitui em sistemas físicos que determinam o desempenho. A Gestão de Negócios identifica a tecnologia como os ativos utilizados na produção de bens e serviços, já Lideranças Políticas a identifica como o poder de manipular a opinião publica. A Figura 4 demonstra a convergência das definições mais comuns sobre o termo apresentadas pelos autores.

Figura 4 - Convergência para uma definição comum de tecnologia.
Fonte - Haines e Sharif (2006).

Haines e Sharif (2006) demonstram que a distinção de interpretações sobre o termo resulta das diferentes experiências individuais e profissionais. Todas convergem para uma definição comum de tecnologia que considere fatores físicos, humanos, sociais e o conhecimento, apresentados como t*echnoware, humanware, inforware* e *orgware*.

De acordo com Dodgson (2000), tecnologia é mais do que apenas um conjunto de artefatos tangíveis como máquinas e equipamentos. Ela também se constitui no conhecimento e habilidades necessários à aplicação no desenvolvimento de produtos, processos e sistemas importantes para o processo produtivo das empresas. Essa definição é complementada por Utterback (1996) que considera a tecnologia como um conjunto de conhecimentos, procedimentos e sistemas mecânicos utilizados no desenvolvimento de produtos.

Já Swamidass (2003), em seus estudos com pequenas e grandes empresas manufatureiras, define tecnologia em dois grupos, a *computerized technologies*, ou tecnologia informatizada, que diz respeito ao conjunto de equipamentos e softwares, e a *soft technologies*, ou tecnologia leve, que trata dos conhecimentos e habilidades das pessoas em uma organização. O estudo também aponta que, apesar das pequenas empresas serem mais inovadoras que as grandes, elas precisam de uma política específica de apoio à gestão de tecnologias em seu processo produtivo, o que certamente contribuiria para a sua competitividade.

Na proposta de um modelo de apoio às políticas tecnológicas, Banuls e Salmeron (2007) se referem à tecnologia como se constituindo em ferramentas de gestão, ou seja, pode ser tratada tanto como algo tangível, como um software ou

processo estruturado, quanto algo intangível, como o conhecimento dos gestores de uma organização.

Segundo Bond e Houston (2003), a tecnologia compreende conteúdos específicos e/ou conhecimentos de procedimentos. Uma nova tecnologia significa a adição ou modificação do conhecimento existente na empresa. Tecnologia embrionária é o conhecimento preliminar desenvolvido que gera incertezas dramáticas quanto à viabilidade técnica e aplicação no mercado. A partir de uma revisão da literatura de tecnologia e de oportunidade de mercado, os autores desenvolveram um estutura conceitual para identificar e compreender as barreiras enfrentadas pelos gestores no processo de adequação das tecnologias de acordo com as oportunidades de mercado.

Em sua revisão de literatura sobre o ciclo da tecnologia no desenvolvimento de produtos, Murmann e Frenken (2006) apresentam a tecnologia como um conjunto de artefatos e conhecimentos que devem estar interligados como uma estrutura biológica de integração. Uma alteração em determinado componente altera todos os demais subsistemas de design dominante da indústria.

Para Kaplan e Tripsas (2008) a tecnologia não é apenas o conhecimento, mas também a manifestação física desse conhecimento incorporado em um artefato físico, como atividade de confecção de um protótipo, uma bancada de teste e outros artefatos.

Diante das diferentes definições apresentadas para tecnologia, emprega-se nesse trabalho aquela que compreende a tecnologia como um conhecimento necessário para a solução de um conjunto de questões práticas, relacionadas a um aspecto específico, e que é capaz de resultar em produtos ou processos significativamente melhorados. Conhecimento esse que é retido na forma de artefatos ou saberes tácitos na equipe. Portanto, considera ambas as dimensões, conhecimento tácito e artefatos.

O termo produto apresenta uma definição de melhor interpretação. Segundo Rozenfeld et al. (2006), um produto se constitui em um bem ou serviço que pode ser oferecido para satisfazer a uma necessidade ou desejo de um determinado conjunto de clientes e, ao mesmo tempo, os interesses estratégicos da organização. Essa definição de produto possui pequenas variações para os autores do Marketing, que

tratam um produto como a unidade capaz de gerar valor para o mercado, como em Kotler (1998).

Nesse trabalho adota-se a definição proposta por Rozenfeld et al. (2006), pois relaciona tanto as necessidades do mercado quanto da organização no desenvolvimento de produtos. Esse, por sua vez, trata das atividades necessárias para transformar as necessidades do mercado, possibilidades e restrições tecnológicas e estratégias competitivas da empresa em especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção.

Nessas definições entre tecnologia e produto, pode-se relacionar esses termos considerando que determinada tecnologia pode-se referir tanto a um conjunto de processos físicos, que transformam insumos em diferentes produtos, quanto o conhecimento e habilidades que estruturam as atividades que proverão tais transformações (KIM, 2005). Dessa forma, na relação entre tecnologia e produto, tem-se que um produto qualquer é projetado baseado em inúmeras tecnologias, e que uma tecnologia pode ser incorporada em mais de um produto. As inovações podem então ser realizadas gradualmente, de modo que os novos produtos da organização vão se sucedendo com alterações em poucas dessas tecnologias, possibilitando ao consumidor uma quantidade diferente de produtos a sua disposição e à organização a obtenção de vantagens competitivas no mercado (PORTER, 1985).

Com isso, nota-se que as definições para tecnologia e produto são realizadas no sentido de buscar a integração da tecnologia em produtos de interesse comercial, ou seja, trata-se de um aspecto fundamental nos conceitos relacionados à inovação apresentados. Sendo assim, o presente trabalho busca contribuir para uma das principais dificuldades no gerenciamento da inovação, que, de acordo com Nobelius (2004), refere-se à incorporação de trabalhos de pesquisas e a geração de tecnologias em produtos de interesse comercial, ou seja, integrar as tecnologias desenvolvidas em novos produtos.

Essa dificuldade na integração tecnologia-produto advém de diferentes fontes, como os problemas de comunicação interna e externa à organização, as barreiras culturais existentes e a utilização de processos inapropriados e métodos que não necessariamente são estruturados de modo adequado às realidades de

cada tipo de organização, o que dificulta a gestão eficaz do processo de inovação (NOBELIUS, 2004; SCHULZ et al., 2000).

Uma das soluções para a resolução desses problemas tem sido a busca de práticas e métodos para apoiar o gerenciamento da inovação. Essas práticas têm sido organizadas em modelos teóricos, apresentados na próxima seção.

3.2 MODELOS PARA A GESTÃO DE INOVAÇÃO

Os primeiros modelos de inovação, datados da década de 1950 e 1960, já propunham uma progressão de fases com atividades e decisões necessárias para a inovação. As fases eram apresentadas conforme duas principais sequências de atividades e decisões, a *technology push*, cujas atividades eram focadas em invenções, sem preocupar-se inicialmente com a atratividade de mercado e aplicações das tecnologias desenvolvidas em produtos, e a *market pull*, em que as necessidades do mercado determinavam os investimentos no desenvolvimento de tecnologias e sua integração em produtos previamente determinados (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1998; KHILJI; MROCZKOWSKI; BERNSTEIN, 2006).

Um dos modelos de inovação mais recentes e completos é o apresentado por Khilji, Mroczkowski e Bernstein (2006), para o setor de biotecnologia. Os autores propõem um conjunto de atividades orientado por três forças, que eles chamam de abordagens de integração da inovação. A ciência e tecnologia, também entendida como *technology push*, as forças de mercado, classificadas como *market pull*, e uma terceira força classificada como competências organizacionais, que se referem às habilidades, domínios, competências e os sistemas de gestão e controle presentes na organização. Segundo os autores, diferentes forças orientam as inovações nas organizações, e cada uma apresenta necessidades gerenciais particulares em relação às características da organização.

Com o passar do tempo, os modelos foram se desenvolvendo e passaram a incorporar novos aspectos gerenciais, como práticas, métodos e descrições prescritivas de como realizar a invenção a partir do desenvolvimento da tecnologia e a sua aplicação em produtos de interesse comercial, caracterizando diferentes processos de inovação.

Koen et al. (2001) apresentam uma estruturação do processo de inovação dividido em três fases distintas, uma inicial de *fuzzy front end*, relacionada às atividades de pesquisa para minimizar riscos e aumentar o potencial de determinada idéia, uma intermediária de desenvolvimento de novos produtos, relacionada ao desenvolvimento de produtos em uma equipe multifuncional, e uma final de comercialização para a introdução do novo produto no mercado. Autores da área de inovação atribuem diferentes níveis de importância para cada uma dessas fases, entretanto, acredita-se que essa importância se dê a partir da estratégia de integração adotada, que pode partir tanto da tecnologia quanto do mercado.

Entre os diversos modelos de processo de inovação apresentados na literatura, são apresentados dois tipos de processos de negócio, ou conjuntos de atividades, que devem ser realizadas de modo a desenvolver tecnologias, em um processo de desenvolvimento de tecnologia – PDT, para serem integradas no desenvolvimento de produtos, em um processo de desenvolvimento de produtos – PDP. Esses dois processos são tratados de forma distinta, o que demanda a adoção de modelos gerenciais particulares que auxiliem no desempenho da execução das suas atividades, de modo que possa haver uma integração entre ambos no sentido de promover a inovação (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993). Esses dois processos, bem como a sua melhor definição e descrição das suas atividades, são apresentados nas próximas seções com o propósito de melhorar a compreensão sobre a temática da integração tecnologia-produto.

3.2.1 Processo de desenvolvimento de tecnologia

O PDT, conforme apontado por Cooper (2006), Kaplan e Tripsas (2008) e Sheasley (2000), pode ser definido como um conjunto de atividades de conversão de idéias em conhecimento e artefatos tangíveis, como máquinas, equipamentos e plataformas tecnológicas, que estabeleçam as condições necessárias para o desenvolvimento de produtos ou serviços.

Uma das práticas utilizadas para se gerenciar o PDT de modo estruturado constitui-se na adoção de modelos de referência, isto é, padrões de práticas gerenciais e de estruturas organizacionais que possam auxiliar empresas a

organizar seu esforço no desenvolvimento de tecnologias, de maneira semelhante à da literatura de desenvolvimento de produtos.

Vários autores proeminentes na área de inovação têm proposto modelos de PDT, como Clark e Wheelwright (1993), Clausing (1993), Cooper (2006), Creveling, Slutsky e Antis (2003), Schulz et al. (2000), Sheasley (2000), entre outros. Entre os modelos apresentados, quatro foram considerados suficientemente detalhados para serem analisados em termos de compilação de atividades, e são apresentados por Clark e Wheelwright (1993), Clausing (1993), Cooper (2006), Creveling, Slutsky e Antis (2003). Juntos, eles permitiram identificar cerca de 40 atividades que vão desde a definição da estratégia do negócio e estratégia da tecnologia, identificação das necessidades do consumidor e de novas tecnologias, passando pelas atividades de desenvolvimento e experimentação da tecnologia em si até a definição dos critérios da sua transferência para o desenvolvimento de produtos.

O Quadro 1 apresenta as atividades identificadas e sintetizadas a partir desses modelos teóricos apresentados na literatura, que foram classificadas em seis diferentes fases intercaladas por pontos de decisão, que determinam se o projeto de tecnologia continua adiante no processo, retrocede para ajustes ou até mesmo seja interrompido (COOPER, 2006). Essas atividades e fases correspondem às classificações apresentadas por Clark e Wheelwright (1993), Clausing (1993), Cooper (2006), Creveling, Slutsky e Antis (2003).

O conjunto de atividades do Quadro 1 pode ser denominado de modelo teórico síntese de PDT. Ele contém as atividades ditas como melhores práticas para a condução de um projeto de tecnologia. Algumas delas, como a identificação da voz do consumidor através da participação em eventos setoriais e o contato intenso com o cliente, são críticas para que a tecnologia desenvolvida seja integrada em produtos e esses cheguem até o mercado (CAETANO; KURUMOTO; AMARAL, 2008).

O modelo teórico síntese apresentado no Quadro 1 trata do desenvolvimento de tecnologia como uma sequência de atividades desde a invenção até a transferência da tecnologia, entretanto, tem-se que o PDT pode também ser realizado através de uma sequência contrária de atividades, conforme apresentado

por Kim (2005) para uma realidade de países em desenvolvimento, que parte da imitação até a inovação.

Nº	Atividade	Fase
1	Definir planejamento estratégico da empresa;	**I** Invenção
2	Determinar estratégia tecnológica;	
3	Identificar a voz da tecnologia (TRM);	
4	Identificar a voz do consumidor (pesquisa de mercado);	
5	Geração da idéia;	
6	Elaborar escopo do projeto;	**II** Escopo do Projeto
7	Mapear planos futuros;	
8	Realizar pesquisas na literatura;	
9	Realizar pesquisas de patentes;	
10	Identificação de oportunidades;	
11	Identificar a possibilidade da idéia em determinadas condições através de experimentos preliminares;	**III** Desenvolvimento do Conceito
12	Identificar recursos necessários e soluções para as falhas identificadas;	
13	Projetar plataformas de produtos;	
14	Criar uma QFD para tecnologia (necessidades tecnológicas);	
15	Conduzir benchmarking de tecnologias disponíveis;	
16	Desenvolver rede de parceiros;	
17	Definir funcionalidades da nova tecnologia	
18	Identificar o impacto da tecnologia na companhia;	
19	Analisar documentos e gerar conceito de tecnologia;	
20	Selecionar e desenvolver conceito superior de tecnologia;	**IV** Desenvolvimento da Tecnologia
21	Definir produtos comerciais e possibilidades de processos;	
22	Decompor funções do sistema em sub funções;	
23	Definir arquitetura do sistema;	
24	Utilizar modelos matemáticos que expressem a função ideal da tecnologia;	
25	Desenvolver e testar protótipo;	
26	Identificar impacto no mercado e na manufatura dessas possibilidades;	
27	Preparar a implementação do *business case*;	
28	Identificar e avaliar parâmetros críticos;	
29	Otimizar a tecnologia a partir dos seus parâmetros críticos;	**V** Otimização da Tecnologia
30	Analisar fatores que podem resultar em plataformas;	
31	Desenvolver subsistemas da plataforma;	
32	Realizar e otimizar experimentos	
33	Analisar dados dos experimentos;	
34	Desenhar uma plataforma;	**VI** Transferência da Tecnologia
35	Integrar os subsistemas;	
36	Realizar testes de desempenho do sistema;	
37	Definir critérios de seleção da tecnologia;	

Quadro 1 - Atividades e fases do modelo teórico síntese de PDT.
Fonte - Clark e Wheelwright (1993), Clausing (1993), Cooper (2006), Creveling, Slutsky e Antis (2003).

Diferentemente da sequência apresentada no modelo teórico síntese de PDT, Kim (2005) apresenta um conjunto de três fases, compostas por atividades de aquisição de tecnologias maduras de países desenvolvidos, como processos de montagem, conhecimento de produção, etc. A assimilação dessas tecnologias e sua implementação na fabricação dos seus produtos e, por fim, o aperfeiçoamento

dessas tecnologias para que possam ser utilizadas internamente e, até mesmo, exportadas para países desenvolvidos. Esse processo gera uma aptidão tecnológica que possibilita o uso efetivo do conhecimento tecnológico de modo a assimilar, utilizar, adaptar e mudar tecnologias vigentes no desenvolvimento de novos produtos e processos como resposta às mudanças no ambiente.

Embora o modelo proposto por Kim (2005) tenha sido obtido através de comprovações empíricas para a realidade da Coréia do Sul, em que a inovação ocorre a partir da imitação, seu conceito de PDT não foi aproveitado nesse trabalho por ser muito recente e ainda pouco discutido na literatura, não demonstrando suficientes comprovações acerca da integração tecnologia-produto.

3.2.2 Processo de desenvolvimento de produto

Por PDP, de acordo com Clark e Fujimoto (1991), entende-se como um conjunto de atividades que transformam dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um produto comercial, o que requer uma gestão eficiente que contemple tanto a voz do consumidor – necessidades do mercado, quanto a voz da tecnologia – capacidade produtiva da organização.

Clark e Wheelwright (1993) descrevem, através do modelo denominado funil, que os projetos a serem desenvolvidos, que culminarão em produtos, passam por “filtros” que consideram tanto as necessidades de mercado quanto as condições tecnológicas na qual a empresa se encontra, ou seja, os autores consideram que o desenvolvimento de produtos está atrelado à gestão de portfólio de projetos da empresa. São executados aqueles projetos que possuem maiores condições de chegarem até o mercado. Dessa forma, o desenvolvimento de produtos está intrinsecamente relacionado ao desenvolvimento de tecnologia, demandando uma correta relação entre ambos para que haja a integração da tecnologia no produto.

Desde as primeiras definições propostas na literatura, vários modelos de PDP podem ser encontrados em textos clássicos de gestão de desenvolvimento de produto, que apresentam diferentes modelos de fases e atividades, como em Baxter (1998), Clark e Wheelwright (1993), Clausing (1993), Pugh (1978), Rozenfeld et al. (2006), Ulrich e Eppinger (1995), entre outros.

Parte desses modelos surgiu a partir da tradição de pesquisas em design e engenharia que enfocam no desenvolvimento do produto, como os trabalhos de Baxter (1998), Clark e Fujimoto (1991) e Pugh (1978). Já os modelos que foram melhor analisados nesse trabalho, apresentados por Clark e Wheelwright (1993), Clausing (1993), Cooper (2006), Creveling, Slutsky e Antis (2003), abordam tanto os aspectos de desenvolvimento de produto como de desenvolvimento da tecnologia. Foram identificadas cerca de 50 atividades propostas pelos autores para o PDP que são apresentadas no Quadro 2.

Nº	**Atividade**	**Fase**
1	Determinar estratégias e portfólio de produto;	I Escopo do Projeto
2	Elaboração e detalhamento do escopo do projeto;	
3	Determinar méritos técnicos e mercadológicos do projeto;	II Desenvolvimento do Conceito
4	Realização de pesquisas preliminares para identificar e analisar as características do mercado, da tecnologia e do negócio;	
5	Identificar e avaliar a voz do consumidor por seguimento de mercado (pesquisa de mercado);	
6	Definir arquitetura do produto;	
7	Definir requisitos do produto;	
8	Criar uma QFD para o sistema;	
9	Conduzir competitivo benchmarking de produto;	
10	Definir funcionalidades do produto	
11	Gerar critérios de avaliação do conceito do produto;	
12	Realização de teste do conceito;	
13	Avaliar e selecionar o conceito superior do produto	
14	Detalhar a análise de mercado;	III Desenvolvimento do Protótipo
15	Detalhar as necessidades do usuário;	
16	Desdobrar sistema em subsistema;	
17	Criar uma QFD para o subsistema (arquitetura do produto, conjunto de grupos de componentes);	
18	Conduzir um benchmarking do subsistema;	
19	Detalhar características técnicas;	
20	Detalhamento da análise financeira e do negócio;	
21	Confeccionar um business case, contendo a definição do produto, a justificativa para o negócio e detalhamento do plano de ações para os próximos estágios;	
22	Identificar funcionalidades que atendam aos requisitos do subsistema;	
23	Identificar parâmetros de avaliação do subsistema;	
24	Avaliar e selecionar conceito do subsistema;	
25	Desenvolver DFMEA para cada subsistema;	
26	Criar QFD para processo de manufatura;	
27	Selecionar conceitos superiores de processo de manufatura;	
28	Conduzir benchmarking processo de manufatura;	
29	Desenvolver um mapa com características dos subsistemas;	
30	Definir parâmetros para a robustez dos experimentos com protótipos;	
31	Confeccionar protótipo e realizar experimentos;	
32	Realizar testes de robustez de acordo com parâmetros do subsistema;	
33	Integrar e testar os subsistemas no sistema maior;	IV Integração dos Subsistemas
34	Realizar testes e identificar o desempenho do sistema completo;	
35	Identificar a contribuição do sistema para o produto final;	

36	Desenvolver o sistema final com os componentes e subsistemas integrados;	V Produção do Protótipo
37	Criar plano de tolerância	
38	Localizar todos os componentes utilizando Controle Estatístico de Processo (SPC) na cadeia de suprimentos;	
39	Realizar controle estatístico da qualidade;	
40	Avaliar performance do sistema sob condições nominais;	
41	Verificar se o design do produto atende a todos os requisitos;	
42	Realização de teste e validação da proposta de novo produto, seu mercado e produção;	
43	Iniciar a produção piloto inspecionando partes da produção;	VI Introdução no Mercado
44	Identificar parâmetros da capacidade da produção e realizar beta testes ou testes de falhas (*field trials*);;	
45	Identificar a confiabilidade das unidades de produção;	
46	Verificar se os requisitos do processo de produção estão sendo atendidos;	
47	Verificar se os requisitos dos processos e serviços de suporte estão sendo atendidos;	
48	Verificar se o produto, a produção, montagem e serviços de suporte estão prontos para o lançamento;	
49	Justificar financeiramente o lançamento do produto;	
50	Realizar a produção efetiva;	
51	Revisar lançamento (após 12 a 18 semanas) - avaliar o projeto como um todo (equipe, prazos, custos, expectativas, performance...)	VII Pós-lançamento do Produto

Quadro 2 - Atividades e fases do modelo teórico de PDP.
Fonte - Clark e Wheelwright (1993), Clausing (1993), Cooper (2006), Creveling, Slutsky e Antis (2003).

A partir do Quadro 2, pode-se notar que várias dessas atividades do PDP, como a 42, de realização de testes de desempenho do produto ou até mesmo a 51, de revisar o lançamento do produto, entre várias outras, podem implicar na realização de atividades do PDT e vice versa. Entretanto, esses modelos existentes na literatura apresentam as atividades que devem ser realizadas tanto no PDT quanto no PDP de modo sequêncial. Poucos deles abordam a integração tecnologia-produto no sentido de interar esses dois processos, principalmente no que tange às estratégias de integração adotadas pelas organizações.

Portanto, para que a integração de tecnologias, desenvolvidas no PDT, em produtos, desenvolvidos no PDP, seja eficiente, é necessário que as diferenças entre esses processos sejam claras para as organizações. O conhecimento de tais diferenças resultará em uma melhor comunicação entre cientistas e gestores, melhoria na gestão de recursos de P&D e melhor eficiência na gestão dos riscos associados às novas tecnologias e novos produtos (ELDRED; MCGRATH, 1997; LAKEMOND et al., 2007).

3.3 ESTRATÉGIA DE INTEGRAÇÃO TECNOLOGIA-PRODUTO

Trabalhos como os apresentados por Drejer (2002), Iansiti (1998), Johansson et al. (2006), Lakemond et al. (2007), Schulz et al. (2000) e, mais recentemente, Jugend (2010), entre outros, apresentam diferentes particularidades relacionadas à integração entre PDT e PDP, mais precisamente, entre tecnologia e produto.

Na busca por uma definição comum, identificou-se que o termo integração é utilizado por diversas áreas do conhecimento, principalmente pela literatura de negócios. Tem-se, por exemplo, a integração entre universidade e empresa, cliente e fornecedor, entre outros. No contexto da inovação, discute-se a integração tecnologia-produto como a busca pela compatibilidade entre a tecnologia e produto, de forma que as tecnologias desenvolvidas no PDT sejam utilizadas no PDP (DREJER, 2002; IANSITI, 1998; JOHANSSON et al. 2006; SCHULZ et al., 2000).

Um dos estudos mais relevantes identificados nesse trabalho sobre a integração se refere ao trabalho apresentado por Iansiti (1998), que define integração como a interação entre as atividades da função P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) das empresas com a função Desenvolvimento de Produto. Trata-se, portanto, da transferência da tecnologia desenvolvida durante a realização de pesquisas, que possam resultar em inovações, para as etapas de desenvolvimento do produto.

Na condução das pesquisas, Iansiti (1998) avança para uma definição mais específica, cujo foco é o conhecimento. O autor argumenta que a principal dimensão para a integração tecnologia-produto se constitui no conhecimento. Segundo ele, a integração ocorrerá se o conhecimento gerado pela área de P&D for aplicado em um novo produto. Portanto, no seu trabalho prático ele avalia a integração como o resultado do ciclo: geração do conhecimento, retenção do conhecimento e, aplicação do conhecimento, viabilizando a inovação.

Drejer (2002), por outro lado, define a integração tecnologia-produto partindo do conceito mais geral do termo, ou seja, parte da definição do dicionário que aponta integração como a junção de duas partes distintas. No caso da integração de tecnologia e produto, o autor afirma que os objetos integrados são o desenvolvimento de tecnologia e o de produto, os quais, por sua vez, são entendidos como áreas de decisão diferentes e compatíveis entre si. Para defini-la

melhor, o autor considera a existência de três diferentes dimensões da integração: a dimensão atividades, dimensão horizonte de tempo e a dimensão aspectos. Essa última dimensão trata de questões organizacionais, ou seja, integrar decisões que estão relacionadas tanto ao tempo de desenvolvimento de tecnologia e produto, dimensão horizonte de tempo, como as atividades e recursos necessários em cada um desses processos, dimensão atividades.

Em trabalho recente sobre a integração entre PDT e PDP em empresas de base tecnológica, Jugend (2010) argumenta que algumas práticas gerenciais, como a inserção de funcionários multifuncionais nas equipes de desenvolvimento, bem como a participação de funcionários da área de P&D nas pesquisas de mercado, entre outras, são recomendadas para que os esforços investidos em P&D apresentem os efeitos desejados para que, a tecnologia desenvolvida seja utilizada pelas funções de engenharia no desenvolvimento de produtos. Essa proposição se justifica pela necessidade de se considerar aspectos de mercado no desenvolvimento de tecnologias de interesse comercial.

Tem-se que a integração tecnologia-produto pode ser orientada a partir de duas diferentes estratégias. De acordo com Cooper, Edgett e Kleinschmidt (1998), tais estratégias são fundamentalmente distintas em termos de filosofia e forma de aplicação, sendo elas a *bottom up*, que nesse trabalho é tratada como *technology push*, em que os projetos são iniciados com uma atratividade relativa e incorporado gradativamente aos critérios estratégicos da organização, não havendo uma definição clara do novo produto a ser desenvolvido, e a *top down*, tratada aqui como *market pull,* em que há uma definição clara de onde serão alocados os recursos de acordo com projetos específicos e resultados previamente determinados. Os autores também apresentam a estratégia híbrida, em que, a partir da priorização de diferentes projetos (*technology push*), a empresa adota aquele que está mais relacionado à missão e prioridades do negócio (*market pull*), adotando, assim, ambas as estratégias.

Essas estratégias, de acordo com Uchihira (2007), estão inter-relacionadas ao fluxo da análise do *roadmap* realizado pela empresa. Na estratégia *technology push* há uma investigação nos projetos buscando identificar diferentes capacidades que poderão guiar o desenvolvimento de produtos, já na *market pull*, também conhecida

como *requirement pull*, parte-se do princípio de que um produto desejado pelo mercado demanda o desenvolvimento de determinadas tecnologias específicas.

Na dinâmica da inovação, para produtos montados, como automóveis e computadores, Utterback (1996) apresenta que as inovações inicialmente ocorrem em produtos que são projetados de modo a atender às necessidades dos consumidores e, então, quando há um projeto dominante para esse produto, as empresas partem para a inovação de processos com o propósito de se alcançar maneiras mais eficientes de produzir esse produto, através da redução nos custos de manufatura, assistência técnica, marketing, etc. Acredita-se que a inovação de processo possua uma estratégia *market pull* de integração, pois o desenvolvimento de novas tecnologias ocorre no sentido de se atender a necessidades previamente identificadas na produção, enquanto que a inovação de produto pode ocorrer através de ambas as estratégias de integração, o que está diretamente relacionado ao perfil da organização, que inicia o seu processo de inovação em produtos orientada pelo mercado, *market pull*, ou por recursos, *technology push* (PALADINO, 2009).

Um aprimoramento do processo de inovação pode ser identificado no trabalho e Rothwell (1994) em uma sequência de cinco gerações do processo de inovação:

- Primeira geração, que se inicia pela orientação *technology push* de integração – década de 1950 e 1960, em que novas indústrias baseadas em pesquisas científicas identificaram novas oportunidades tecnológicas, como na indústria de semicondutores ou na farmacêutica, que emergiram no cenário mundial com o final de Segunda Guerra Mundial;
- Já na segunda geração, orientada pela estratégia *market pull* de integração - meados 1960 e início de 1970, as necessidades do mercado, de melhoria dos processos e de aumento na produtividade, foram os motivadores dos esforços em inovação;
- Durante a terceira geração, início de 1970 e meados de 1980, as crises econômicas forçaram as empresas a readequarem seus processos, considerando tanto as necessidades de mercado quanto o estado da arte em tecnologia, realizando uma junção das duas estratégias de integração;

- Na quarta geração, 1980 e início de 1990, o aumento na competitividade, a diminuição no ciclo de vida dos produtos e a necessidade de agilidade no processo de inovação demandaram uma concentração nas atividades relacionadas ao *core business* das organizações, buscando, através das parcerias, a obtenção de tecnologias não dominadas pelas suas competências internas, o que demonstrou uma reestruturação da estratégia *technology push*;
- Por fim, com relação aos caminhos seguidos pela quinta geração, iniciada ainda na década de 1980, o autor apresenta que as organizações tendem a se concentrarem na redução dos custos e tempo de desenvolvimento de novos produtos, buscando a acumulação de conhecimentos sobre o processo de inovação a partir do aprendizado interno e externo à organização. Essa quinta geração trata tanto da inovação de processos apresentada por Utterback (1996), que pode ser classificada como uma estratégia *market pull* de integração com o propósito de melhorar os custos associados à inovação, quanto à inovação de produtos apresentada pelo Manual de Oslo (OCDE, 2005), que se constitui na geração de novas idéias e sua introdução no mercado através de produtos, classificada como a estratégia *technology push* de integração.

Pelo trabalho apresentado por Rothwell (1994), nota-se a alternância entre as estratégias adotadas pelas organizações. Ela ocorre em função das características do processo de inovação corrente nos períodos da história, que em determinados momentos se voltou para o enfoque científico da inovação, com a realização de pesquisas básicas e incremento das competências internas, ou para o enfoque mercadológico, com o atendimento às necessidades do mercado.

Acredita-se que, a partir da análise da literatura, essa alternância não se dê apenas em relação às características do processo de inovação e do momento histórico, mas, sim, que ocorra em função das características das organizações (PEARSON, 1990).

Há aquelas organizações que realizam pesquisas científicas e se concentram no desenvolvimento de tecnologias a partir de pesquisas básicas. Elas terão seu processo orientado predominantemente pela estratégia *technology push* de

integração, enquanto que aquelas que coordenam determinadas cadeias de suprimentos, e estão em contato direto com o consumidor, terão o seu processo orientado predominantemente pela estratégia *market pull*, possibilitando que uma sinergia seja gerada entre esses diferentes tipos de organizações através das relações de parcerias no sincretismo de ambas as estratégias (PEARSON, 1990).

Considera-se que a estratégia de integração adotada pelas organizações está estreitamente relacionada ao perfil para a inovação. Organizações voltadas ao atendimento das necessidades do mercado, que possuem contato intenso com o cliente identificando necessidades de produtos e serviços adotam predominantemente a estratégia *market pull*. Grandes organizações, que possuem unidades internas de P&D e realizam pesquisas básicas, tem nessa estratégia seu principal indutor para a inovação. Esse tipo de organização possui ampla cobertura pela literatura de inovação no que diz respeito à proposição de instrumentos de gestão.

Já as organizações que têm na estratégia *technology push* sua principal orientação, como institutos de pesquisa, universidades e até mesmo grupo de pesquisadores, que são abordadas nesse trabalho, recebem pouca atenção pela literatura e a carecem de instrumentos de apoio ao planejamento de tecnologias.

Nota-se que organizações que adotam a estratégia *technology push* apresentam certas particularidades, como o elevado grau de iniciativa e criatividade dos recursos humanos, a necessidade de estarem sempre prontas para solucionarem problemas nas suas especialidades, a realização intensa de pesquisas básicas e aplicadas, e por deterem conhecimentos técnicos e científicos complexos que demandam um longo período para serem adquiridos. (MARCOVITCH; VASCONCELOS, 1980; MOHAN; RAO, 2005). A inovação, no caso dessas organizações, se inicia com a identificação de um novo conhecimento e que pode ser aplicado em diferentes produtos e mercados. Tais organizações comumente não possuem uma área de desenvolvimento de produtos, mas sim, apenas uma área de desenvolvimento de tecnologia para a realização de pesquisas avançadas nas suas áreas de domínio.

Embora atuem de forma decisiva na geração de novas tecnologias, realizando estudos e pesquisas em áreas não cobertas pelas empresas que estão em contato direto com o mercado, uma das maiores dificuldades encontradas por organizações

que possuem a estratégia *technology push* de integração está na transferência da tecnologia desenvolvida para produtos de interesse comercial, pois, por mais que as invenções sejam geradas internamente nessas organizações, são as empresas atuantes junto ao mercado consumidor que possibilitam a essas tecnologias chegarem até o mercado (CHRISTENSEN; RAYNOR, 2003).

Apesar do desenvolvimento de tecnologias orientadas para o mercado na estratégia *market pull* apresentar características proativas ou "responsivas" de inovação (TSAI; CHOU; KUO, 2008), torna-se necessário que o conhecimento e as competências sobre o mercado sejam desenvolvidos e aprimorados constantemente, mesmo para aquelas organizações que possuem uma estratégia *technology push* de integração (PALADINO, 2009). Esses elementos possuem uma relação direta com o sucesso no desenvolvimento de novos produtos e, por isso, possui papel fundamental na gestão da inovação (JOHNSON; PICCOLOTTO; FILIPPINI, 2009).

No modelo conceitual teórico apresentado por Brem e Voigt (2009) para o *front end* da inovação, os autores consideram tanto a estratégia de integração *technology push* quanto à *market pull*. Eles propõem a realização de cenários com *experts* de diferentes áreas do conhecimento, de modo a considerar, na geração de idéias de novos produtos, as necessidades de mercado, questões econômicas, legais, científicas, entre outras. Embora ainda não testado, o modelo conceitual teórico proposto pelos autores considera que não há uma estratégia de integração mais correta. Inclusive, ele afirmam que a adoção de uma única estratégia pode comprometer a competitividade da organização no longo prazo.

A estratégia de integração tecnologia-produto adotada por uma organização define como ela pode obter uma vantagem competitiva. Papas (1984) sugere que as organizações devem, em linhas básicas, considerar as seguintes situações em suas estratégias de integração: avaliação da situação tecnológica atual tanto nos limites internos quanto externos à organização; desenvolvimento de um portfólio de tecnologias a serem desenvolvidas; integração entre diferentes opções tecnológicas na organização e, por fim, definição das prioridades de investimento em tecnologias, enfocando em tecnologias que lhes proporcionem maior produtividade e rentabilidade.

A partir dessas situações, a estratégia de integração adotada pela organização interfere diretamente nas decisões sobre quais tecnologias desenvolver. A estratégia de integração apresenta um impacto direto no planejamento de tecnologias nas organizações. Conforme apresentado por Nauda e Hall (1991), as tecnologias podem ser planejadas sob duas diferentes estratégias, a *technology driven*, ou *bottom up*, cuja gestão está voltada para identificar mercados para tecnologias já desenvolvidas, e a *customer driven*, ou *top down*, cuja gestão está voltada para identificar tecnologias para mercados e produtos previamente identificados. Nota-se que na primeira estratégia apresentada pelos autores o planejamento possui como referência determinada tecnologia já pronta, ou seja, cabe apenas ao planejamento identificar as possíveis aplicações dessas tecnologias em produtos e serviços de interesse comercial. Algumas outras características particulares ao planejamento de tecnologia são apresentadas na próxima seção.

3.4 PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIA

Antes de apresentar uma definição de planejamento de tecnologia, torna-se importante esclarecer que diversos autores consultados sobre o tema tratam o planejamento de tecnologia como uma das atividades relacionadas ao *front end* do desenvolvimento de novos produtos (CLARK; WHELLWRIGHT, 1993; KHURANA; ROSENTHAL, 1998; MURPHY; KUMAR, 1997), ao *front end* da inovação (POSKELA; MARTINSUO, 2009) e às fases iniciais do processo de inovação (VARJONEN, 2006). Esses e outros autores apresentam também a importância do planejamento de tecnologia, mas não o define ou apresenta suas características particulares.

Embora sejam reconhecidos como alguns dos autores mais referenciados sobre o processo de desenvolvimento de novos produtos, Clark e Whellwright (1993) também não são claros quanto às características do planejamento de tecnologia. Os autores tratam da necessidade das organizações definirem uma estratégia tecnológica, estabelecendo um foco para o desenvolvimento de suas tecnologias, as fontes para a sua capacitação tecnológica, o tempo e freqüência para o desenvolvimento tecnológico, entre outras ações, mas não apresentam uma definição clara para planejamento de tecnologia.

Acredita-se que essa deficiência identificada no que diz respeito a uma definição de planejamento de tecnologia seja causada pela sua ampla área de aplicação, seja no *front end* da inovação ou no desenvolvimento de novos produtos. Para que se torne possível um correto entendimento do termo de acordo com a área de interesse desse trabalho, sugere-se uma análise da distinção nas características desses dois termos apresentados, conforme descrito no Quadro 3, elaborado a partir do trabalho de Koen et al. (2001).

	***FRONT END* DA INOVAÇÃO**	**PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS**
Natureza do trabalho.	Experimental, muitas vezes caótico e difícil de planejar.	Estruturado, disciplinado, orientado por objetivos e com um plano de projeto.
Data de comercialização.	Imprevisível.	Definida.
Financiamento.	Há vários orçamentos na fase inicial, mas alguns projetos aprovados necessitam de novos financiamentos.	Orçado.
Expectativa de receita.	Muitas vezes incerta e às vezes identificada com um grande nível de especulação.	Definida e muitas vezes com expectativa de crescimento a partir da análise de dados do produto.
Atividade	Individuais e em equipe para minimizar os riscos e otimizar os potenciais.	Equipes multifuncionais de desenvolvimento de produto ou processo.

Quadro 3 - Principais diferenças entre o *front end* da inovação e o processo de desenvolvimento de novos produtos.
Fonte - Koen et al. (2001).

A partir do Quadro 3, pode-se notar que as principais diferenças entre os termos estão relacionadas ao nível de riscos e incertezas que cada um deles apresenta. No *front end* da inovação esses riscos e incertezas são maiores do que no processo de desenvolvimento de novos produtos, o que demanda a utilização de instrumentos que busquem minimizar essas incertezas e riscos associados à inovação no caso do *front end*.

Além disso, a natureza do trabalho no processo de desenvolvimento de novos produtos apresenta-se estruturada por um plano de projeto, que possibilita uma definição clara dos objetivos no planejamento, já no *front end* os trabalhos experimentais e, muitas vezes, sem objetividade, dificultam a gestão da inovação e, por isso, necessitam de uma sistemática de apoio ao planejamento de tecnologias.

A definição de planejamento de tecnologia utilizada nesse trabalho está próxima do conceito de *front end* da inovação, pois há aqui uma proposta de sistematização na redução das incertezas relacionadas à inovação como um todo. Busca-se a identificação de oportunidades de inovação, análise dessas oportunidades, geração e seleção de idéias de produtos e tecnologias necessárias, conforme as atividades propostas por Koen et al. (2001) para o *front end* da inovação.

Nota-se na definição apresentada por Koen et al. (2001) a falta de uma descrição das atividades de planejamento de tecnologia. Portanto, adota-se nesse trabalho uma definição mais clara, a apresentada por Nauda e Hall (1991), como sendo **a realização de atividades de identificação dos investimentos e ações necessárias para lidar ou tirar proveito das mudanças tecnológicas de acordo com os objetivos da organização**. A Figura 5 apresenta as atividades proposta pelos autores para o planejamento de tecnologia.

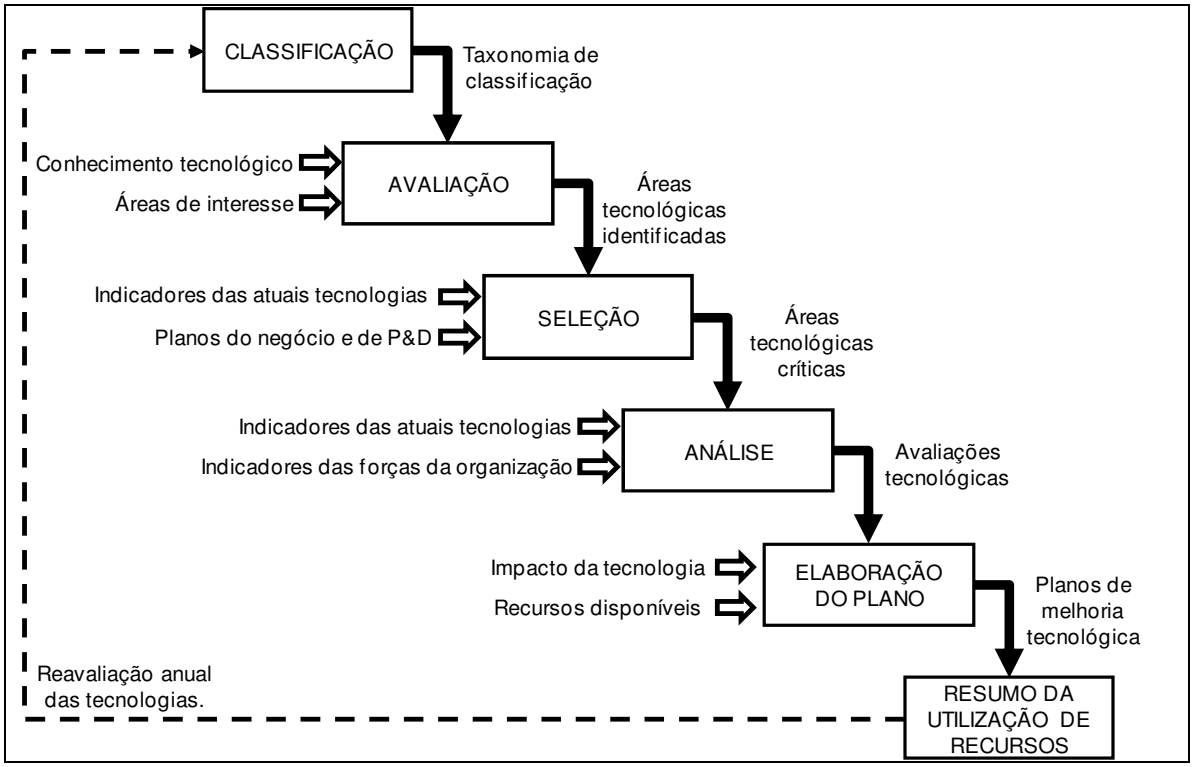

Figura 5 – Atividades do planejamento de tecnologia.
Fonte - Adaptado de Nauda e Hall (1991)

Conforme apresentado na Figura 5, o planejamento inicia-se com as atividades de classificação das tecnologias existentes, em que são identificadas as tecnologias relacionadas à organização. Na sequência, realiza-se uma avaliação

dessas tecnologias de acordo com as áreas de interesse da organização, havendo uma seleção das tecnologias prioritárias de acordo com os planos de negócio e de P&D. Realiza-se uma análise dessas tecnologias prioritárias e seu impacto na organização, no sentido de se elaborar um plano ações, com, por exemplo, o treinamento da equipe de engenharia, a realização de pesquisas ou o investimento em equipamento. Por fim, realiza-se um resumo dos recursos a serem utilizados nesse plano, que servirá de base para a uma reavaliação anual das tecnologias que dará origem a novas atividades de planejamento.

O sucesso do planejamento de tecnologia, de acordo com Nauda e Hall (1991), está relacionado à definição sistemática das necessidades dos consumidores e identificação de uma postura competitiva frente a essas necessidades, identificando as tecnologias do futuro, avaliando e monitorando a evolução de tecnologias chaves, de modo a alocar os recursos corretamente no planejamento atendendo aos interesses do negócio.

Há diferentes métodos que podem ser utilizados para a realização do planejamento de tecnologia. Alguns deles dizem respeito a modelos de fases e atividades, como o método *Stage-Gate* (COOPER, 1990), adotado no modelo teórico síntese de PDT apresentado nesse trabalho a partir de Clark e Wheelwright (1993), Clausing (1993), Cooper (2006), Creveling, Slutsky e Antis (2003), que busca estabelecer um fluxo de atividades de geração de idéias e análise dos seus impactos na organização. São selecionadas as melhores opções para o desenvolvimento de conceitos de tecnologia. Tais atividades são agrupadas em fases (*stages)* e intercaladas por momentos de decisão (*gates*).

No trabalho apresentado por Lee et al. (2007), específico para P&D, os autores sugerem uma estrutura sistemática para o planejamento de tecnologias, aplicável na esfera governamental para setores industriais. Esses e outros trabalhos sugerem a utilização de métodos que são operacionalizados através da utilização de informações tanto de mercado quanto de produtos e tecnologias.

Há outros métodos também de apoio ao planejamento de tecnologias apresentados na literatura. Dentre eles, destacam-se aqueles apresentados sob o rótulo de *technology roadmap*, também conhecido como TRM (ALBRIGHT; KAPPEL, 2003; KOSTOFF; SCHALLER. 2001). Trata-se de um instrumento que auxilia as

organizações no planejamento de suas tecnologias, descrevendo os caminhos a serem seguidos pela organização para que determinadas tecnologias sejam integradas em produtos e serviços e esses, por sua vez, cheguem até o mercado e atendam aos objetivos estratégicos da organização (KOSTOFF; SCHALLER, 2001; PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004).

Diferentemente dos modelos de fases e atividades apresentados, o TRM não se constitui no planejamento da tecnologia em si. Trata-se de um instrumento que auxilia o planejamento e que também pode fazer parte de um modelo de fases e atividades para uma determinada empresa.

Há um conjunto de propostas, roteiros, para a elaboração de um mapa tecnológico (*technology roadmap*), conhecimentos como métodos de mapeamento de tecnologia (*technology roadmapping*). Destacam-se pela sua praticidade de aplicação, resultados, estabelecimento de uma linguagem e entendimento comum para os envolvidos no planejamento, realização de trabalho em equipe, priorização de aplicações tecnológicas, previsão de mercados e produtos e orientações relevantes para as ações futuras referentes à inovação.

Os registros de aplicação do TRM como apoio ao planejamento de tecnologia são do final da década de 1980, na Motorola, integrando diferentes áreas organizacionais como o marketing, finanças, manufatura, P&D, entre outras. O propósito principal era o de alinhar mercado, produtos e tecnologias, no sentido de orientar as atividades de inovação das empresas através do mapeamento de tecnologias (KAPPEL, 2001; RINNE, 2004). Um aprofundamento maior sobre o mapeamento de tecnologia será apresentado no próximo capítulo.

4 MAPEAMENTO DE TECNOLOGIA

Nesse capítulo são apresentadas discussões sobre a utilização de métodos de apoio ao planejamento de tecnologia através do mapeamento de tecnologias. Os conceitos básicos sobre métodos de mapeamento, bem como a sua exemplificação através da apresentação de um dos métodos já consolidados na literatura e com inúmeras aplicações já validadas, possibilitam o entendimento das relações entre mapeamento e estratégia de integração. Alguns dos desafios para a utilização do mapeamento de tecnologia são apresentados ao final desse capítulo.

4.1 DEFINIÇÃO E CONCEITOS BÁSICOS

Conforme apresentado por Beeton (2007), diferentes utilizações para o termo *roadmap* têm sido apresentadas na literatura a partir da década de 1940. A intensidade na sua utilização passou a ser constatada a partir da década de 1980, quando a Motorola elaborou um *roadmap* para definir os caminhos a serem seguidos para o desenvolvimento de suas tecnologias, surgindo, dessa forma, o termo hoje amplamente conhecido como TRM. Desde então, inúmeras aplicações para *roadmaps* foram desenvolvidas pelas organizações sobre as mais diferentes nomenclaturas, como *innovation roadmapping, business roadmapping*, entre tantas outras que demonstram mais de 400 exemplos de formatos de aplicação, e o TRM apresenta-se como a principal aplicação identificada (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2009).

O mapeamento de tecnologia é tratado na literatura com a sigla TRM, a partir da junção dos termos em inglês "*technology*", referente à tecnologia, "*road"*, que se refere aos possíveis caminhos ou direções a serem seguidos, e "*map*", que se refere à descrição visual desses caminhos, conectando as possibilidades de mercado a serem explorados com produtos de interesse comercial e as tecnologias a serem desenvolvidas. Ele auxilia no planejamento de novas tecnologias na medida em que permite a identificação e priorização dos esforços da organização no desenvolvimento de projetos de tecnologia. O processo de construção desse mapa refere-se ao mapeamento ou "*roadmpapping*" da tecnologia.

Kappel (2001) apresenta diferentes tipos de aplicações para *roadmap*, que pode ser utilizado de acordo com os seguintes propósitos:

A. *Roadmap de* Ciência e Tecnologia, através da identificação de tendências específicas para gerar previsões no contexto nacional para estruturar políticas públicas;

B. *Roadmap* da Indústria, que trata das combinações de previsões tecnológicas, de custos e de desempenho para setores específicos;

C. *Roadmap* de Produto-Tecnologia, através de combinações de planos de produtos com tendências tecnológicas e de mercado, identificando tecnologias a serem desenvolvidas conforme as necessidades de produtos;

D. *Roadmap* de Produto, que buscar a combinação das direções e tempo de desenvolvimento de um produto com a comunicação interna e externa.

Esses tipos de aplicações do *roadmap* dizem respeito tanto à estratégia *technology push* de integração, A e B, aplicáveis no nível macroeconômico, quanto à estratégia *market pull*, C e D, aplicáveis no nível microeconômico. Deve-se notar que se considerarmos um método de TRM voltado para a estratégia *technology push,* no nível microeconômico, através do mapeamento de idéias de tecnologias ou oportunidades tecnológicas em uma única organização, conforme a lacuna apresentada nas seções anteriores, não haveria como classificá-lo em nenhum dos tipos de *roadmaps* apresentados por Kappel (2001).

Algumas vantagens demonstradas pelo TRM favorecem a sua utilização pelas organizações, entretanto, ele também apresenta certas deficiências que limitam a sua utilização, conforme apontado por Kappel (2001) no Quadro 4.

De acordo com o Quadro 4, pode-se notar que as principais vantagens do TRM estão relacioandas ao atendimento às necessidades dos consumidores em mercados já existentes, o que possibilita à organização a orientação das suas atividaddes de modo a anteder a essas necessidades. Jás as principais deficiências dizem respeito à possibilide de orientar as atividades da organização no sentido de se anteciparem às mudanças tanto de mercado quanto tecnológicas, bem como lacunas no que diz respeito ao fomento à criatividade.

CARACTERÍSTICA	VANTAGENS	DEFICIÊNCIAS
Tendência linear.	Fase de crescimento de um produto ou mercado.	Falhas na antecipação às mudanças de mercado e tecnológicas.
Viés tecnológico.	Tecnologias de produto e processo como base para a competição.	Desconsidera alternativas não tecnológicas..
Enfoque racional e técnico.	Adaptações das organizações ao seu ambiente.	Lacunas na relação com problemas organizacionais e políticos.
Segurança implícita.	Previsões ou forte influência externa.	Não apresenta alternativas para os cenários.
Persistência prejudicial.	Mercados existentes e aquisição de experiências.	Falhas no fomento à criatividade.
Ajuste a problemas complexos.	Quando a coordenação é difícil.	Não simplifica a soluções.
Orientação externa.	Entender a voz do consumidor.	Não apresenta qual a melhor estratégia a seguir dentre as disponíveis.

Quadro 4 - Vantagens e deficiências do TRM.
Fonte - Kappel (2001).

O TRM é considerado a principal referência para a elaboração de métodos de apoio ao planejamento e gestão de tecnologia, utilizado para integrar o trinômio mercado, produto e tecnologia de acordo com as estratégias do negócio, definindo os caminhos que determinada tecnologia deverá seguir até chegar ao mercado através de produtos ou serviços (KOSTOFF; SCHALLER, 2001).

Um método é caracterizado como a maneira ordenada de se fazer algo para se alcançar objetivos previamente determinados (DICIONÁRIO DO AURÉLIO.COM, 2009). Nesse sentido, métodos que possuem como referência o TRM buscam estabelecer um conjunto sistemático de atividades com o objetivo de relacionar elementos de mercado, produto e tecnologia na descrição das opções de integração tecnologia-produto (RINNE, 2004).

Como resultado do sucesso da utilização do TRM na elaboração de métodos de mapeamento de tecnologia, há vários exemplos de aplicação disponíveis na literatura internacional, como em Daim e Oliver (2008), Farrukh, Phaal e Probert (2003), Gerdsri, Vatananan e Dansamasatid (2009), Holmes e Ferrill (2005), Lee et al. (2007), Wells et al. (2004). Entretanto, são aplicações que foram desenvolvidas para empresas que possuem departamentos de P&D e de desenvolvimento de produtos, usualmente grandes corporações, ou então, pequenas empresas que desenvolvem tecnologias a partir de necessidades específicas de aplicações em

produtos e serviços. Em ambos os casos predomina-se a estratégia *market pull* de integração e o mapeamento das tecnologias é realizado no sentido de se identificar as tecnologias necessárias para produtos previamente planejados com mercados definidos.

Já no caso brasileiro, em estudos sobre a aplicação de métodos de mapeamento como apoio ao planejamento de tecnologias, Cheng et al. (2007) apresentam um método chamado de PPTec, aplicável de forma particular para *spinoffs* acadêmicas. Trata-se de um método que contempla desde as atividades de idealização e desenvolvimento da tecnologia, passando pelo desenvolvimento de produtos até a elaboração do plano de negócios estendido e conquista de novos mercados. O enfoque dado pelo método está embasado na identificação de oportunidades empreendedoras no ambiente acadêmico. Trata-se a inovação como um fluxo contínuo de atividades que vão desde a geração da idéia até a chegada da tecnologia no mercado através de produtos ou serviços.

Embora o método apresentado por Cheng et al. (2007) seja aplicado em uma estratégia *technology push* de integração, ele contempla tanto o desenvolvimento de tecnologias quando o desenvolvimento de produtos, o que demanda dos envolvidos no mapeamento contemplar desde a geração da idéia de tecnologia e o desenvolvimento interno de produtos até a sua introdução no mercado em uma mesma organização, o que pode apresentar limitações no processo de inovação de empresas que ainda não possuam uma estrutura suficiente para o desenvolvimento de produtos, ou então, inviabilizar o negócio quando a tecnologia desenvolvida estiver no final do seu ciclo de vida (AYRES, 1987). Além disso, o método apresenta limitações no que diz respeito à adoção de parcerias tanto no mapeamento quanto no desenvolvimento de tecnologias.

Um dos métodos mais utilizados para o mapeamento de tecnologias e que tem recebido grande destaque na literatura sobre TRM se refere ao T-Plan (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001). Esse método ficou conhecido por apresentar um conjunto sistemático de atividades a serem realizadas em um curto espaço de tempo na organização. Por ter sido utilizado como referência na pesquisa-ação realizada nesse trabalho, esse método será descrito com maiores detalhes na próxima seção.

4.2 O MÉTODO T-PLAN DE MAPEAMENTO DE TECNOLOGIA

Desenvolvido no Centro de Gestão de Tecnologia da Universidade de Cambridge, Reino Unido, esse método foi criado para dar suporte às atividades de planejamento de produto nas empresas, de modo que as decisões tecnológicas estivessem alinhadas com planos de produtos ajustados com o negócio e as necessidades do mercado. Ele foi desenvolvido a partir de um projeto financiado pelo Conselho de Pesquisa em Engenharia e Ciências Físicas do Reino Unido e possui diversas aplicações já validadas (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2006).

O T-Plan propõe uma iniciação rápida do TRM através de *workshops* que reúnem equipes multidisciplinares tanto da área comercial quanto da área técnica das empresas. A Figura 6 apresenta a sequência de *workshops* propostos pelos autores.

Figura 6 - Sequência de *workshops* apresentadas no T-Plan.
Fonte - Phaal, Farrukh e Probert (2001).

As atividades propostas por Phaal, Farrukh e Probert (2001) para esses *workshops* são distribuídas da seguinte forma:

- *Workshop* 1 – Mercado: considera-se as dimensões de desempenho do produto que interessam aos consumidores, os direcionadores internos, relacionados à estratégia do negócio, e os externos, relacionados ao mercado, para se priorizar diferentes segmentos de mercado;
- *Workshop* 2 – Produto: as características dos produtos, bem como serviços associados e manufatura, são consideradas e definidos os seus impactos no mercado e no negócio. Também são considerados produtos estratégicos alternativos. Uma matriz relacionando os direcionadores do mercado, do negócio e as características dos conceitos de produto é

utilizada para se ranquear os impactos desses produtos nos direcionadores internos e externos;

- *Workshop* 3 – Tecnologia: são identificadas e agrupadas opções tecnológicas com base nas características dos produtos, o que possibilita a priorização e ranking das características dos produtos e as possíveis soluções tecnológicas. Os recursos necessários para o desenvolvimento dessas soluções, como as competências, habilidades, conhecimento, finanças, alianças, entre outros, também são identificados.
- *Workshop* 4 – Apresentação visual: os possíveis mercados a serem explorados, bem como os produtos, tecnologias e recursos identificados, são distribuídos ao longo do tempo em um quadro visual de modo a demonstrar o caminho que a tecnologia irá percorrer até chegar ao mercado, conforme exemplo da Figura 7.

Ao final das discussões realizadas nesses *workshops*, um mapa, contendo as tecnologias a serem desenvolvidas, é elaborado de modo a comunicar aos demais membros da equipe quais as tecnologias devem ser desenvolvidas para serem integradas em produtos para que e esses chegarem até os mercados definidos.

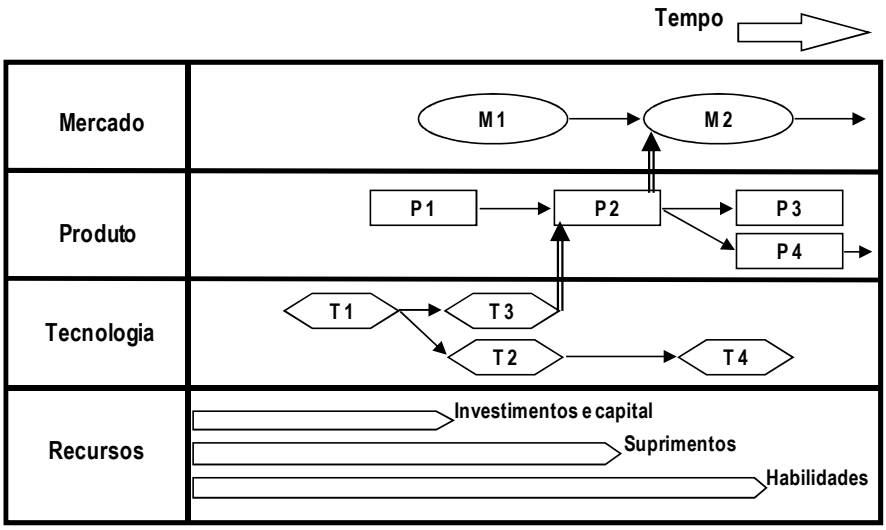

Figura 7 - Exemplo de mapa gerado no *workshop* 4.
Fonte: Phaal, Farrukh e Probert (2001).

Embora Phaal, Farrukh e Probert (2001) sugiram no T-Plan a adoção de alianças estratégicas para a obtenção de recursos necessários para o desenvolvimento das tecnologias, o método não apresenta uma sistemática de como

adotar as parcerias nessa obtenção de recursos, tampouco apresenta instrumentos para a priorização de diferentes tipos de parceiros.

Pode-se notar que as considerações sobre tecnologias são feitas no T-Plan (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001) apenas a partir do terceiro *workshop*, depois que foram identificadas as necessidades do mercado e de produtos. Isso demonstra a orientação das suas atividades em um fluxo *market pull* de integração tecnologia-produto. Isso dificulta a sua aplicação em organizações que não desenvolvem produtos e possuem uma estratégia *technology push* de integração (MOHAN; RAO, 2005; PALADINO, 2009).

Os resultados identificados nesse trabalho demonstram que, em organizações que apresentem predominância para a estratégia *technology push* de integração, o desenvolvimento de tecnologias baseia-se nas competências e desejos pessoais de pesquisadores que, muitas vezes, por falta de instrumentos de apoio ao planejamento de tecnologia, como os métodos adequados de mapeamento de tecnologia, não conseguem integrar suas tecnologias em produtos de interesse comercial.

4.3 MAPEAMENTO DE TECNOLOGIA E ESTRATÉGIA DE INTEGRAÇÃO

Os métodos de mapeamento de tecnologia atualmente disponíveis na literatura são utilizados de maneira distinta conforme a estratégia de integração tecnologia-produto predominante na organização. A partir da Figura 8, pode-se ter uma clara descrição da utilização de um método TRM de acordo com a necessidade de tecnologias a serem desenvolvidas, estratégia *market pull*, ou a integração em produtos previamente determinados de tecnologias já desenvolvidas, estratégia *technology push*.

De acordo com a Figura 8, a adoção do TRM na estratégia *market pull* define quais tecnologias devem ser desenvolvidas de acordo com as aplicações previamente definidas, ou seja, há uma definição concreta dos mercados a serem atingidos e os produtos necessários que, por sua vez, são desdobrados em funções que determinam as tecnologias necessárias a serem desenvolvidas.

O contato direto com o mercado consumidor, que possibilita a identificação de direcionadores de mercado (DR) e conceitos de produtos (CP), subsidiam a tomada

de decisões no planejamento das tecnologias necessárias a serem desenvolvidas nessa estratégia *market pull*. A aplicação dessa estratégia cabe melhor a grandes empresas que possuem sua própria estrutura de P&D e, por isso, desenvolvem suas tecnologias e produtos internamente, ou então, a pequenas empresas, que desenvolvem produtos e buscam em agentes externos, através das parcerias, as tecnologias lhe são necessárias.

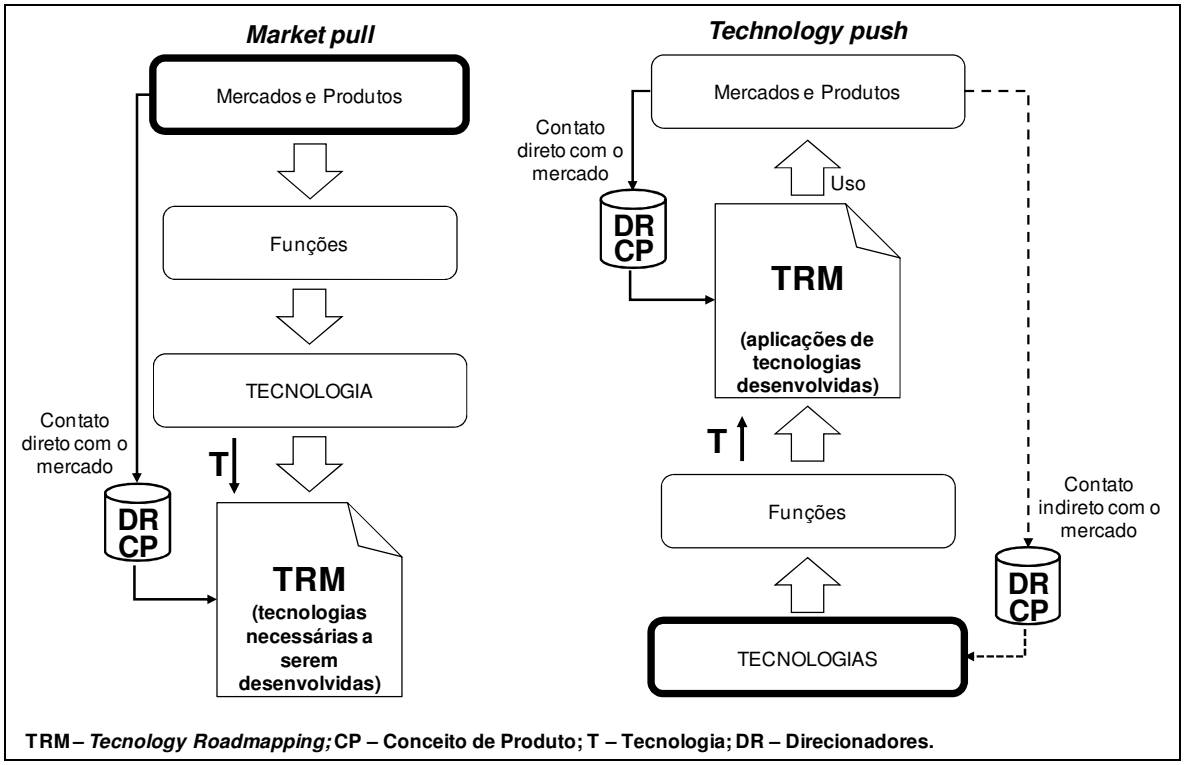

Figura 8 - Utilização do TRM conforme a estratégia de integração.
Fonte - Adaptado de Uchihira (2007).

Já com relação à aplicação do TRM na estratégia *technology push*, nota-se que o TRM apenas define quais serão as possíveis aplicações das tecnologias já desenvolvidas, ou seja, identificam-se as funções que podem ser extraídas dessa tecnologia e define-se produtos e mercados a serem atingidos. Essa estratégia de integração, de acordo com Mohan e Rao (2005), aplica-se a organizações como universidades e institutos de pesquisa que desenvolvem tecnologias baseadas nas linhas de pesquisa do pesquisador e não necessariamente possuem uma aplicação previamente determinada em produtos e mercados, ou então, como apresentam Côrtes et al. (2005), Botelho, Carrijo e Kamasaki (2007) para o caso brasileiro, aplica-se também a empresas de base tecnológica que desenvolvem tecnologias e buscam junto a universidades, institutos de pesquisa e demais empresas as competências complementares necessárias para o desenvolvimento de produtos.

Nesse caso, se forem estabelecidas estreitas e duradouras relações entre os parceiros, essa simbiose pode ser produtiva para o processo de inovação de todos os envolvidos nas parcerias.

Para que a estratégia *technology push* oferecesse condições de sucesso das tecnologias no mercado, acredita-se que, no *front end* da inovação, os direcionadores de mercado, bem como suas possíveis aplicações em conceitos de produtos, deveriam ser considerados no mapeamento das tecnologias. Demonstrado na Figura 8 por traços pontilhados através do contato indireto com o mercado, organizações que apresentam essa estratégia poderiam, por exemplo, buscar por parceiros que estejam em contato direto com o mercado ou desenvolvam produtos, o que poderia otimizar os esforços investidos no desenvolvimento de tecnologia a partir de informações reais sobre produtos e mercados.

4.4 DESAFIOS PARA O MAPEAMENTO DA TECNOLOGIA

Independente da estratégia de integração tecnologia-produto predominantemente adotada, Paladino (2009), Tsai, Chou e Kuo (2008) demonstram que, em ambas as estratégias, as oportunidades de mercado devem ser consideradas na definição das tecnologias a serem desenvolvidas. Para a estratégia *market pull*, os elementos de mercado são amplamente discutidos pela literatura e a adoção de métodos como o T-Plan (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001) podem auxiliar nessa identificação, enquanto que na estratégia *technology push* ainda há limitações de métodos que possibilitem essa consideração.

Kostoff e Schaller (2001) apresentam que uma relação de dez elementos críticos para a qualidade na elaboração do mapeamento de tecnologia que também devem ser considerados pelas organizações independentemente da estratégia de integração adotada:

1. Compromisso da alta cúpula, que está relacionado não apenas à construção do mapa, mas também no longo prazo na execução das prioridades identificadas;
2. Gerenciamento do mapeamento, realizado pelo gestor ou facilitador, que possibilita o levantamento de informações e condução das atividades de mapeamento;

3. Equipe competente, que apresente qualificações nas áreas necessárias para a elaboração do mapa, como análise de mercado, produtos e tecnologias;
4. Senso de propriedade do mapa, através do sentimento de que os resultados do mapa dizem respeito aos interesses dos envolvidos na sua elaboração;
5. Normalização e padronização, através do estabelecimento de procedimentos padrões para a elaboração do mapa, busca das informações, tipos de participantes e suas responsabilidades;
6. Estabelecimento de critérios, que são utilizados nas seleções e priorizações;
7. Confiança, em que os membros da equipe compartilham esforços em na construção de um único mapa que envolva os interesses de todos, sem a necessidade de construir novos mapas substitutos;
8. Relevância para as ações futuras, a partir da demonstração das atividades e caminhos a serem seguidos pela organização;
9. Custo, mensurado a partir do tempo despendido pelos envolvidos na construção do mapa, pois se considera os custos de oportunidade da atuação desses profissionais em outras atividades;
10. Abrangência global, em que são considerados dados globais sobre os temas trabalhados no mapeamento.

Além dos elementos apresentados por Kostoff e Schaller (2001), torna-se relevante para o método aqui proposto o gerenciamento das expectativas dos parceiros na elaboração do mapeamento, pois o não compromisso das atribuições, o envolvimento de parceiros com objetivos estratégicos concorrentes ou a falta de confiança entre os parceiros, poderá inviabilizar tanto a realização do mapeamento quanto o desenvolvimento da tecnologia.

Nota-se que os métodos de mapeamento disponíveis na literatura apresentam lacunas no que diz respeito tanto ao ambiente externo das organizações e seus aspectos políticos, quanto aos internos organizacionais e as alternativas de desenvolvimento de tecnolgia. Acredita-se que, a partir da definição de critérios

específicos para a priorização, tanto de mercado quanto de produto e tecnologia, as organizações possam optar por decisões estratégias que melhor atendam a esses critérios e aos objetivos do negócio, pois, como na construção do MTP, foi identificada a necessidade de se realizar a priorização de diferentes oportunidades identificadas, o que pode ser feito adotando critérios de interesse estratégico da organização.

O mapeamento de tecnologias poderá oferecer melhores resultados se a organização expandir a busca por informações e oportunidades de inovação para o mercado através de agentes externos situados em diversas partes do mundo com a adoção da inovação aberta, caracterizada recentemente pela literatura como a nova realidade da inovação (CHESBROUGH, 2006; CHESBROUGH; SCHWARTZ, 2007; SCINTA, 2007). Entretanto, essa busca e seleção de parceiros devem ser sistematizadas de modo a gerar benefícios para os envolvidos na parceria.

Considerações para a adoção de parcerias também podem ser identificadas no trabalho sobre TRM apresentado por Albright e Kappel (2003), que apontam a necessidade de se considerar no mapeamento de tecnologias os agentes presentes fora dos limites da organização, como os possíveis parceiros. Apesar disso, nota-se uma deficiência dessa consideração presente na literatura, pois, na revisão bibliográfica final realizada, conforme apresentado na seção 2.3.1 do método de pesquisa, nenhum trabalho foi identificado que tratasse de uma sistemática para incorporar os parceiros no mapeamento de tecnologias. O trabalho que mais se aproximou dessa questão foi o apresentado por Lichtenthaler (2008), entretanto, o autor apresenta a possibilidade de utilização de parcerias no momento da comercialização de determinada tecnologia já pronta através do licenciamento, além de não serem tratadas as questões relativas ao planejamento ou desenvolvimento dessa tecnologia.

Outro desafio do mapeamento de tecnologia refere-se à distinção entre tecnologia e produto pelas organizações envolvidas nesse processo, pois, conforme apresentado, a gestão do desenvolvimento desses processos demandam práticas gerenciais diferentes para cada tipo de projeto.

A adoção de métodos de mapeamento de tecnologia leva em consideração a estratégia de integração predominante da organização, adotando-se o mapeamento

para aquelas que possuem uma estratégia *technology push* de integração enfocando as descobertas científicas e a pesquisa básica, e o mapeamento para aquelas que possuem a estratégia *market pull* de integração enfocando as necessidades de produtos e do mercado (UCHIHIRA, 2007). Acredita-se que, dadas as oportunidades da inovação aberta, uma sinergia entre esses diferentes tipos de organizações poderia ser gerada a partir do compartilhamento de competências com a realização de parcerias no mapeamento de tecnologia.

5 PARCERIAS E O MAPEAMENTO DE TECNOLOGIAS

Conforme apresentado na introdução desse trabalho sobre as tendências na adoção de parcerias com a inovação aberta, nesse capítulo são apresentadas a definição de parcerias e os critérios para a sua seleção, bem como as demais particularidades da utilização de parcerias no desenvolvimento de tecnologia, temas esses que foram delimitados nesse trabalho. Alguns dos resultados sobre a realidade das parcerias identificada em um caso prático de desenvolvimento de tecnologia estão disponíveis no apêndice A. Por fim, retomando à temática principal desse trabalho, insere-se o tema das parcerias no mapeamento de tecnologia de modo a contribuir para o planejamento de tecnologias, que possam ser integradas em produtos e serviços e esses, por sua vez, cheguem até o mercado a partir de uma estratégia *technology push* de integração.

5.1 INOVAÇÃO ABERTA E A IMPORTÂNCIA DA PARCERIA

No que se refere à geração de idéias que são convertidas em invenções, a literatura apresenta três categorias de organizações que geram invenções: as instituições não lucrativas, como universidades e institutos de pesquisa públicos, as empresas que realizam pesquisa e desenvolvimento, e os inventores individuais, cada um analisado de uma maneira individual cujas inovações são geradas no seu ambiente interno (GOLISH; BESTERFIELD-SACRE; SHUMAN, 2008; KNIGHT, 1987). Uma quarta categoria de organização já havia sido proposta por Allen (1983) e se referia aos inventores coletivos, como grupos de instituições públicas ou privadas, que compartilham conhecimentos para o desenvolvimento de novas idéias, analisadas de um modo coletivo e com inovações transpondo os limites das instituições. Essa categoria de organização teve papel fundamental como fonte de inovação durante as primeiras fases da revolução industrial inglesa (NUVOLARI, 2004), e recentemente vem recebendo grande destaque na literatura sobre inovação através de uma nova roupagem que foi cunhada por Chesbrough (2003) sob o termo *open innovation* ou inovação aberta.

A inovação aberta pode ser definida como uma estratégia de utilizar redes de empresas, como clientes e fornecedores, e organizações de ensino e pesquisa,

como universidades e institutos de pesquisa, de forma a ampliar a capacidade de inovação nas organizações (CHESBROUGH, 2006). Trata-se de uma estratégia de deliberadamente desenvolver tecnologias por meio da adoção de parcerias com diferentes organizações, ao invés do modelo clássico, dito inovação fechada, que prima pela utilização de estruturas internas de P&D. O Quadro 5 apresenta um sumário das principais características dos dois modelos de inovação apresentados na literatura e seus contrastes.

INOVAÇÃO FECHADA	INOVAÇÃO ABERTA
Os *experts* no assunto que necessitamos para a nova tecnologia trabalham dentro da nossa empresa.	Nem todos os *experts* no assunto de nosso interesse trabalham dentro da nossa empresa. Buscaremos o conhecimento necessário fora da nossa organização.
O P&D interno descobre, desenvolve e entrega as soluções.	O P&D externo pode criar significativo valor, sendo que o P&D interno seleciona esses valores.
Se descobrirmos primeiro, se criarmos as melhores idéias e formos os primeiros a comercializar, venceremos.	Construir um melhor modelo de negócio é muitas vezes melhor que tomar o mercado primeiro.
Devemos proteger nossa propriedade intelectual (PI) para que os competidores não usufruam dela.	Devemos possibilitar que os concorrentes utilizem nossa PI assim como utilizarmos a sua e avançar no nosso modelo de negócio.

Quadro 5 - Principais contrastes entre a inovação fechada e a inovação aberta.
Fonte - Chesbrough (2006).

De acordo com o Quadro 5, os principais contrastes entre esses dois modelos dizem respeito tanto à otimização dos recursos internos e externos da organização, com o compartilhamento de riscos e benefícios, quanto à geração de valor para o processo de inovação, apresentados pela inovação aberta.

A inovação aberta possibilita a otimização no uso dos recursos tecnológicos investidos, sejam eles elementos tangíveis ou intangíveis que se encontrem dentro ou fora da empresa (HAINES; SHARIF, 2006). Além disso, Chesbrough (2003) acredita que negligenciar essa realidade pode ter implicações na saúde financeira da empresa, já que manter uma estrutura interna de P&D requer uma significativa mobilização de recursos e pode ser tão oneroso para a competitividade da organização o quanto compartilhar os conhecimentos desenvolvidos.

Huston e Sakkab (2006) descrevem o caso da Procter & Gamble que, apesar de manter uma significativa estrutura de desenvolvimento tecnológico frente ao padrão da maioria das empresas, está reconhecendo a dificuldade de manter-se atualizada nas várias tecnologias utilizadas em seus produtos, da química básica à

mecânica, eletrônica e instrumentação. A solução adotada pela empresa tem sido o estabelecimento de parcerias em P&D através da inovação aberta.

No caso relatado por Huston e Sakkab (2006), há um conjunto de iniciativas para garantir um fluxo contínuo de idéias de tecnologias e projetos de produtos em parceria com diferentes atores, como os clientes, fornecedores, revendedores e pesquisadores de universidades.

Além disso, conforme apontado por Scinta (2007), nos últimos anos houve um crescimento significativo de empresas que realizam alianças em P&D e contratos com laboratórios de pesquisa e universidades no desenvolvimento de tecnologias. Isso reforça ainda mais realidade da inovação aberta junto às empresas.

A inovação aberta vem sendo apresentada pela literatura como uma importante alternativa para a inovação. Deve-se considerar, porém, que sempre haverá um certo nível de inovação fechada nas organizações e cada tipo setor ou empresa trata a inovação e suas relações com agentes externos de forma diferente. Há informações tecnológicas que, dada a sua importância estratégica para as empresas, devem ter seu compartilhamento limitado com os parceiros para não comprometer a competitividade da empresa, o que requer cautela por parte dos gestores quando se trata da inovação aberta (CHRISTENSEN; OLESEN; KJÆR, 2005).

Também a constante evolução nas diversas tecnologias tem permitido que as empresas testem suas idéias de forma mais rápida e barata com seus consumidores, utilizando internet e mecanismo digitais, por exemplo, e proporcionando a realização cada vez melhor de testes com suas idéias. Essa realidade tem possibilitado às empresas inovarem de uma forma mais eficiente, deixando de lado alguns métodos tradicionais de pesquisa e desenvolvimento exclusivamente internos (BRYNJOFSSON; SCHRAGE, 2009).

Alguns fatores que favorecem o fortalecimento da inovação aberta são as redes de inovação, que abordam a cooperação entre diferentes organizações, fazendo uso de parcerias como uma oportunidade frente à competitividade (RYCROFT; KASH, 2004). Diversos benefícios podem ser obtidos através das redes de inovação, como, por exemplo, a agilidade na reação às mudanças no ambiente e às oportunidades de mercado, a complementaridade de competências entre

diferentes parceiros, a otimização dos recursos, além da diversidade na geração de idéias como base para a inovação (CAMARINHA-MATOS; AFSARMANESH, 2003).

Dada a importância que a inovação aberta vem apresentando para as organizações, Cooper (2008), um dos principais autores que tratam do desenvolvimento de tecnologias, apresentou em trabalho recente a necessidade de se considerar aspectos da inovação aberta no PDT. De acordo com o autor, esse se constitui em um dos desafios para a literatura da área.

Também Elmquist, Fredberg e Ollila (2009), em estudos realizados sobre a temática da inovação aberta e suas discussões nos últimos anos, demonstram que há uma necessidade de se considerar em pesquisas futuras os aspectos humanos, como as limitações e oportunidades para o envolvimento de pessoas tanto internas como externas à organização no processo de inovação, e também os aspectos organizacionais, como as instruções necessárias para as organizações se adequarem a essa realidade. O presente trabalho está mais voltado para essa segunda proposição, pois apresenta um método que busca orientar a organização no sentido de incorporar parcerias no desenvolvimento de suas tecnologias.

Apesar dos benefícios da inovação aberta apresentados pela literatura, há também alguns problemas que podem ser identificados durante a realização de parcerias, como os inesperados problemas técnicos durante o desenvolvimento de protótipos, dúvidas e discussões em relação a analise da capacidade de fornecimento e de realização de testes, dúvidas em relação às competências em design, morosidade nas discussões sobre os preços praticados nos contratos, falhas em atender às expectativas do parceiro, dificuldade em controlar e gerenciar projetos em parceria, entre outros que dificultam as relações de parcerias (BRUCE; LEVERICK; LITTLER, 1995; ECHTELT et al., 2008).

Além disso, torna-se importante considerar que questões relacionadas aos custos de transação nas relações entre as organizações (WILLIAMSON, 1971, 1979), embora não abordada nesse trabalho, podem influir diretamente no estabelecimento das parcerias. Minimizar os custos de transação através do fortalecimento da confiança entre as organizações parceiras, como o principal critério na seleção de um parceiro (BSTIELER, 2006), pode ser uma importante alternativa a ser fomentada na inovação aberta.

Em entrevistas com 189 gestores de desenvolvimento de novos produtos de diferentes países, Mishra e Shah (2009) avaliaram o impacto das parcerias em projetos de novos produtos. As competências complementares dos parceiros representam um significativo impacto positivo no desempenho dos projetos e um impacto insignificante no desempenho do produto no mercado. O estudo também demonstra uma relação positiva entre o desempenho dos projetos e o do produto no mercado, o que significa, portanto, uma relação indireta entre as parcerias e o desempenho de novos produtos no mercado.

Em outro estudo apresentado por Ettlie e Pavlou (2006), a partir dos dados de uma *survey* com 72 companhias automobilísticas, os autores demonstram que há uma relação significativa entre as parcerias e o sucesso comercial de um novo produto, entretanto, há uma baixa relação entre as parcerias e a taxa de P&D nas empresas do setor automotivo. Acredita-se que isso ocorra em função das tensões relacionadas à propriedade intelectual no setor, o que demanda a realização de estudos e proposições de instrumentos que possam minimizar essa lacuna.

Apesar de todo o discurso acadêmico amplamente favorável ao uso da inovação aberta, a literatura sobre o tema apresenta ainda várias oportunidades no que diz respeito à apresentação de práticas e atividades que devem ser realizadas na organização para a sua implementação, proporcionando os benefícios que essa abordagem possa gerar em relação ao desempenho da inovação nas organizações (ELMQUIST; FREDBERG; OLLILA, 2009). Dessa forma, identificou-se a oportunidade de se estruturar métodos para a materialização dessa abordagem através, por exemplo, do planejamento de parcerias para o desenvolvimento de tecnologias.

5.2 DEFINIÇÃO DE PARCERIAS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PARCEIROS

O conceito de parceria possui suas origens no Japão e Estados Unidos no início da década de 1980 e trata da relação entre diferentes organizações com o propósito de se alcançar objetivos mútuos, como a redução de custos de operações, aporte financeiro, trocas de experiências, aumento de produtividade, entre outros

que criem uma vantagem competitiva entre os integrantes da parceria (NAOUM, 2003).

Uma classificação do tipo de parceria apresenta-se como um instrumento que contribui para a compreensão dos diferentes objetivos e os riscos conforme o tipo de parceiro a ser acionado. Thompson e Sanders (1998) apresentam uma classificação com diferentes tipos de relações de parceria entre duas organizações, aqui exemplificado como organização A e organização B. Essa classificação leva em consideração os potenciais benefícios da parceria e o seu grau de alinhamento com os objetivos estratégicos dessas organizações, conforme apresentado na Figura 9.

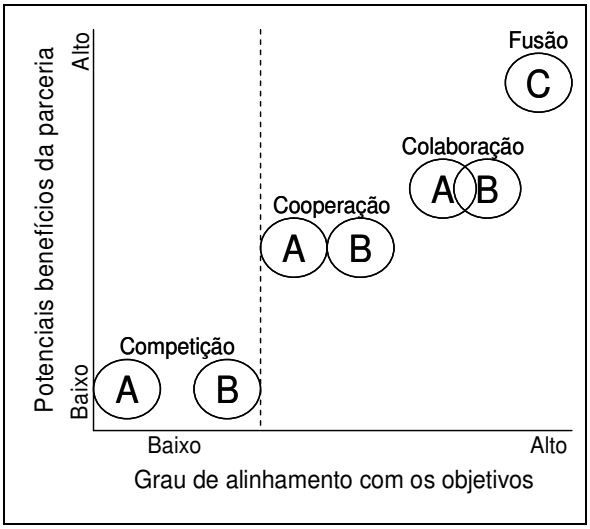

Figura 9 - Tipos de relações entre organizações.
Fonte - Adaptado de Thompson e Sanders (1998).

De acordo com os autores, quando as duas organizações possuem uma relação de competição, os potenciais benefícios da parceria e o grau de relação com os seus objetivos estratégicos são baixos, o que caracteriza essa relação pelos conflitos de objetivos, relações de curto prazo no sentido “ganha-perde”, entre outras. Já no momento em que as organizações estão mais próximas, inicia-se uma relação “ganha-ganha”, em que os benefícios e o alinhamento com os objetivos estratégicos melhoram, caracterizadas pela cooperação e colaboração, e, assim por diante, até uma possível situação em que as organizações se fundem e formam uma terceira, organizações C, que apresenta características particulares a serem consideradas nas futuras relações com outras organizações (THOMPSON; SANDERS, 1998).

Tidd, Bessant e Pavitt (2005) apresentam as diferentes formas utilizadas para a realização de parcerias, como os subcontratos ou relações de fornecimento, os

licenciamentos, consórcios, alianças estratégicas e as *joint ventures* ou redes. Os autores afirmam que as principais razões para o estabelecimento de parcerias entre as organizações são a resposta às necessidades dos consumidores, respostas às mudanças e necessidades do mercado, resposta às mudanças tecnológicas, redução no risco em P&D, ampliação na quantidade de produtos, melhoria no tempo de mercado e a resposta aos consumidores. Pode-se notar claramente que as principais motivações para a realização de parcerias dizem respeito às questões de interesse do mercado, ou seja, a busca por parceria se dá basicamente a partir de uma necessidade reativa de inovação frente ao mercado.

Para uma melhor compreensão dos diferentes objetivos na realização de parcerias e quais os parceiros a serem acionados, torna-se importante utilizar uma classificação de acordo com os recursos a serem compartilhados pelo parceiro. Nesse sentido, Talay, Seggie e Cavusgil (2009) apresentam uma classificação relacionada a recursos como a obtenção de domínio sobre redes de distribuição, publicidade e força de vendas, classificando esses parceiros como mercadológicos. Na obtenção de recursos tecnológicos, como o *know-how* e competência em pesquisa e desenvolvimento em determinada área, classifica-se o parceiro como tecnológico. Já na busca por uma base de ativos e recursos financeiros classifica-se o parceiro como financeiro. Conforme os objetivos e as necessidades de recursos a serem buscados nas parcerias, adota-se um desses três tipos de parceiros, mercadológico, tecnológico ou financeiro.

Torna-se importante apontar que alguns problemas, como a existência de objetivos estratégicos divergentes, problemas de relacionamento, diferenças culturais, confiança insuficiente, falta de comprometimento, confrontos pessoais, entre outros, estão entre as principais causas para as falhas na realização das parcerias e, por isso, interfere tanto no momento da seleção dos parceiros quanto na manutenção das parcerias (DUYSTERS; KOK; VAANDRAGER, 1999).

Também o gerenciamento da comunicação, a confiança e o comprometimento entre os parceiros devem ser considerados na gestão de interesses na parceria, pois o entendimento dos objetivos mútuos dos parceiros, a consideração das diferenças culturais, a correta alocação de responsabilidades entre os parceiros, a especificação de tarefas e o estabelecimento de corretos canais de comunicação são alguns dos fatores críticos que interferem na gestão de

parcerias (LAM; CHIN, 2005), o que demanda uma minuciosa análise na governança nos projetos em parceria (BOSCH-SIJTSEMA; POSTMA, 2009).

A partir de uma *survey* com 167 parcerias realizadas na indústria de comunicação e tecnologia da informação, Kalaignanam, Shankar e Varadarajan (2007) apresentam critérios para a seleção de parceiros e que interferem nas relações do tipo “ganha-ganha”, como a identificação da experiência do parceiro na realização de parcerias, mensurado a partir do número de alianças realizadas nos últimos 10 anos, abrangência da parceria, a partir da identificação do número de unidades funcionais com as quais o parceiro irá contribuir, reputação do parceiro, mensurado em uma escala de oito pontos, inovação do parceiro, analisada através do número de patentes solicitadas pela organização nos últimos cinco anos, bem como tamanho e idade da empresa.

Também Eng e Wong (2006) apresentam diversos fatores que interferem nas relações de parcerias entre organizações, como os fatores endógenos, como confiança, comprometimento, reputação, normas de relações sociais, poder, controle e dependência, e fatores exógenos, como incertezas, complexidade, assimetria de informação e oportunismo. Entre esses fatores, Bstieler (2006), bem como Massey e Kyriazis (2007), demonstram que a confiança se constitui no principal fator na manutenção das relações de parcerias.

Embora a complementariedade tecnológica, relacionada às habilidades e tecnologias indisponíveis no mercado, também se constitui no objetivo das parcerias, em estudo realizado com 128 iniciativas de colaboração na indústria farmacêutica, Talay, Seggie e Cavusgil (2009) demonstram que alcançar esse objetivo em uma colaboração não está relacionado ao sucesso no lançamento de novos produtos.

Por outro lado, um dos mais completos trabalhos que tratam de parcerias e enfoca na seleção de parceiros é apresentado por Emden, Calantone e Droge (2006), que propõem um conjunto de critérios para a seleção de parceiros que são divididos em 3 fases sequenciais, conforme apresentado na Figura 10, sendo elas: 1) alinhamento tecnológico, relacionado à capacidade técnica, complementariedade de recursos técnicos, conhecimento do mercado e base de conhecimentos paralelos; 2) alinhamento estratégico, com a demonstração de motivação e dos objetivos não

concorrentes; 3) alinhamento relacional, através da compatibilidade cultural, propensão à mudança e orientação a longo prazo.

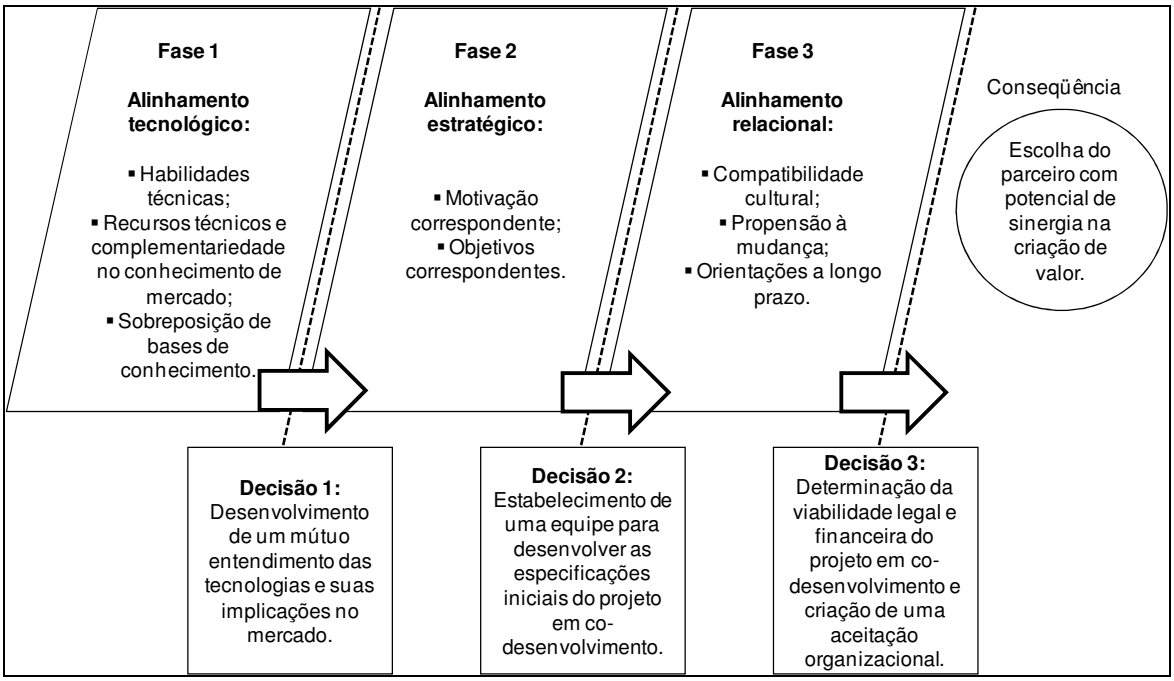

Figura 10 - Proposta para a seleção de parceiros.
Fonte - Emden, Calantone e Droge (2006).

De acordo com a Figura 10, esses critérios buscam a seleção de parceiros que possam criar uma sinergia nos projetos realizados em parceria. As etapas de decisão que intercalam essas fases propostas pelos autores buscam identificar as condições para o bom desempenho das parcerias e do projeto em codesenvolvimento. Embora Emden, Calantone e Droge (2006) apresentem uma sistemática para selecionar parceiros, nota-se que os autores não propõem instrumentos para priorizar diferentes parceiros de acordo com suas as diferentes qualificações em cada um desses critérios apresentados.

Também nas propostas apresentadas por Anderson e Narus (1990), Bosch-Sijtsema e Postma (2009), Bruce, Leverick e Littler (1995), Bstieler (2006), Eng e Wong (2006), Kalaignanam, Shankar e Varadarajan (2007), entre outros, os autores não levam em consideração, para a seleção dos parceiros, o nível de atendimento desses aos critérios previamente definidos para o sucesso da parceria. Já Sherwood e Covin (2008), a partir de uma *survey* com 104 gestores industriais para avaliar o nível de satisfação dos parceiros nas relações entre universidades e empresas, consideraram critérios como confiança e familiaridade do parceiro, experiência

tecnológica e experiência em alianças para aplicar essa avaliação após a finalização de projetos em parceria, ou seja, essa avaliação não foi feita em momento precedente ao desenvolvimento da tecnologia, possibilitando uma sistemática para priorizar os parceiros antes mesmo do desenvolvimento do projeto, mas sim após a sua finalização. Acredita-se que esse tipo de avaliação seja útil para a manutenção das parcerias em projetos futuros.

Com base na análise desses diferentes trabalhos apresentados, os critérios mais relevantes para a seleção de parceiros, e que são considerados no MTP durante a priorização de parceiros, são utilizados para verificar as seguintes informações e podem ser identificados da seguinte forma:

- Confiança: analisa o quanto o parceiro pode ser confiável em relação ao cumprimento dos seus deveres em uma parceria, como, por exemplo, realizar suas atividades no tempo determinado e da forma como foi combinado. Pode ser identificado através do conhecimento prévio a respeito desse parceiro ou da percepção subjetiva pela equipe de mapeamento da sua credibilidade;
- Objetivos não concorrentes: refere-se à identificação de o quanto os objetivos estratégicos do parceiro confrontam com os objetivos da organização que está realizando o mapeamento, como, por exemplo, a realização de pesquisas em um mesmo assunto e que tenha passado por divergências anteriores. Entender a missão e visão do parceiro pode ser uma forma de mensurar esse critério;
- Conhecimento de mercado: trata-se de o quanto o parceiro conhece sobre o mercado, a sua dinâmica e as necessidades dos consumidores. Esse critério pode ser identificado analisando a extensão do mercado de atuação, pois quanto maior essa extensão maior os conhecimentos acumulados do parceiro, nível de formação dos proprietários ou gerentes, participação percentual no mercado em que atua, tempo de existência do parceiro, entre outros;
- Conhecimento tecnológico: refere-se às competências adquiridas pelo parceiro em relação a determinada tecnologia desenvolvida em parceria, podendo ser identificado através da análise do tempo de dedicação do

parceiro ao desenvolvimento das competências necessárias ou reconhecimento público pelas suas conquistas sobre o tema;

- Capacidade técnica: trata-se das condições do parceiro em relação à capacidade de produzir ou operacionalizar determinadas atividades de interesse na parceria, e pode ser identificado através da análise da sua quantidade e qualidade de funcionários, equipamentos ou capacidade de entrega de trabalhos solicitados;
- Capacidade de pagamento: trata-se do potencial financeiro do parceiro no investimento de capital em projetos realizados em parceria, podendo ser identificado em termos de recursos financeiros investidos recentemente em projetos realizados em parcerias;
- Experiência em cooperação: trata da capacidade do parceiro em realizar projetos em parcerias, podendo ser identificado em termos de quantidade de projetos realizados em parceria nos últimos anos, o percentual desses projetos que foram finalizados, o percentual de interrompidos e os principais motivos para a interrupção desses projetos;
- Experiência em inovação: por se tratar do desenvolvimento de projetos de tecnologia, esse critério busca identificar o quanto de conhecimentos sobre inovação o parceiro possui, podendo ser medido em termos de patentes depositadas, novos produtos lançados, tecnologias licenciadas ou aquisição de novas tecnologias nos últimos anos;
- Familiaridade em termos de reputação e amizade: trata das proximidades pessoais dos membros da organização com os membros dos parceiros e pode ser medido em termos subjetivos de afinidade e companheirismo do parceiro;
- Idoneidade: refere-se a quanto o parceiro se apresenta responsável pelas suas ações no mercado, podendo ser analisado em termos da sua imagem no mercado, envolvimento em escândalos nos últimos anos ou diante de negativas de débitos junto à Receita Federal, Estadual ou Municipal;
- Motivação e interesse na parceria: trata-se de o quanto o parceiro está disposto a participar de projetos em parceria, podendo ser identificado através da percepção sobre a demonstração de interesses do parceiro;

- Compatibilidade cultural: refere-se às similaridades que o parceiro possui em termos comportamentais, ou seja, se os seus atos e valores são compatíveis com os atos e valores da organização, podendo ser identificado através de uma análise subjetiva da postura que o parceiro possui frente ao mercado, como, por exemplo, a imagem que ele busca transmitir para o mercado.

Apesar de uma ampla cobertura do tema pela literatura, nota-se que nas proposições para adoção de parcerias, mesmo aquelas apresentadas para organizações que possuem uma estratégia *market pull* de integração tecnologia-produto, a estruturação de métodos e técnicas para a incorporação de parceiros no desenvolvimento de tecnologias apresenta limitações nos modelos disponíveis na literatura, o que será apresentado na próxima seção.

5.3 ADOÇÃO DE PARCERIAS NO DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS

A partir de uma análise da literatura sobre modelos de PDT e as tendências crescentes na adoção de parcerias com a inovação aberta, identificou-se a necessidade de se analisar essas áreas de estudo de modo a compreender suas relações e limitações gerenciais.

No modelo de PDT apresentado por Whitney (2007), o autor propõe uma delimitação das ações da empresa nos limites do seu ambiente interno de P&D, não fazendo considerações sobre os efeitos que a transposição desses limites poderiam causar no seu PDT. Acredita-se que algumas atividades propostas pelo autor em seu modelo, como a realização de pesquisas, análise SWOT das tecnologias, bem como a realização de experimentos, poderiam ser realizadas com os parceiros de modo a compartilhar os riscos associados ao desenvolvimento de novas tecnologias.

Já o modelo apresentado por Schulz et al. (2000) consideram que, durante a primeira fase do desenvolvimento de tecnologia, a decisão sobre em que investir, como nas parcerias, licenciamento, invenção ou aquisição de tecnologias, provém de análises de mercado e perspectivas tecnológicas. Entretanto, os autores não fazem considerações sobre o uso de recursos externos no melhor desempenho do PDT. Além disso, nota-se um gargalo quando se trata das barreiras culturais apresentadas pelos autores na integração da tecnologia no desenvolvimento de

produtos. Tais barreiras poderiam receber ainda mais atenção se fosse utilizada a adoção de parcerias pela organização a partir de diferentes culturas organizacionais.

Uma das deficiências do modelo proposto por Creveling, Slutsky e Antis (2003) segue a premissa de desenvolvimento fechado da tecnologia, isto é, ela é totalmente desenvolvida em uma única organização. Embora seja um modelo que contemple tanto o PDT como o PDP, além de apresentar ferramentas estatísticas de análise e controle de processos, não são realizadas considerações sobre a adoção de parcerias com agentes externos. O modelo apresenta, porém, uma especial atenção à validação da tecnologia, que pode ser uma etapa baseada na adoção das parcerias e possibilitaria a integração entre a tecnologia desenvolvida em parceria e o produto que chegaria até o mercado.

Cooper (2006) considera o estabelecimento de parcerias no estágio de Avaliação Tecnológica – segunda fase do modelo, entretanto, não apresenta atividades anteriores como planejamento das parcerias ou as justificativas para acionar tais parceiros, ou seja, embora seja apresentado, não há um tratamento específico para o desenvolvimento de parcerias no PDT.

Essa deficiência na contemplação de parcerias, apresentada pelos modelos de desenvolvimento de tecnologia, está alinhado com trabalho apresentado recentemente por Cooper (2008). O autor sugere como um dos temas de pesquisa na área a adoção da estratégia de inovação aberta em seu sistema *Stage-Gate*.

Dessa forma, nota-se que esses modelos de PDT identificados na literatura apresentam limitações no estabelecimento de parcerias em suas etapas, principalmente no que se refere à utilização de instrumentos de gestão que possibilitem a incorporação de parceiros no PDT das organizações. Essa problemática pôde ser notada a partir de um estudo de caso sobre a adoção de parceria no desenvolvimento de tecnologia, cujos resultados podem ser identificados no apêndice A.

5.4 ADOÇÃO DE PARCERIAS NO MAPEAMENTO DE TECNOLOGIA

A ampla realização do mapeamento tecnológico pelas organizações e a demonstração da sua validade e contribuição para o planejamento e gestão da tecnologia (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2009), sustentam a utilização do

mapeamento de tecnologia como uma oportunidade de se reduzir as lacunas apresentadas no planejamento de tecnologia das organizações que, de acordo com Scott (2005), gera vários problemas na gestão da tecnologia e comprometem a inovação. Além disso, a utilização do mapeamento de tecnologia possibilita a determinadas organizações que apresentam um contato limitado com as realidades do mercado e dificuldade integrar suas tecnologias em produtos de interesse comercial, como aquelas que possuem a estratégia *technology push* de integração, obterem significativas informações sobre as necessidades do mercado como uma contribuição para o sucesso de suas tecnologias (PALADINO, 2009; TSAI; CHOU; KUO, 2008).

A justificativa de se utilizar o mapeamento de tecnologia como apoio ao planejamento está na sua contribuição para a identificação de idéias e oportunidades tecnológicas, conforme apresentado por Khurana e Rosenthal (1998), no estabelecimento de um foco para as tecnologias a serem desenvolvidas internamente ou externamente junto aos parceiros, e também na tomada de decisões no momento de maior influência sobre projetos de tecnologia e com a maior capacidade de reação às mudanças de mercado durante o planejamento (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993).

Conforme apresentado no capítulo 4 sobre mapeamento de tecnologia, a utilização de métodos para esse propósito está relacionada às atividades de planejamento de tecnologia. Por isso, na busca pelas pesquisas realizadas sobre o tema enfocando a adoção de parcerias no mapeamento de tecnologia, torna-se necessário esclarecer que, muitos dos trabalhos pesquisados que tratavam de mapeamento de tecnologia tinham como seu enfoque principal o planejamento de tecnologia, por isso, os trabalhos dessa natureza também foram analisados na composição dessa seção.

Também cabe esclarecer que, embora Koen et al. (2001) afirmem que há uma significativa diferença entre as áreas de decisões *front end* da inovação e o processo de desenvolvimento de novos produtos, foi identificado, na revisão bibliográfica final, que a literatura sobre inovação comumente apresenta o planejamento de tecnologia como pertencente a essas duas áreas de decisões, ou seja, nos vários trabalhos identificados, alguns autores consideravam o planejamento de tecnologia como uma atividade do *front end* da inovação e outros o

consideravam como uma atividade pertencente ao processo de desenvolvimento de novos produtos, por isso, esses e outros termos relacionados a essas duas áreas de decisão foram considerados como sinônimos na realização das buscas, conforme descrito na seção 2.3.1 do método de pesquisa.

Foi constatada a escassez de trabalhos que propõem a adoção de parcerias no mapeamento de tecnologia ou nos estágios próximos ao planejamento de tecnologia. Além disso, a maioria dos trabalhos identificados, como em García, Sanzo e Trespalacios (2008), Mitchell e Nault (2007), Rodríguez, Pérez e Gutiérrez (2007), entre outros, trata do estabelecimento de parecias apenas nos limites internos da organização, através das relações entre diferentes unidades funcionais de uma mesma organização, como a manufatura, P&D e marketing. Por não considerarem as parcerias com agentes externos à organização, esses trabalhos fogem da temática analisada nesse estudo.

Entre os trabalhos que tratam da adoção de parcerias com agentes externos e a elaboração do mapeamento de tecnologia, o que mais se aproxima do MTP é apresentado por Lichtenthaler (2008), que propõe a elaboração de um *roadmap* que considere as possibilidades de comercialização da tecnologia com parceiros. Porém, o autor enfoca apenas na comercialização de uma tecnologia já pronta com os parceiros. Embora sua aplicação apresente uma estratégia *technology push* (NAUDA; HALL, 1991), o envolvimento dos parceiros não se dá no mapeamento tampouco no desenvolvimento da tecnologia, e sim, apenas no momento de licenciamento da tecnologia desenvolvida.

Em relação ao T-Plan, apresentado por Phaal, Farrukh e Probert (2001), os autores sugerem a busca por parceiros para a aquisição de determinados recursos necessários, porém, os autores não apresentam as atividades para a realização dessa busca, tampouco consideram os diferentes tipos de parceiros, os critérios para a sua seleção e priorização. Além disso, o método apresentado por esses autores aplica-se a organizações que desenvolvem produtos e apresentam uma estratégia *market pull* de integração, tanto que, embora esse método tenha sido tomado como referência para o desenvolvimento do MTP, houve a necessidade de completa mudança nas atividades e aplicações do método para que fosse possível mapear uma determinada tecnologia já desenvolvida na organização estudada, demonstrando a não aplicabilidade do T-Plan para a realidade de uma organização

com estratégia *technology push* de integração. Isso também demonstra que a utilização de determinado método de mapeamento está estreitamente relacionado à estratégia de integração predominante na organização.

No trabalho apresentado por Susman et al. (2003), os autores se aproximam dos temas aqui analisados quando apresentam que para o desenvolvimento de tecnologias em parcerias são necessários, entre as várias condições para o bom desempenho dos projetos, que haja meios de comunicação eficientes entre as equipes, como textos e gráficos. Embora essa proposição seja válida, pois no método aqui apresentado o mapa ou gráfico final do mapeamento se apresente como o principal meio de comunicação entre as equipes, os autores não demonstram como estruturar esses meios de comunicação de modo a envolver os parceiros tanto na sua elaboração quanto na determinação das atribuições de cada parceiro no desenvolvimento da tecnologia.

Já McAdam, O'Hareb e Moffett (2008), que tratam do uso de parcerias no desenvolvimento de materiais compostos para novos produtos na indústria aeronáutica, propõem a sistematização na incorporação das parcerias no planejamento de tecnologias a partir do *benchmarking* e reuniões com os parceiros para se definir os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de novos produtos. Os autores também propõem a utilização de um portal de conhecimentos para gerenciar as necessidades de competências nos projetos, demonstrando que compartilhar conhecimentos com parceiros se constitui no principal direcionador para o desenvolvimento de produtos em setores de alta tecnologia como o aeroespacial. Apesar disso, os autores não apresentam uma diferenciação entre os tipos de parceiros ou critérios para selecioná-los e priorizá-los de acordo com os critérios previamente definidos pela organização.

Também a partir de pesquisa realizada junto a 63 fornecedores espanhóis na indústria automotiva, Sánchez e Pérez (2003) analisam a influência da colaboração no desenvolvimento de novos produtos nas empresas e seu impacto na redução do tempo e custo de desenvolvimento. As empresas que realizam parcerias no desenvolvimento de novos produtos as fazem adotando práticas gerenciais como o *benchmaking*, através da comparação tecnológica no desempenho dos novos produtos, utilização de ferramentas computacionais que suportam o design do processo junto aos parceiros, como sistemas CAD/CAE, a engenharia simultânea

através da sobreposição de atividades com os parceiros, o design para manufatura a partir da especificação dos novos e tecnologias com os parceiros, abertura da organização através da flexibilidade e comunicação informal, fornecimento e aquisição de novas idéias de modo compartilhado, entre outras que demonstram que organizações que utilizam a cooperação desenvolvem novos produtos mais rápidos e mais barato do que se não realizassem parcerias. Apesar de não apresentada pelos autores, uma sistematização dessas práticas poderia influir positivamente no planejamento das tecnologias através de um mapeamento das opções de novas tecnologias e produtos.

Foi constatada na literatura sobre mapeamento de tecnologias a inexistência de um método de mapeamento de tecnologia para a estratégia *technology push* de integração que considere a geração de idéias de novas tecnologias. Apesar de Kim et al. (2009), Lee et al. (2007), Lee et al. (2009), Lichtenthaler (2008) e Wells et al. (2004) apresentarem seus métodos para essa estratégia, nota-se nesses trabalhos a utilização do mapeamento apenas para identificar os programas futuros necessários em determinado setor ou a definição de aplicações de determinada tecnologia pronta. Mesmo que Kim et al. (2009), por exemplo, apresente que seu método segue uma orientação *technology push* de integração, acredita-se que trata-se de mais um método para a estratégia *market pull*, pois busca identificar as tendências e necessidades do mercado para o desenvolvimento de novas tecnologias. Já no caso de Lichtenthaler (2008), pode-se dizer que a orientação *technology push* refere-se ao conceito apresentado por Nauda e Hall (1991) para uma tecnologia já pronta.

A maioria dos métodos atualmente disponíveis foi desenvolvida com o propósito de auxiliar as empresas a atenderem as necessidades do mercado. Até mesmo entre esses métodos para a estratégia *market pull* apresentados, a contemplação de parcerias mostrou-se deficiente em relação aos vários pontos, como os critérios de seleção e priorização de parceiros, tipos de parceiros e momentos para a realização das parcerias.

A revisão bibliográfica final demonstrou a inexistência de trabalhos que consideram a adoção de parcerias no mapeamento de tecnologias em uma estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto, o que demandou a realização de uma pesquisa-ação para a solução dessa problemática.

6 PESQUISA-AÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO MTP

Para o aprofundamento nos temas estudados, iniciou-se uma pesquisa-ação, conforme procedimentos apresentados por Coughlan e Coghlan (2002), em uma organização que desenvolvesse tecnologia na estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto, com o propósito de se desenvolver um método de mapeamento de tecnologias que considerasse a adoção de parcerias para esse tipo de estratégia de integração.

O contato com a organização foi realizado em função do seu interesse em adotar métodos e técnicas para o controle de projetos e planejamento de tecnologias, que vislumbrava nessa temática a oportunidade de solucionar um dos seus maiores problemas no processo de inovação, desenvolver tecnologias de interesse comercial. Na sequência são apresentados os dados da organização e os diferentes momentos da pesquisa-ação.

6.1 DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO ESCOLHIDA

A organização escolhida se constitui em um laboratório de pesquisas, a ser identificado no texto como LP, que faz parte de um centro especializado no desenvolvimento de tecnologias de uma Instituição de pesquisa brasileira, que, além de não desenvolver produtos, apresenta predominância para a estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto. Na ocasião dos estudos o LP era formado por dois pesquisadores, funcionários da Instituição, e dez alunos, sendo dois estudantes de pós-doutorado, seis de mestrado e dois de graduação.

A Instituição da qual o LP faz parte possui cerca de 40 anos de existência e atua em diferentes localidades do Brasil e do exterior, desenvolvendo tecnologias em áreas estratégicas para o desenvolvimento do país, como a biotecnologia, melhoramento genético de plantas e animais, instrumentação agropecuária, entre outras. O LP teve sua atual estrutura organizacional iniciada em 1985, composto por uma equipe multidisciplinar de áreas como a Biologia, Biotecnologia, Engenharia Mecânica, Física, Química, entre outras, que desenvolve tecnologias relacionadas ao beneficiamento de frutas tropicais.

A pesquisa-ação foi realizadas em dois momentos distintos. No primeiro momento foi realizado um diagnóstico da realidade do LP com o propósito de identificar as principais lacunas existentes na gestão dos seus projetos de tecnologia e propor ações de melhoria. Essas atividades foram realizadas com base em um questionário para a identificação das características do LP, disponível no apêndice B, e um questionário utilizado para analisar dois projetos de tecnologia em profundidade, apêndice C, que foram aplicados aos pesquisadores funcionários do LP. Foram investidas cerca de 70 horas de trabalho para a realização do diagnóstico. Foram 30 horas de trabalho nas dependências do LP com a coleta de dados e apresentação dos resultados, mais 40 horas para a análise, interpretação, preparação dos relatórios e apresentações dos resultados para a equipe do LP.

Em um segundo momento, a partir dos resultados do diagnóstico, foi realizado uma intervenção para a estruturação de um instrumento que pudesse auxiliar o LP no desenvolvimento de suas tecnologias. As atividades de intervenção foram iniciadas no mês de Abril de 2009, com o planejamento das ações, e finalizadas no mês de Dezembro de 2009, com a avaliação das ações e apresentação do relatório final de intervenção, somando oito meses de atividades com aproximadamente 300 horas de trabalho para esse momento.

6.2 DIAGNÓSTICO E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS

O trabalho foi iniciado com a realização de um diagnóstico para identificar as principais lacunas existentes na gestão de projetos de tecnologia na organização, conforme proposto por Couglhan e Coglhan (2002). Foi realizado um levantamento de dados gerais do LP, dos seus pesquisadores, dos tipos de projetos desenvolvidos de acordo com a estratégia de integração e a estrutura de gerenciamento de projetos existente. Em seguida, realizou-se um levantamento descritivo dos métodos, etapas e atividades empregados no gerenciamento dos projetos de tecnologia do LP, utilizando, para isso, da análise de dois projetos distintos de tecnologias desenvolvidas no LP nos últimos dez anos (1999-2009). A escolha desses projetos para a análise se deu em função de que apenas estes foram finalizados com suas atividades desenvolvidas durante então atual estrutura organizacional do laboratório. Na sequência são apresentadas as características

gerais da gestão de projetos do LP, as particularidades dos dois projetos analisados e a análise final desse diagnóstico.

6.2.1 Características gerais da gestão de projetos do LP

Embora as características gerais do LP tenham sido levantadas tanto em relação as suas estratégias e particularidades na gestão de projetos, serão apresentados aqui somente os dados referentes a essa última análise, pois há dados sigilosos referente às estratégias da organização que serão omitidos, porém, não dificultam a interpretação sobre a problemática apresentada nesse trabalho.

Com relação à comunicação no gerenciamento de projetos, havia na organização um repositório central de informações, que buscava o compartilhamento interno de informações sobre os projetos através de uma intranet. Mesmo assim, os pesquisadores mantinham contato apenas com os projetos em que estavam envolvidos, ou seja, não havia uma comunicação formal do portfólio de projetos entre todos os integrantes do grupo.

Para que fosse possível a disponibilização das atividades necessárias em cada projeto para a equipe, foi necessária uma mudança no *layout* da sala no sentido de se delimitar uma área para serem demonstradas as atividades de cada membro da equipe nos projetos existentes. Isso fez com que as informações confidenciais sobre os projetos, bem como sobre os parceiros, fossem melhores apresentadas a todos os membros da equipe.

Não havia uma classificação clara dos projetos desenvolvidos no LP e também não havia modelos de documentos utilizados na sua gestão. Todos os projetos eram gerenciados da mesma forma, sem necessariamente ter um plano formal e uma descrição do escopo da tecnologia a ser desenvolvida. Havia apenas um plano de atividades individuais e cronograma de execução dos trabalhos para cada membro da equipe, sem necessariamente haver uma complementariedade entre os diferentes projetos.

Embora houvesse uma tentativa de se implementar princípios da gestão de projetos originários do PMBOK (Guia do Conjunto de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos), foi identificada uma dificuldade do LP na gestão de

recursos de fora do laboratório, o que comprometia, inclusive, a manutenção de possíveis parcerias a serem acionadas.

Algumas atividades eram delegadas aos membros da equipe, de forma que os cronogramas fossem gerenciados pelos próprios pesquisadores, entretanto, a gestão dos projetos apresentava-se concentrada no coordenador da equipe, que se utilizava de um software livre (*Gantt Project*) para o acompanhamento das atividades e o contato direto com os pesquisadores, realizando apenas as cobranças informais à equipe. Essa concentração dificultava o gerenciamento de todas as atividades dos diferentes projetos em desenvolvimento, pois também não havia um entendimento comum na equipe dos objetivos a serem alcançados com os projetos.

Após o término dos projetos não estavam previstas reuniões de encerramento para se discutir as possíveis melhorias no gerenciamento de projetos. Além disso, os critérios de seleção de um projeto estavam associados a sua integração a um plano de pesquisa já existente, ou então, que demonstrasse, mesmo que de forma superficial, potencial futuro de integração dessa tecnologia em produtos de interesse comercial.

Essa análise das características gerais da gestão de projetos do LP demonstrou a necessidade de se realizar uma análise particular de projetos tecnologia desenvolvidos na organização de modo a serem identificas outras lacunas que pudessem interferir no gerenciamento de projetos do LP e que estivessem dificultando a organização em desenvolver tecnologias de interesse comercial.

6.2.2 Projetos analisados

A análise das atividades que foram realizadas em dois projetos distintos foi importante para se aprofundar na análise do gerenciamento de projetos de tecnologia no LP. Para a seleção desses projetos, primeiramente foram identificados os projetos já finalizados na organização, seus objetivos e se tiveram ou não aplicação comercial. Desses, foram selecionados os projetos “A” e “B” por serem os únicos a terem sido finalizados na então atual configuração do LP, demonstrando as limitações vividas pela organização naquela ocasião.

Após a seleção desses dois projetos, foram identificadas as atividades que foram desenvolvidas ao longo do seu desenvolvimento e, na sequência, foi realizado um comparativo com as atividades equivalentes (AE) e fases equivalentes (FE) ao modelo teórico síntese de PDT apresentado nesse trabalho. Contabilizou-se o tempo total do projeto e qual a fase mais relevante (FR) no seu processo

6.2.2.1 Projeto A

O desenvolvimento desta tecnologia surgiu de uma oportunidade em se aproveitar um edital de financiamento disponibilizado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos). Foi então que, a partir de 2005, o projeto foi iniciado com a participação de duas pessoas, cujas atividades estão descritas no Quadro 6.

Nº	Atividades	Duração	AE	FE
1	Preparo e submissão de um projeto para a FINEP.	0.5 mês	6	Escopo do Projeto.
2	Realização de pesquisas sobre a aplicação da tecnologia.	4 meses	10	
3	Identificação de possíveis parceiros.	1 mês	16	Desenvolvimento do Conceito.
4	Realização de reunião com parceiros.	1 dia	16	
5	Pesquisas empíricas e elaboração de hipóteses.	6 meses	11	
6	Demonstração de eficiência em projeto de bancada.	2 meses	11	
7	Protótipo de teste.	4 meses	25	Desenvolver Tecnologia.
8	Identificação dos resultados e elaboração de relatório final.	1 mês	33	Otimização da Tecnologia.
	Tempo total (aproximado)	**1,5 ano**	**FR**	**Desenvolvimento do Conceito.**

Quadro 6 - Atividades realizadas para o Projeto A.
Fonte - Dados da pesquisa.

Nota-se que, embora haja uma fase de Escopo do Projeto, não houve uma descrição das fases e atividades do projeto que contemplassem a introdução dessa tecnologia no mercado, algo que estaria presente na fase de Transferência da Tecnologia. Além disso, a fase inicial de Invenção foi omitida do processo em função de uma demanda específica para uma chamada de financiamento.

Uma importante consideração sobre as parcerias foi que não houve um contrato com as empresas que demonstraram interesse na comercialização da tecnologia, mas sim uma relação de possíveis atividades que seriam realizadas por cada um dos parceiros. Não foram estabelecidos prazos tampouco entregas para cada uma das partes.

Embora tenham sido identificados parceiros para o projeto, pois sua linha de fomento solicitava a participação de outras organizações, não houve um retorno por parte da empresa parceira que faria a análise de mercado para a tecnologia. Além disso, os parceiros que forneceriam a matéria prima descumpriram os compromissos estabelecidos, pois não houve o planejamento adequado das atividades de desenvolvimento da tecnologia nem a definição de obrigações de cada uma das partes.

6.2.2.2 Projeto B

Esse projeto teve início com a formulação da idéia no ano de 2001 e passou por diferentes fases, percorrendo um tempo aproximado de sete anos até a sua finalização. O Quadro 7 apresenta a distribuição dessas atividades ao longo do tempo.

Pela distribuição das fases do projeto, nota-se uma descontinuidade das atividades, pois as fases iniciais, como a de Invenção e Escopo do Projeto, são realizadas em momentos inadequados de acordo com o modelo teórico síntese de PDT. Acredita-se que isso seja decorrente da falta de estabelecimento de um objetivo claro para o projeto bem como a definição das suas entregas. Além disso, a atividade de Análise de Mercado deveria ser realizada na fase inicial do projeto, pois iria subsidiar o estabelecimento de possíveis aplicações da tecnologia a ser desenvolvida.

Vale ressaltar que nessa comparação das atividades realizadas pelo LP na fase de Escopo do Projeto com o modelo teórico síntese de PDT, não há obrigatoriamente a elaboração do escopo do projeto da tecnologia propriamente dita, como uma descrição minuciosa sobre cronograma e entregas do projeto, pois a nomenclatura dada foi apenas para classificar o tipo de atividade de acordo com a teoria levantada.

Pelas atividades realizadas nesse projeto, nota-se a falta de atividades de planejamento da tecnologia, ou seja, da idéia parte-se diretamente para o desenvolvimento. O planejamento das tecnologias contemplando prospecções de tecnologias e critérios de seleção de parcerias, por exemplo, são considerados superficialmente. Analisando essas atividades de acordo com os processos de

gerenciamento de projetos apresentados no PMBOK (2008), tem-se que as atividades concentraram-se nas etapas intermediárias de execução e encerramento do projeto. As etapas de iniciação, planejamento, monitoramento e controle foram pouco exploradas.

Nº	Atividade	Duração	AE	FE
1	Geração de uma idéia.	Poucas horas	5	Invenção.
2	Confecção de um protótipo a partir da aplicação dos conhecimentos já obtidos.	3 meses	25	Desenvolvimento da tecnologia.
3	Contratação de empresa terceirizada para montagem de um componente para a tecnologia.		27	
4	Realização de pesquisas para elaboração de metodologia.	24 meses (2001-2003)	8	Escopo do Projeto.
5	Realização de testes de desempenho da tecnologia.		24	Desenvolvimento da Tecnologia.
6	Elaboração de proposta de financiamento para agência de fomento.	1 mês (2004-2006)	6	Escopo do Projeto.
7	Definição das condições reais de uso da tecnologia.	24 meses	11	Desenvolvimento do Conceito.
8	Elaboração de proposta de financiamento para FINEP.	1 mês (2007-2008)	8	Escopo do Projeto.
9	Pesquisas com características da sua aplicação.	12 meses	17	Desenvolvimento do conceito.
10	Adaptação da tecnologia para outras aplicações.	3 meses	25	Desenvolvimento da tecnologia.
11	Testes de desempenho da tecnologia.	1 mês	25	
12	Análise de mercado.	0,5 mês	4	Invenção.
13	Confecção de relatório final.	2 meses (2008)	26	Desenvolvimento de tecnologia.
	Tempo total (aproximado)	**7 anos**	**FR**	**Desenvolvimento da Tecnologia.**

Quadro 7 - Atividades realizadas para o Projeto B.
Fonte - Dados da pesquisa.

Essa ausência de planejamento com a definição de critérios de decisão sobre o desenvolvimento da tecnologia acabou por interferir no desempenho do projeto e no sucesso da integração tecnologia-produto. Isso pode ser notado pelo longo período em que o projeto se estende e pela não comercialização da tecnologia.

Também nota-se a falta da fase de Transferência da Tecnologia e da sua validação para ser integrada a determinados produtos ou serviços, o que poderia orientar sua comercialização.

Outra consideração importante sobre esse projeto foi que não houve a realização de parcerias para o desenvolvimento de tecnologia, o que poderia

otimizar, por exemplo, o desenvolvimento de um componente para a tecnologia que foi realizado através da contratação de uma empresa terceirizada.

6.2.3 Análise do diagnóstico

Embora a equipe de projetos do LP seja composta por um pequeno número de pesquisadores, ela mantém profissionais de alta capacitação em diferentes áreas de conhecimento e estão distribuídos de forma equilibrada nos diferentes projetos, demonstrando que a organização possui uma excelente equipe de P&D. Cabe agora o fortalecimento da gestão de projetos, sobretudo na adoção de técnicas e ferramentas de gestão, o que possibilitará um melhor planejamento das tecnologias a serem desenvolvidas pelo laboratório.

Foi possível identificar, em ambos os projetos analisados, a falta de planejamento das tecnologias, ou seja, tanto o projeto A quanto o projeto B apresentaram carências no que diz respeito, por exemplo, à definição das atividades a serem realizadas no LP, considerando as possíveis aplicações dessas tecnologias em produtos ou serviços de interesse comercial. Não há uma definição clara dos mercados a serem atingidos no sentido de orientar o desenvolvimento das tecnologias, tanto que em ambos os projetos nota-se o dispêndio excessivo de tempo em fases que, conforme apontado por Cooper (2006), demandam menor tempo em relação às demais, como a de Escopo do Projeto e Desenvolvimento do Conceito.

A falta de planejamento também pode ser notada pelo grande número de atividades nas fases de Desenvolvimento do Conceito e Desenvolvimento da Tecnologia, ou seja, as atividades são realizadas no sistema de tentativas, erros e acertos, o que pode ter acarretado em dispêndio desnecessário de recursos, sejam internos ou dos parceiros. Além disso, a pouca utilização ferramentas de gestão de projetos também dificulta o estabelecimento e acompanhamento das entregas de cada fase, ocasionando a subutilização dos recursos investidos. Também foi identificado nos projetos uma certa dificuldade no estabelecimento de parcerias com agentes externos, pois faltam mecanismos para a identificação e gestão das parcerias.

Identificou-se que a falta de planejamento de tecnologia dificulta o direcionamento das atividades de pesquisa da equipe. Isso também pôde ser observado através das diferentes áreas em que o grupo tem atuado. Não há necessariamente uma sinergia entre os diferentes projetos no sentido de otimizar os conhecimentos adquiridos, pois falta uma definição de foco nas atividades do LP.

Considerando essas particularidades apresentadas nesses dois projetos, bem como as características no gerenciamento de projetos no LP identificadas nesse diagnóstico, foi identificado que os problemas relacionados ao planejamento de tecnologias dificultavam a integração das tecnologias desenvolvidas no LP em produtos de interesse comercial. Essa constatação também pode ser evidenciada nos trabalhos apresentados por Scott (2001, 2005), bem como pelo MDIC (2007), que demonstram que a maior dificuldade encontrada pelas organizações na gestão da inovação refere-se às lacunas encontradas no planejamento de tecnologias.

Para a contribuição na solução desse problema, foram sugeridas ações de melhoria que pudessem contribuir para essa deficiência apresentada pelo LP no desenvolvimento de tecnologias de interesse comercial. Essas ações foram agrupadas 14 diferentes projetos de melhoria sugeridos para o LP, que tratavam desde a padronização de documentos e treinamento da equipe de projetos até o mapeamento de tecnologias considerando a adoção de parcerias.

A avaliação desses projetos foi realizada a partir de uma reunião em que a equipe de projetos do LP, dividida em três grupos diferentes, compostos por dois profissionais cada, e o coordenador do laboratório, priorizaram os projetos de acordo com seu grau de impacto no laboratório, que foram analisadas em termos de duração desses projetos e recursos necessários para a sua aplicação. Foi utilizada uma escala variando de 1 (baixo impacto) até 3 (alto impacto).

Essa priorização dos projetos de melhoria pela equipe do LP, bem como interpretações realizadas a partir de proposições teóricas, descritas em Caetano, Pessoa e Amaral (2009), demonstrou a necessidade prioritária em se desenvolver um método que pudesse auxiliar a organização no planejamento de tecnologias de interesse comercial. Deveriam ser considerados nesse método, além de aspectos de tecnologias, também aspectos de produtos, recursos e mercados. Embora já houvesse disponíveis na literatura diferentes métodos que apoiassem o

planejamento de tecnologias, apresentados como TRM, seria necessário que um novo método fosse desenvolvido de modo a contemplar tanto as características de organizações como o LP, que desenvolvem tecnologias na estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto, quanto a necessidade de incorporar parcerias no processo de inovação. Essa necessidade orientou as atividades de intervenção, apresentadas na próxima seção, com o objetivo de estruturar esse método.

6.3 ATIVIDADES DE INTERVENÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO

A partir dessas dificuldades identificadas no LP e a necessidade de desenvolvimento de um método de apoio ao planejamento de tecnologias, foram iniciadas as atividades de intervenção através de uma equipe de projetos, composta pelo pesquisador responsável pelo trabalho, seu orientador, o coordenador do LP e três alunos de iniciação científica, sendo dois do curso de graduação em Engenharia de Produção e um de Administração de Empresas. Essa equipe se reunia semanalmente para a busca e discussão das informações sobre a estruturação do MTP.

Dada a necessidade de se adotar um dos projetos desenvolvidos pelo LP como referencial para a estruturação do método e, considerando a particularidade dos projetos de tecnologia, que possuem um alto índice de riscos e incertezas (COOPER, 2006), julgou-se arriscado adotar um projeto que estivesse iniciando naquele momento, pois, recursos desnecessários poderiam ser despendidos no desenvolvimento de determinada tecnologia embasada em um método ainda em construção. Nesse sentido, o mais prudente para a ocasião foi a utilização, como referência, do projeto de uma tecnologia que já estivesse na fase final de desenvolvimento e para o qual não havia sido utilizado qualquer método de apoio ao planejamento. Ou seja, a maioria dos recursos já havia sido investida nesse projeto e não estavam mais sob o risco de impactos negativos causados pela intervenção. Outra vantagem da escolha desse projeto refere-se a maior concentração nas discussões sobre o método em si, o que diminuía a complexidade da sua construção, já que parte das discussões técnicas sobre a definição e concepção da idéia de tecnologia seria evitada.

A intervenção foi iniciada no LP no mês de Abril de 2009 tendo como referência o projeto de uma tecnologia já desenvolvida, cuja patente havia sido depositada em 11 de Julho de 2002 junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, INPI. Essa tecnologia em si apresentava um novo princípio na conservação para frutas que permitia o desenvolvimento de novos equipamentos de refrigeração. Além da patente, o LP possuía um protótipo funcional do sistema de refrigeração com essa tecnologia. Entretanto, não havia nenhuma integração dessa tecnologia em produtos de interesse comercial.

Havia dois diferentes objetivos a serem alcançados com a intervenção: a) preparar um mapa sobre a tecnologia analisada para orientar a sua integração em produtos de interesse comercial; b) desenvolver um método que pudesse ser replicado para outras tecnologias a serem desenvolvidas na organização.

No que se refere aos interesses da pesquisa, os estudos junto a essa organização apresentaria resultados relevantes pelos seguintes motivos. Essa organização possuía como característica o desenvolvimento de tecnologia com predominância para a estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto, ou seja, apresentava limitações para a utilização de métodos de apoio ao planejamento de tecnologia disponíveis na literatura. Além disso, trata-se de uma organização pequena e que depende fortemente de parcerias, com universidades e empresas, para a realização das suas pesquisas e desenvolvimento das suas tecnologias. Dessa forma, os resultados desse trabalho poderiam auxiliar a incorporação dessas particularidades no MTP, conforme os objetivos da pesquisa.

As atividades de intervenção junto ao LP para a construção do método foram distribuídas em duas etapas distintas, uma primeira que tratava da identificação de possíveis mercados a serem explorados e uma segunda que buscava identificar possíveis produtos, tecnologias complementares, recursos necessários e parceiros a serem utilizados. As particularidades dessas duas etapas são apresentadas separadamente na sequência.

6.3.1 Primeira etapa – identificação de mercados

A intervenção foi iniciada com um documento de iniciação do projeto, contendo o cronograma das atividades a serem realizadas, que foi desenvolvido

entre os membros da equipe de projetos de acordo com a metodologia do PMBoK (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008). Foram definidos os resultados e as responsabilidades de cada um dos parceiros, LP e NUMA/EESC. Os problemas a serem resolvidos, como a identificação das possibilidades de comercialização da tecnologia desenvolvida, foram discutidos para que os envolvidos compreendessem a situação naquele momento e a situação esperada ao término dos trabalhos.

Também ficou definido que em cada reunião do grupo seria realizada uma ata contendo as principais discussões e decisões tomadas. Nessa etapa, ao todo foram elaboradas 10 dez atas, sendo a primeira relativa aos interesses da intervenção, realizada no mês de Abril de 2009, e a última relativa à apresentação dos resultados dessa primeira etapa e priorização de mercados, realizada no mês de Agosto de 2009.

Cada uma das reuniões realizadas demandava uma média de duas horas. Somadas às oito horas para a reunião final dessa etapa, foram investidas cerca de 30 horas em reuniões que, somadas às cerca de 150 horas de trabalho para a coleta de informações e estruturação do MTP, corresponderam a cerca de 180 horas de trabalho nessa primeira etapa.

O T-Plan (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001) foi utilizado como ponto de partida para planejar as atividades que seriam realizadas na construção de um método que adequasse às realidades da organização estudada. Esse se apresentou como o método mais apropriado a ser utilizado como referência, pois há um detalhamento da sua aplicação demonstrado em um manual (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001). Também foram consideradas proposições apresentadas por Cooper (2008) a respeito do desenvolvimento de tecnologias, bem como as características particulares apresentadas pela organização na estruturação do MTP.

Para que fosse possível um entendimento comum entre os membros da equipe de projetos com relação às características da tecnologia em questão, as atividades para a construção do MTP foram iniciadas com uma descrição e apresentação de um protótipo da tecnologia. Também havia a necessidade de se compreender as trajetórias que as tecnologias similares àquela em desenvolvimento havia percorrido ao longo da história, identificando quais as possíveis tendências que poderiam ser observadas.

Definidas as características da tecnologia e as trajetórias das tecnologias similares, partiu-se, então, para a definição de possíveis mercados que poderiam fazer o uso dessa tecnologia quando ela fosse integrada em diferentes produtos. Um total de nove possíveis mercados foi então identificado.

Para a priorização desses mercados, foram identificados alguns critérios que poderiam ser interesse da organização, como o seu alinhamento com a estratégia da organização, a existências de barreiras de entrada nesses mercados, como os conhecimentos sobre o canal de distribuição, volume de produção, concorrência, entre outros, e o tamanho desses mercados. Para esse último, foram considerados dados secundários, como IBGE, entidades de classes e demais publicações que apresentassem a dimensão financeira desses mercados.

No caso das barreiras à entrada, a equipe de projetos atribuiu internamente as notas de 1 a 3 para cada critério nos mercados identificados. A nota 1 se referia a menor barreira e 3 a maior barreira. Essas notas eram então contabilizadas inversamente proporcionais ao interesse pelo mercado, pois quanto maior fosse a barreira menor seria a atratividade desse mercado. Já para tamanho de mercado as notas foram distribuídas também com as notas de 1 a 3, sendo 1 o de menor alinhamento e 3 o de maior. Com relação ao alinhamento às estratégias do negócio, as notas foram atribuídas por 9 do total de 11 pesquisadores integrantes da organização. O mercado com nota 1 apresentava um baixo alinhamento com a estratégia e aquele com nota 3 apresentava um alto alinhamento com a estratégia da organização.

As notas atribuídas pela equipe de projetos, aprovadas ou modificadas pelos pesquisadores do LP, foram contabilizadas com as notas dos demais critérios e definidos os mercados prioritários em uma reunião realizada na organização, conforme Figura 11.

Figura 11 – Participantes da reunião para priorização de mercados.
Fonte – Dados da pesquisa.

Na reunião final da primeira etapa havia a necessidade de se estabelecer diferentes pesos para os critérios de priorização. Para tanto, foi elabora uma matriz *Analitytic Hierarchy Process*, a AHP, apresentada por Saaty (2008), junto ao grupo de pesquisadores. Calculando as notas atribuídas de acordo com os pesos dos critérios, foi definido o mercado prioritário que seria trabalhado nas etapas seguintes com a definição de possíveis produtos e tecnologias a serem desenvolvidas.

6.3.2 Segunda etapa – identificação de produtos, tecnologias complementares, recursos necessários e parceiros a serem utilizados

Para essa etapa foram necessárias 12 reuniões da equipe de projetos, com média de 2 horas cada, e uma reunião de 4 horas para as atividades finais de priorização junto aos pesquisados do LP. Somadas às cerca de 90 horas de trabalhos para a busca de informações e construção do MTP, foram investidas aproximadamente 120 horas de trabalho nessa etapa.

Inicialmente foram definidas as atividades a serem realizadas nessa segunda etapa e seu cronograma.

A partir do mercado priorizado, a equipe de projetos realizou as atividades de identificação de potenciais produtos a serem desenvolvidos com tal tecnologia e serem explorados no mercado priorizado. Paralelamente a essa atividade, também foram identificadas as dimensões de desempenho dos produtos, ou seja, quais os atributos desses produtos poderiam interessar ao mercado priorizado, como o tamanho e peso dos produtos, robustez, capacidade, etc.

Foi necessária a realização de visitas técnicas junto a possíveis compradores desses produtos que estivessem relacionados ao mercado priorizado. Essas visitas

foram importantes para a idealização de novos produtos, ajustes naqueles já idealizados e identificação de novos atributos de interesse daquele mercado em seus produtos.

Identificou-se que esse mercado deveria ser segmentado para que diferentes produtos pudessem ser idealizados pela equipe para cada segmento. Foram então definidos os critérios de segmentação, como o tamanho das unidades consumidoras, distância entre produção e consumo, entre outros que influiriam nas características dos produtos idealizados. Dois diferentes segmentos foram então definidos para esse mercado. Havia a necessidade de se estabelecer diferentes pesos para as dimensões de desempenho em cada um dos segmentos. Para isso, foi utilizada a AHP.

Um total de oito diferentes produtos foi idealizado para esses segmentos. Por acreditar que cada produto apresentava características particulares em relação às dimensões de desempenho, foi elaborada uma planilha para a atribuição de notas para cada produto em relação ao seu atendimento às dimensões de desempenho, adotando 1 caso apresentasse pouco atendimento e 3 caso apresentasse bastante atendimento às dimensões de desempenho identificadas.

Diante dos pesos atribuídos às dimensões de desempenho em cada segmento e o atendimento dos produtos a essas dimensões, realizou-se na equipe de projetos a priorização desses produtos. Por serem produtos com características similares, diferenciando apenas em alguns critérios como tamanho e forma, essa priorização foi realizada apenas pela equipe de projeto por se considerar desnecessária e mobilização dos pesquisadores do LP para essa atividade, já que todos os produtos e sua priorização foram validados junto ao grupo em reunião posterior.

Adotando os dois primeiros produtos priorizados, contou-se com o auxílio dos pesquisadores do LP na identificação de possíveis tecnologias complementares que deveriam ser desenvolvidas nesses produtos para que eles pudessem chegar até o mercado. Paralelamente também foi solicitado aos pesquisados sugestões de possíveis parceiros que poderiam participar no desenvolvimento dessa tecnologia.

De posse desses produtos e das possíveis tecnologias a serem desenvolvidas, foram identificadas possíveis organizações a serem acionadas para

desenvolverem essas tecnologias. Essas organizações foram classificadas em parceiros, que se envolveriam no seu desenvolvimento compartilhando riscos, e fornecedores, que apenas seriam acionados em uma simples relação comercial de compra e venda.

A priorização de produtos, as diferentes tecnologias e os possíveis parceiros foram então apresentados para o grupo de pesquisadores do LP para ajustes e validação em uma reunião realizada no final do mês de Dezembro de 2009, conforme Figura 12.

Figura 12 – Participantes da reunião para priorização de produtos, tecnologia e confecção do mapa final.
Fonte – Dados da pesquisa.

Foram então definidos junto ao grupo de pesquisadores as relações de dependência entre o mercado, produto e tecnologias a serem desenvolvidas. Entre essas, identificou-se que a tecnologia que mais se aproximara das competências do grupo seria classificada como *core* da organização e teria seu desenvolvimento coordenado internamente. Já as demais seriam desenvolvidas por organizações externas em relações de parcerias. A Figura 13 apresenta o mapa final como o resultado do mapeamento, demonstrando a trajetória que as tecnologias deveriam seguir para serem integradas no produto e esse chegar até o mercado priorizado.

Figura 13 – Mapa final elaborado.
Fonte – Dados da pesquisa.

Apesar do envolvimento tanto da equipe de projetos quanto dos pesquisadores do LP na elaboração desse mapeamento, bem como da satisfação demonstrada pelos envolvidos nessa parceria, diversas dificuldades foram encontradas durante a realização dos trabalhos, conforme apresentado na sequência.

6.4 DIFICULDADES ENCONTRADAS NO DESENVOLVIMENTO DO MTP

A partir das observações de campo realizadas durante o desenvolvimento do método, foram identificadas algumas dificuldades que limitaram a condução dos trabalhos ou demandaram a realização de novos estudos que pudessem complementar essas lacunas identificadas.

A primeira dificuldade foi a utilização de modelos para a realização das atividades do mapeamento, como a descrição da tecnologia idealizada e do seu histórico, pois esses modelos não eram apresentados na teoria. A equipe de projetos analisou diversos trabalhos paralelos na literatura e produziu modelos de

documentos que pudessem ser simples de serem preenchidos pelos usuários, além de apresentarem informações necessárias para o trabalho.

Apesar de ter sido publicado há cerca de oito anos, o T-Plan, proposto por Phaal, Farrukh e Probert (2001), foi utilizado como referencial para o desenvolvimento do MTP por caracterizar-se como um dos métodos mais recentes e completos de apoio ao planejamento de tecnologia. Suas atividades foram consideradas como o ponto de partida para a proposição das atividades do MTP. Apesar disso, nota-se que sua aplicação se dá basicamente para organizações que desenvolvem produtos ou para aquelas que possuem uma estratégia *market pull* de integração tecnologia-produto, o que não se aplica ao tipo de organização analisada nesse trabalho. Essa característica, somada à sistematização na adoção de parcerias no mapeamento de tecnologia, demandaram um grande esforço de readequação no desenvolvimento de um novo método que possa ser utilizado por organizações que apresentem uma estratégia *technology push* de integração. Buscou-se, com isso, atender tanto aos interesses mercadológicos desse tipo de organização, através da comercialização de suas tecnologias, quantos aos seus interesses de realização de pesquisas científicas.

Embora o MTP tenha sido desenvolvido em duas etapas, uma primeira de identificação de mercados e uma segunda de identificação de produtos, tecnologias e parceiros, julgou-se adequado distribuir essas atividades em três fases no método, de modo que ficasse claro para os usuários os diferentes enfoques em cada uma das fases e também que evitasse um acúmulo de atividades em uma única fase. Com isso, espera-se que uma maior objetividade seja alcançada em cada uma das fases e, com isso, uma melhor qualidade no mapeamento seja alcançada.

Houve atrasos na realização das atividades propostas para o desenvolvimento do MTP. Isso ocorreu devido aos conflitos de agenda entre os membros da equipe de projetos. Além disso, outro fato que contribuiu para os atrasos foi o conhecimento limitado que a equipe de projetos possuía sobre os aspectos de mercado considerados no trabalho, como o dimensionamento do tamanho do mercado e barreiras existentes. Esse fato demandou um grande esforço da equipe na busca de informações e interpretação de dados de diferentes fontes e áreas de abrangência que pudessem ser úteis nas análises.

Para que houvesse um entendimento comum sobre os termos utilizados no trabalho, foi necessária a elaboração de um glossário contendo as palavras chaves utilizadas no desenvolvimento do método, como parceiros, mercados, tecnologia, entre outros, disponibilizado no apêndice D.

Na realização das priorizações tanto de mercado quanto de produtos, foi utilizada uma escala de três pontos na atribuição de notas para os diferentes critérios adotados. Notou-se que essa escala distribuía irregularmente diferentes valores, como no tamanho de mercado, de modo que grandes valores estivessem separados de pequenos valores apenas por dois pontos, o que poderia criar um viés na elaboração dos cálculos. Para minimizar essa problemática, julgou-se adequado adotar uma escala de cinco pontos de modo a aumentar as distâncias entre diferentes notas atribuídas aos critérios.

Para a priorização de mercado foram consideradas as barreiras de entrada que a organização poderia enfrentar, entretanto, já no final dos trabalhos de desenvolvimento do MTP, houve a possibilidade de realização de uma parceria com uma grande organização, o que reduziria significativamente essas barreiras e alteraria as notas dos mercados, inclusive elegendo outro mercado como prioritário se a priorização fosse refeita. Esse fato gerou na equipe de projetos uma reflexão sobre o quão importante esse critério seria para a priorização de mercado. Desse modo, julgou-se adequado considerar a possibilidade de realização de parcerias mercadológicas como um critério de priorização de mercado, pois, dessa forma, as barreiras à entrada seriam minimizadas com a presença de um parceiro que estivesse em contato direto com o mercado e possuísse influência sobre determinada cadeia de suprimentos.

Durante o desenvolvimento do MTP, o aspecto da utilização de recursos naturais, tratados como sustentabilidade ambiental, foi considerado para priorizar aqueles produtos com menor impacto na utilização desses recursos. Dada a necessidade de um melhor aprofundamento e estudos nessa área, o que demandaria um longo tempo adicional no incremento do método, julgou-se adequado deixar essa temática para ser explorada em momento oportuno através de versões futuras melhoradas do método.

Durante o desenvolvimento do método, a equipe de projetos ainda não apresentou conhecimentos suficientes sobre a incorporação de parcerias no mapeamento, por isso, a sua concentração na segunda etapa de elaboração possibilitou que um trabalho intenso de revisão de literatura fosse realizado para que esse tema fosse melhor estruturado e incorporado na versão final do método. Identificou-se que a inserção das parcerias no método deveria ser realizada conforme o tipo de recurso necessário para o desenvolvimento da tecnologia, sejam eles mercadológicos, como os conhecimentos de mercado, tecnológicos, como as competências em determinada área de interesse, e financeiros, como os investimentos em capital necessários para o desenvolvimento das tecnologias.

Também se pode notar que durante o desenvolvimento do MTP e na apresentação do mapa final, foi observado que os recursos poderiam ser adquiridos junto a organizações externas, que foram classificadas em parceiros ou fornecedores. Trabalhos adicionais das revisões bibliográficas demonstraram que essas organizações poderiam ser classificadas como parceiros colaboradores e cooperadores de acordo com o seu nível de envolvimento com as tecnologias a serem desenvolvidas. Essa classificação surgiu da necessidade de se considerar que as parcerias também poderiam ser realizadas com os fornecedores, o que causaria um conflito com a definição de parceria empregada no trabalho.

7 MÉTODO DE MAPEAMENTO DE TECNOLOGIAS PROPOSTO – MTP

O MTP descreve um conjunto de atividades, documentos e decisões que servem como referência para a elaboração de um mapa de tecnologias. Esse mapa descreve um cenário para uma idéia de tecnologia ou oportunidade tecnológica e contempla suas tecnologias complementares, produtos, mercados, recursos e parcerias necessárias para o seu desenvolvimento. Trata-se de um método inédito na literatura que busca conciliar a estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto e a necessidade de adoção de parcerias no desenvolvimento de tecnologias de interesse comercial.

Nota-se que a terminologia *technology push* utilizada no presente trabalho se assemelha àquela apresentada por Nauda e Hall (1991), entretanto, a integração tecnologia-produto aqui se inicia não de uma tecnologia pronta como apresentada pelos autores, mas sim de apenas uma idéia de tecnologia ou oportunidade tecnológica, como uma simples solução tecnológica que foi elaborada mentalmente pelos membros da organização e que ainda não foi desenvolvida ou testada.

As atividades, documentos e decisões do MTP são apresentadas em um fluxo contínuo que passa por três fases distintas, sendo elas:

Fase I: identificação e priorização de possíveis mercados para serem explorados e possíveis parceiros mercadológicos.

Fase II: identificação e priorização de possíveis produtos que poderiam ser desenvolvidos para esse mercado.

Fase II: identificação e priorização de tecnologias que podem ser desenvolvidas bem como possíveis parceiros tecnológicos e financeiros que poderiam ser acionados caso tais tecnologias sejam aprovadas para desenvolvimento.

O cenário construído com a utilização do MTP pode ser utilizado na identificação de projetos de pesquisa e demais ações necessárias para tornar essa oportunidade tecnológica em uma realidade de mercado, indicando o desenvolvimento conjunto das demais condições necessárias para que a tecnologia possa ser introduzida em determinados produtos de interesse comercial.

7.1 OBJETIVO DO MTP

O método se constitui em um roteiro para o mapeamento de idéias de tecnologia ou oportunidades tecnológicas, identificando e priorizando possíveis mercados, produtos, tecnologias, recursos e parceiros para o desenvolvimento de tecnologias a partir dessa idéia, gerada em uma organização com predominância para a estratégia *technology push* de integração.

7.2 QUANDO UTILIZAR O MTP

Como o método se refere à realização de um mapa de tecnologias a serem desenvolvidas e está estreitamente relacionado ao planejamento de tecnologias, ele deve ser aplicado sempre que é identificada a idéia de uma nova oportunidade tecnológica, ou seja, quando determinada idéia na organização necessite de uma análise da sua possibilidade de integração em produtos de interesse comercial. Dessa forma, o resultado do mapeamento irá orientar a elaboração de um portfólio de projetos para o desenvolvimento das tecnologias associadas a essa idéia.

7.3 ESTRUTURA NECESSÁRIA PARA APLICAÇÃO DO MTP

O método pressupõe o trabalho em equipe e o mapeamento deve ser considerado como ou tão mais importante que o resultado final, o mapa em si. O mapa final ou cenário se constitui na síntese das opiniões e informações coletadas e sua qualidade está relacionada aos participantes no seu processo de elaboração. Um cenário com informações incorretas, incompletas ou tendenciosas apresentará uma orientação não muito segura e confiável para a tecnologia a ser desenvolvida. Para isso, sugere-se a participação de diferentes integrantes da organização e também membros externos, que são os responsáveis pela geração de idéias e incorporação de informações relevantes ao mapeamento. Esse grupo de colaboradores é caracterizado como membros da Equipe de Projeto.

Outro princípio importante para a identificação das direções a serem tomadas com relação à inovação, conforme apresentado por Gerdsri, Vatananan e Dansamasatid (2009), refere-se à existência de uma orientação estratégica bem

definida pela organização, pois as atividades de priorizações tanto de mercado, produto, tecnologia e parceiros levam em consideração o alinhamento desses elementos com a estratégia da organização. Essa, por sua vez, define o *core business* da organização, que está relacionado às competências principais que ela possui ou pretende desenvolver.

Para o acompanhamento das atividades do mapeamento, sugere-se um Facilitador para realizar pesquisas referentes às tendências de mercado e tendências tecnológicas, que a literatura trata como inteligência competitiva de mercado e inteligência competitiva tecnológica, respectivamente. O Facilitador deve manter os membros da Equipe de Projeto atualizados em relação a informações de mercado e tecnológicas relacionadas aos temas tratados no mapeamento. Esse Facilitador também deverá organizar as reuniões do projeto para as priorizações, organizar as entregas, treinar novos membros da equipe e tratar do armazenamento de documentos e informações referentes ao mapeamento, além de atuar como gerente de relações com os parceiros (STAUDENMAYER; TRIPSAS; TUCCI, 2005), acompanhando as atividades que possam ser realizadas pelos parceiros.

Por se tratar de um método que contempla o mapeamento de determinada tecnologia ou oportunidade tecnológica, sugere-se que o Gerente de Projeto seja o responsável pela coordenação das atividades. Esse Gerente deverá acompanhar o envolvimento da equipe e motivá-la na participação dos trabalhos de modo a alcançar os resultados desejados, apresentando-se também como o responsável por criar uma visão robusta da tecnologia ou oportunidade tecnológica.

Além desses dois membros, a Equipe de Projeto deverá ser formada por outros profissionais e especialistas disponíveis que possam apresentar sugestões sobre os vários aspectos presentes no mapeamento, como:

a. Mercados para produtos que potencialmente façam uso da tecnologia potencial;
b. Tecnologias concorrentes;
c. Desenvolvimento de produtos;
d. Pesquisadores que realizarão projetos relacionados à tecnologia no futuro; e
e. Outros tipos de especialistas identificados.

O MTP pressupõe a produção de uma grande quantidade de informações e dados que demandam sua organização para reuso futuro e consulta de toda a equipe. São necessários meios de comunicação entre as equipes, como textos, gráficos, vídeos, etc., e uma base de dados, como um repositório de informações técnicas, características dos parceiros, documentos e etc., além de ferramentas computacionais, como editores de texto e planilhas eletrônicas para a elaboração de documentos e realização das pesquisas. Diários de campo são sugeridos para coleta de dados nas visitas técnicas, bem como meios de comunicação, para contatar os parceiros, e materiais de consumo de escritório.

As atividades de busca de informações e armazenamento dos dados serão fortalecidas com a existência de uma infra-estrutura de apoio. Ela deverá ser formada pelo Facilitador e demais colaboradores que possam realizar as atividades de inteligência competitiva de mercado, que analisa as principais tendências do mercado e seus principais *players*, e de inteligência competitiva tecnológica, que realiza uma constante vigilância tecnológica no sentido de identificar as tendências tecnológicas. A idéia desse grupo de apoio se constitui em não sobrecarregar os especialistas com atividades de busca e armazenamento de informações.

Os parceiros podem ser classificados em colaboradores (CL), como aqueles que apresentem um maior nível de envolvimento e comprometimento tanto com a elaboração do mapa quanto do desenvolvimento da tecnologia priorizada, ou um cooperador (CP), que apresentem um baixo nível de envolvimento e comprometimento nos trabalhos, podendo ser uma simples relação comercial de compra e venda em que haja um tratamento personalizado entre os parceiros (THOMPSON; SANDERS, 1998).

Talvez os membros da Equipe de Projeto não consigam atribuir notas para todos os critérios de priorização dos parceiros ou, então, não considere todos esses critérios necessários para a sua análise. Torna-se possível a realização de uma análise apenas dos critérios atendidos por todos os possíveis parceiros identificados. Além disso, caso a organização considere esses critérios com níveis de importância diferentes entre si, sugere-se a aplicação de uma matriz AHP de modo a julgar e comparar os critérios entre si.

A busca de informações necessárias no método pode ser realizada através da internet, em bases de dados de organizações de classes, IBGE, entre outras, ou então com especialistas que sejam classificados como parceiros.

Por fim, a presença de um Coordenador Geral ou *sponsor* torna-se necessária para a tomada de decisões com relação à aprovação das priorizações realizadas, tomadas de decisões estratégicas quanto ao envolvimento de parceiros e estabelecimento de programas de desenvolvimento, bem como a integração das diferentes frentes de trabalho na organização no sentido de se criar uma sinergia entre os trabalhos desenvolvidos. O Quadro 8 apresenta um resumo das macro-atividades e as sugestões dos responsáveis pela sua aplicação.

MACRO-ATIVIDADES	SUGESTÃO DE RESPONSÁVEIS
Iniciação do mapeamento	Gerente de Projeto
Planejamento das ações	Gerente de Projeto, Facilitador e Coordenador Geral
Coordenação das atividades do mapeamento	Gerente de Projeto
Elaboração de documentos	Facilitador e Gerente de Projeto
Buscas de informações sobre o mercado, produtos e tecnologias	Facilitador e Gerente de Projeto, com apoio de parceiros e demais membros da Equipe de Projeto
Priorizações	Membros da Equipe de Projeto
Decisões	Coordenador Geral, com o apoio de parceiros, alta cúpula da organização, consultores e especialistas

Quadro 8 - Macro-atividades e sugestão de responsáveis pela realização.

7.4 TEMPO DE ELABORAÇÃO DO MAPA E HORIZONTE DE TEMPO CONTEMPLADO

Dada o pioneirismo do MTP, não há evidências para a estimativa sobre o tempo de aplicação desse tipo de método, entretanto, sabe-se que a sua aplicação está relacionada à disponibilidade de informações necessárias e à quantidade de pessoas envolvidas no mapeamento. Acredita-se que, na medida em que a organização adquira habilidades na aplicação do método, o tempo necessário para a sua aplicação tende a diminuir, entretanto, essas constatações ainda carecem de comprovações empíricas.

O horizonte de tempo para a elaboração do cenário, a análise dos mercados e a projeção das possíveis tecnologias deverá ser coerente com a importância dos projetos para a organização, seus interesses estratégicos e o prazo estimado para a introdução das tecnologias identificadas em produtos de interesse comercial.

7.5 DESCRIÇÃO DO MTP

A operacionalização do método é apresentada através dos fluxogramas referentes às suas fases de aplicação, contendo as atividades, documentos e decisões a serem seguidas em cada uma das três fases do MTP. Para cada uma das atividades e documentos propostos são disponibilizados exemplos de aplicação. Modelos referentes aos documentos apresentados, bem como um modelo do mapa a ser elaborado, estão disponíveis no apêndice F.

O fluxograma de cada fase é apresentado em figuras a partir de uma interpretação livre do *Business Process Modeling Notation* - BPMN (WHITE, 2004). As atividades a serem realizadas são apresentadas como retângulos e enumeradas com a letra “A”. As entregas são apresentadas no formato de um papel e designados com a letra “E”. Uma entrega se caracteriza como um resultado verificável, podendo ser um documento ou descrição. Os losangos indicam os momentos de decisão ou *gates*, que encerram as fases. Ao final de cada fase há sempre um conjunto de entregas que deve ser atendida para que o projeto de elaboração do mapa assuma o nível de maturidade especificado. Os círculos descrevem os resultados das decisões. Um resultado negativo demanda a revisão de atividades anteriores e um resultado positivo direciona o fluxo para as atividades seguintes.

Devido ao caráter confidencial das informações levantadas junto à organização analisada na pesquisa-ação, algumas informações apresentadas nos exemplos de aplicação do MTP são apresentadas de modo fictício ao longo do mapeamento apenas para se ter idéia da operacionalização do método. Os critérios utilizados nas priorizações bem como os modelos de documentos foram extraídos tanto das particularidades identificadas na organização estudada quanto das intensas revisões de literatura que embasaram o trabalho.

7.5.1 Fase I: priorização de mercados para a idéia inicial e parceiros mercadológicos (PM)

A fase I do MTP tem como objetivo a priorização de mercados para a aplicação da idéia inicial de tecnologia potencial a ser desenvolvida. Essa idéia inicial se refere a uma solução tecnológica que foi apenas elaborada mentalmente pelo profissional e que ainda não foi desenvolvida ou testada. A Figura 14 apresenta o fluxograma dessa fase.

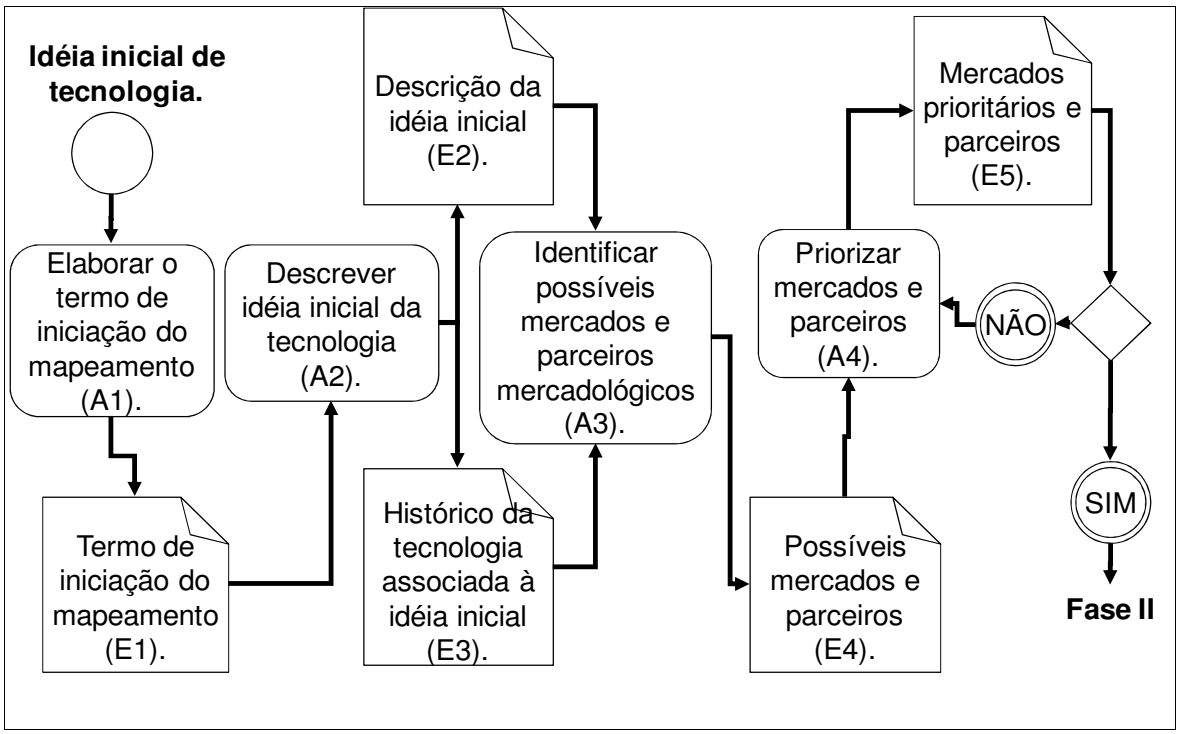

Figura 14 – Fase I: priorização de mercado para a idéia inicial parceiros mercadológicos (PM).

Na sequência, são apresentadas as atividades e os documentos gerados nessa fase.

7.5.1.1 Elaboração do termo de iniciação do mapeamento (A1)

Diante de uma idéia inicial de tecnologia a ser desenvolvida, realiza-se a atividade A1 de elaboração de um termo de iniciação do mapeamento. Uma primeira entrega E1 contém as informações iniciais sobre o nome do projeto, a data de início dos trabalhos, o nome do gerente do projeto, os integrantes da equipe de projeto e

suas funções, bem como as atividades a serem realizadas e seus responsáveis. Essa entrega servirá como um marco da iniciação do mapeamento, conforme exemplo do Quadro 9.

TERMO DE INICIAÇÃO DO MAPEAMENTO			
Nome do projeto	Futurotec	**Data de início**	01/01/2010
Gerente de projeto	Ibrahim Iusi Naji		
Participantes (*stakeholders*)			
Nome	**Iniciais**	**Função**	
Pedro Cardinal	PC	Coordenador Geral	
Ibrahim Iusi Naji	IN	Gerente de Projeto	
Antônio Passos	AP	Facilitador	
Lídia Taime	LT	Membro da Equipe de Projeto	
Alceu Dispor	AD	Membro da Equipe de Projeto	
Cronograma			
Atividade	**Data de início**	**Data de término**	**Responsável.**
Elaboração de pesquisas e estruturação do mapa.	01/01/2010	01/04/2010	IN, AP, LT e AD
Coordenação das atividades	01/01/2010	01/04/2010	PC e IN

Quadro 9 - Exemplo de termo de iniciação do mapeamento (E1).

7.5.1.2 Descrição da idéia inicial da tecnologia (A2)

O documento com a descrição da idéia inicial da tecnologia (E2), apresentado no Quadro 10, é utilizado para se ter uma noção prévia das possíveis aplicações tecnológicas da idéia contemplada. Trata-se da descrição das possíveis implicações e aplicações dessa idéia na sociedade. São demonstradas suas possíveis funcionalidades iniciais. Quanto maior o nível de detalhes dessa idéia e suas funcionalidades melhor será o entendimento pelos demais integrantes de equipe no mapeamento.

DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA POTENCIAL (IDÉIA INICIAL)	
Nome para a idéia (ou para a tecnologia)	Possível nome do projeto.
Patente (se existir)	Número da patente de tecnologia similar.
Público alvo	Possíveis tipos de consumidores.
Descrição da idéia inicial	Utilidades da tecnologia.
Funcionalidades	Principais funções que a tecnologia poderá exercer.
Parâmetros críticos de entrada e saída	Principais entradas, como energia e insumos, e principais saídas e funcionalidades do sistema que compreende tal tecnologia.
Esboço da idéia inicial	Figura que possa demonstrar uma materialização da idéia de tecnologia.

Quadro 10 - Exemplo de descrição da idéia inicial (E2).

Essa entrega é acompanhada de um histórico de possíveis tecnologias associadas à idéia inicial (E3), disponível no Quadro 11, que possibilitará o entendimento prévio da evolução das tecnologias associadas a essa idéia ao longo do tempo, de modo a possibilitar uma reflexão sobre as tendências relacionadas a essa tecnologia. O principal objetivo desse documento se refere à compreensão das utilidades que foram feitas ao longo do tempo das tecnologias similares à tecnologia tratada na idéia inicial. Essa reflexão possibilitará a identificação das possibilidades de comercialização dessa idéia em mercados específicos.

EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS SIMILARES	
Histórico da evolução das tecnologias	Descrição dos principais acontecimentos históricos relacionados às tecnologias similares ou com funcionalidades similares a essa idealizada.
Tecnologias atuais	Descrição do que o mercado atualmente utiliza para realizar as funções dessa tecnologia idealizada.
Pesquisas tecnológicas nesta área e responsáveis	Principais pesquisas realizadas atualmente na área e seus principais responsáveis ou detentores de conhecimentos relacionados.

Quadro 11 - Exemplo de histórico das possíveis tecnologias associadas à idéia inicial.

7.5.1.3 Identificação de possíveis mercados e parceiros mercadológicos (PM) (A3)

Essa atividade está relacionada à identificação de possíveis mercados que poderiam ser explorados com o desenvolvimento da tecnologia idealizada. São necessários dados referentes ao tamanho desses mercados, demonstrados em termos de volume de negócios gerados em período recentes, como nos últimos anos, bem como a expectativa de crescimento futuro desses mercados (COOPER, 2008).

Simultaneamente a essa identificação de possíveis mercados, também se realiza a identificação de potenciais parceiros para cada um desses mercados, designados como *parceiros mercadológicos*. Esses possíveis parceiros são caracterizados como os principais *players* do mercado e organizações que comercializam, desenvolvem produtos ou possuem significativa importância em determinados canais de distribuição e, dessa forma, são importantes fontes de informações sobre mercado e possíveis comercializadores da tecnologia a ser desenvolvida.

O objetivo da identificação dos potencias parceiros está relacionado à possibilidade de realizar parcerias no desenvolvimento da tecnologia para que ela possa ser integrada a produtos e serviços e, então, chegarem até o mercado. Além disso, há a possibilidade de se ter acesso às informações de mercado por meio

desses possíveis parceiros, como, por exemplo, o tamanho dos mercados a serem identificados, suas expectativas de crescimento, o comportamento do consumidor, etc. A junção dessas informações gera o documento E4, Quadro 12, com os possíveis mercados e seus respectivos possíveis parceiros mercadológicos e a sua classificação em colaboradores (CL) ou cooperadores (CP).

Mercados	**X**	**Y**	**Z**	**Mercado "N"**
Descrição do Mercado.	Conjunto de compradores com as características "X"	Conjunto de compradores com as características "Y"	Conjunto de compradores com as características "Z"	
Possíveis parceiros de mercado e tipos de parcerias	PM1 - CL PM2 - CP PM3 – CL	PM4 - CL PM5 – CP	PM6 - CL	

Quadro 12 - Exemplo de descrição de possíveis mercados e possíveis parceiros mercadológicos (E4).

7.5.1.4 Priorização de mercados e parceiros (A4)

Identificados os mercados e seus possíveis parceiros mercadológicos, realiza-se a priorização com base nos seguintes critérios sugeridos: tamanho de mercado, expectativa de crescimento, alinhamento com a estratégia da organização e expectativas de parcerias de mercado. Esses critérios foram identificados a partir da literatura sobre inovação, como em Chesbrough (2006), Cooper (2008) e Scott (2005).

O tamanho do mercado é avaliado em UCL – Unidade Corrente Local, que no caso apresentado refere-se à moeda Real. Adota-se valores de 1 a 5, conforme o valor total referente ao tamanho do mercado. Ao menor valor atribui-se a nota 1 e ao maior a nota 5. As notas intermediárias são atribuídas proporcionalmente, conforme Quadro 13.

Mercado	**X**	**Y**	**Z**	**Mercado "N"**
Tamanho do mercado (milhões de R$)	5.000	500	3.000	
Nota	5	1	3	

Quadro 13 - Exemplo de atribuição de notas para tamanho de mercado.

Essa escala de cinco pontos foi adota para se aumentar a distância entre os valores identificados, pois, como acontece no T-Plan (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001), a utilização de uma escala de três pontos faz com que valores muito distantes adquiram notas muito próximas nessa priorização. Também uma escala maior, como a de 10 pontos, poderia dificultar a distribuição proporcional de notas para os valores identificados.

A expectativa de crescimento futuro, demonstrada no Quadro 14, é analisada em termos percentuais ao ano (% a.a.). Adota-se valores de 1 a 5, conforme o potencial de crescimento. Ao menor valor atribui-se a nota 1 e ao maior a nota 5. As notas intermediárias são atribuídas proporcionalmente.

Mercado	**X**	**Y**	**Z**	**Mercado "N"**
Expectativa de crescimento futuro (% a.a)	10	200	5	
Nota	2	5	1	

Quadro 14 - Exemplo de atribuição de notas para expectativa de crescimento futuro.

Para o alinhamento do mercado com a estratégia da organização, avalia-se o nível de relação com esse mercado a partir das estratégias da organização. Adota-se o valor 1 para o mercado que possuir menor relação com a estratégia do negócio e 5 para o que possuir maior relação. Conforme apresentado no Quadro 15, as notas intermediárias são atribuídas proporcionalmente.

Mercado	**X**	**Y**	**Z**	**Mercado "N"**
Nota para o alinhamento com a estratégia	1	2	5	

Quadro 15 - Exemplo de atribuição de notas para alinhamento com a estratégia.

Para avaliar as possibilidades de realização de parcerias, tratada aqui como expectativas de parcerias de mercado, analisa-se a qualificação dos parceiros mercadológicos identificados nas seguintes características associadas à parceria: confiança, objetivos não concorrentes, conhecimento de mercado, experiência em cooperação, experiência em inovação, familiaridade em termos de reputação e amizade, idoneidade, motivação e interesse na parceria e compatibilidade cultural. Essas características foram levantadas a partir de pesquisa realizada sobre os critérios para a seleção de parceiros.

Mercados /parceiros / Critérios	X			Y		Z	Mercado "N"
	PM1	**PM2**	**PM3**	**PM4**	**PM5**	**PM6**	
Confiança	5	4	1	2	3	4	
Objetivos não concorrentes	2	5	1	1	1	1	
Conhecimento de mercado	2	5	3	5	2	2	
Experiência em cooperação	5	2	3	2	3	3	
Experiência em inovação	1	3	5	5	4	3	
Familiaridade em termos de reputação e amizade	3	5	1	1	5	2	
Idoneidade	5	3	1	3	2	1	
Motivação e interesse na parceria	5	1	2	1	2	1	
Compatibilidade cultural	5	1	3	1	5	3	
Total do parceiro	**33**	**29**	**20**	**21**	**27**	**20**	
Média do parceiro	**3,67**	**3,22**	**2,22**	**2,33**	**3,00**	**2,22**	
Melhor nota no mercado	**3,67**			**3,00**		**2,22**	

Quadro 16 - Exemplo de atribuição de notas para a expectativa de parcerias de mercado.

Adota-se o valor de 1 para a menor qualificação dos parceiros nas características identificadas e 5 para a maior qualificação, atribuindo as notas de forma individual. A maior média obtida entre os parceiros é utilizada como referencial na priorização de mercado no item "expectativas de parceiras de mercado", pois se trata da maior pontuação e, com isso, das maiores chances de sucesso na seleção do parceiro. Esses valores, no caso demonstrado no Quadro 16, são apresentados como 3,67 para o mercado X, 3,0 para o Y e 2,22 para o Z, respectivamente.

Para a aproximação inicial com possíveis parceiros que não possuam nenhuma relação com a organização na avaliação desses critérios, poderia ser realizado inicialmente apenas um contato institucional preliminar com esses possíveis parceiros, demonstrando o interesse da organização em parcerias futuras e identificando os interesses dos parceiros em projetos de novas tecnologias. Esse contato inicial pode ser realizado informalmente, via e-mail ou conversas informais, com a diretoria desses parceiros, seu departamento de relações públicas, relações

com o mercado, marketing ou outro indicado por um dos seus membros internos da seguinte forma:

- Inicialmente apresenta-se um resumo da organização e sua área de atuação no desenvolvimento de tecnologias, demonstrando o seu interesse na realização de parceiras para que essas tecnologias cheguem até o mercado através de um processo de inovação;
- Na sequência, realizam-se algumas questões iniciais para se avaliar o interesse do parceiro na realização de possíveis futuros projetos em colaboração, como, por exemplo, se o parceiro possui interesse na realização de parcerias nesses tipos de projetos que a organização desenvolve e por quê? Caso a resposta seja "sim", solicita-se ao parceiro a descrição dos principais interesses em possíveis projetos de parcerias, bem como uma descrição inicial da sua área de atuação, visão e missão.
- Caso o possível parceiro demonstre interesse em parcerias futuras, realiza-se outro contato solicitando alguns dados que possam atender aos critérios para a sua priorização, como a descrição do seu mercado de atuação e sua participação percentual nesse mercado, seu CNPJ, se já realizou projetos em parceria com outras organizações, se possui patentes depositadas ou quantos novos produtos foram lançados, tecnologias licenciadas ou aquisições de novas tecnologias foram feitas nos últimos anos;
- Por fim, em um terceiro contato, são identificados, se necessário de acordo com o tipo de parceria, o tempo de dedicação do parceiro no desenvolvimento de determinada competência, quantidade/nível de formação dos seus funcionários, estrutura disponível para possíveis projetos em parceria e quantitativo investido nos últimos anos em projetos realizados em parceria, dizendo, inclusive, as razões para os resultados desses projetos finalizados frente as suas expectativas iniciais. Essas questões seriam utilizadas para avaliar o conhecimento tecnológico, a capacidade técnica e de pagamento do possível parceiro e sua experiência em cooperação.

A partir desses três contados iniciais, todos os critérios apresentados para a priorização de parceiros podem ser avaliados. A confiança, idoneidade, familiaridade em termos de reputação e amizade e compatibilidade cultural podem ser

interpretadas pelos membros da Equipe de Projetos na análise das respostas apresentadas pelos possíveis parceiros.

O intuito desses contatos iniciais se apresenta como a necessidade de se buscar evidências mínimas sobre a possibilidade de sucesso das parcerias realizadas. Caso o parceiro não responda a essas questões ou se apresente indiferente na possibilidade de parceria, esse seria um indício de identificação de novos possíveis parceiros, pois isso demonstraria que esses contatados não apresentariam um devido comprometimento nos projetos a serem desenvolvidos em parceria.

Para que seja possível a ponderação do nível de importância dos critérios na priorização de mercado, elabora-se uma matriz AHP para comparar os critérios e julgá-los comparativamente entre si. Um exemplo de como proceder é apresentado no Quadro 17, avaliando na direção linha versus coluna o nível de importância do critério, atribuindo nota 3 caso o critério da linha seja mais importante que o da coluna, 2 caso seja de mesma importância, ou então 1 caso seja menos importante.

	Tamanho de mercado	**Expectativa de crescimento futuro**	**Alinhamento com a estratégia**	**Expectativas de parcerias de mercado**	**Pesos**
Tamanho de mercado		3	1	2	**6**
Expectativa de crescimento futuro	1		1	2	**4**
Alinhamento com a estratégia	3	3		3	**9**
Expectativas de parcerias de mercado	2	2	1		**5**
				Total dos pesos	**24**

Quadro 17 - Exemplo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios.

Os valores referentes ao tamanho do mercado (Quadro 13), expectativa de crescimento (Quadro 14), alinhamento com a estratégia (Quadro 15), expectativas de parcerias de mercado (toma-se a nota atribuída ao parceiro com melhor desempenho nas qualificações de cada mercado, adotando a média em relação à quantidade de critérios no Quadro 16) são então multiplicados pelos respectivos pesos desses critérios identificados na AHP (Quadro 17) e então os produtos são

somados. O valor total de cada mercado é então dividido pela soma total dos pesos, o que gera uma pontuação para cada um dos mercados. No caso do Quadro 18, tem-se como exemplo, para o mercado X: (6x5+4x2+9x1+5x3,67)/24 = 2,72. Como 5 é nota máxima permitida nessa equação, o valor 2,72 representa 54% do nota máxima permitida.

Notas dos Mercados e Critérios	**Peso**	**X**	**Y**	**Z**	**Mercado "N"**
Tamanho do mercado	**6**	5	1	3	
Expectativa de crescimento futuro	**4**	2	5	1	
Alinhamento com a estratégia	**9**	1	2	5	
Expectativa de parcerias	**5**	3,67	3	2,89	
Nota final para o mercado		2,72	2,45	3,39	
Nota maxima permitida		5	5	5	
Percentual obtido		54%	49%	68%	

Quadro 18 - Exemplo priorização final de mercados (E5).

Essa entrega 5 (E5) é submetida a um grupo de decisão, que pode ser composto pelo Gerente de Programa, com o apoio de parceiros, da alta cúpula da organização, de consultores e especialistas, que decidirá sobre a aprovação da priorização ou não. Caso não seja aprovada ou o percentual obtido pelos mercados em relação à nota máxima seja inferior a 60%, sugere-se que a priorização seja refeita com a revisão das pontuações geradas ou então a identificação de novos mercados, pois essa nota, de acordo com Cooper (2008), demonstraria a não atratividade desses mercados. Do contrário, caso seja aprovada, as atividades seguem para a fase II do mapeamento da idéia.

7.5.2 Fase II: priorização de produtos

A fase II do MTP tem como objetivo identificar e priorizar conceitos de possíveis produtos, identificados aqui simplesmente como "produtos", a partir do mercado priorizado na fase I. Trata-se de conceitos de produtos em função de não haver uma descrição detalhada de todas as especificações desses produtos,

havendo apenas uma descrição preliminar de possíveis produtos. A Figura 15 apresenta o fluxo dessa fase contendo suas atividades, documentos gerados e decisão.

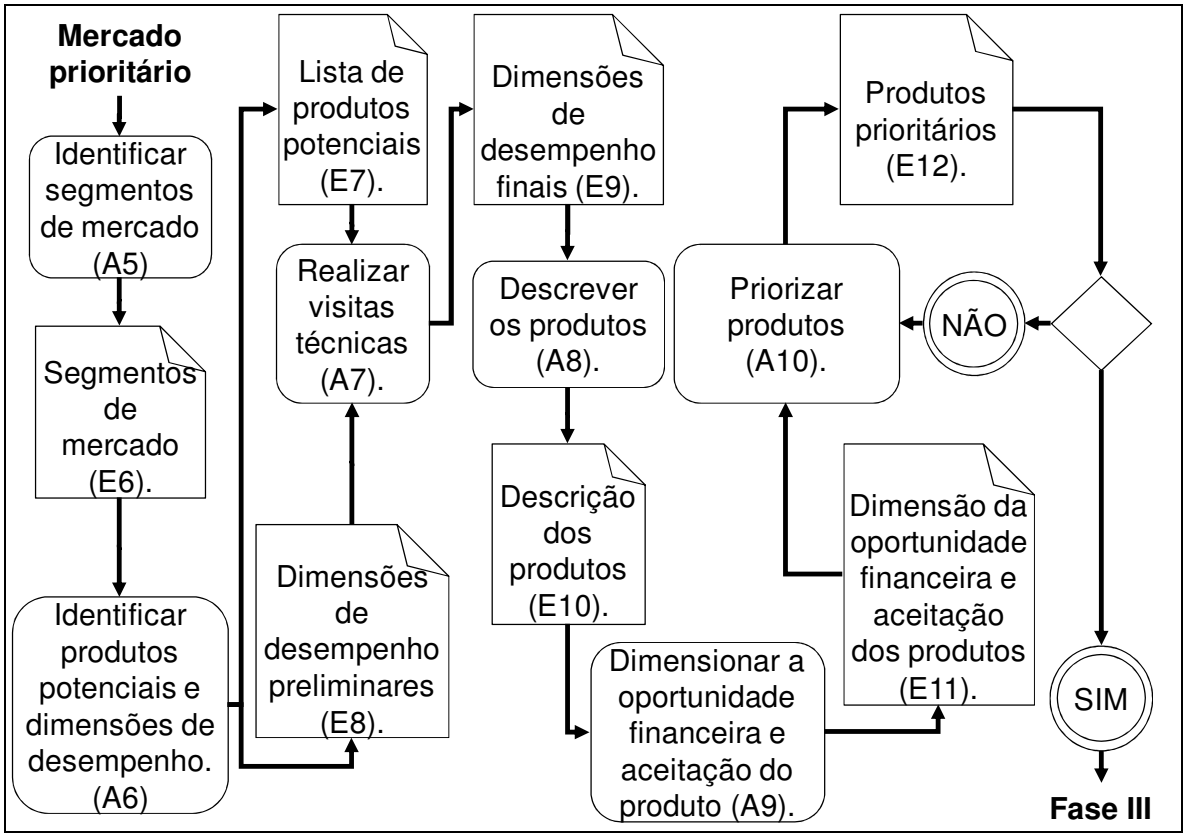

Figura 15 - Fase II: identificação e priorização de produtos potenciais

Na sequência, são apresentadas as atividades e os documentos gerados nessa fase.

7.5.2.1 Identificação de segmentos de mercado (A5)

Ao final da priorização de mercado, realizada e aprovada, iniciam-se as pesquisas para a segmentação e estudo aprofundado do mercado prioritário (A5). O objetivo é identificar grupos diferentes de possíveis consumidores, para que sejam identificados produtos potenciais. Os segmentos podem se distinguir a partir de diferentes critérios, como localização geográfica (distância entre consumo e produção, facilidade de acesso, etc.), extensão (tamanho do segmento), demografia (sexo, idade, comportamento de compra, renda, instrução, ocupação, etc.), economia (atividade principal, faturamento, abrangência de atuação, etc.) entre

outros. Eles são apresentados no documento E6, conforme Quadro 19, que deverá conter os dados sobre os segmentos.

Critérios de segmentação	**Segmentos (S)**		
	S 1	**S 2**	**S "N"**
Poder de compra (Classe)	A	B	
Localização	Local 1	Local 2	
Critério "N"			

Quadro 19 - Exemplo de segmentação de mercado (E6).

7.5.2.2 Identificação de produtos potenciais e dimensões de desempenho (A6)

A geração de uma lista de possíveis produtos (E7) - Quadro 20, específicos por segmento e que poderiam conter a tecnologia potencial, é realizada na atividade (A6) a partir da identificação de conceitos básicos de novos produtos que possam receber a tecnologia em idealização para cada um dos segmentos identificados.

Código do Produto	**Nome do produto**	**Descrição prévia do produto**	**Representação do produto**
P1	Nome ou apelido para o possível produto 1.	Principais características do produto 1.	Esboço do possível produto 1.
P2	Nome ou apelido para o possível produto 2.	Principais características do produto 2.	Esboço do possível produto 2.
P "N"			

Quadro 20 - Exemplo de lista com possíveis produtos (E7).

Simultaneamente à identificação de potenciais produtos, são identificados também as dimensões de desempenho preliminares desses produtos. Trata-se da identificação preliminar dos atributos relacionados a esses produtos que tem ou

podem ter alguma importância para o consumidor ou para o negócio (E8). Entre várias possíveis dimensões de desempenho do produto, algumas podem ser citadas como exemplo no Quadro 21: consumo de recursos naturais, emissões, tamanho e peso, espaço utilizável/capacidade, necessidade de cuidados especiais, eficiência energética, nível de ruído, segurança no uso, aparência, preço/custo, robustez, entre outros.

Dimensão de desempenho preliminar	**Descrição da dimensão de desempenho**
Tamanho e peso	Dimensões mensuráveis do produto, como largura, altura, profundidade, etc.
Flexibilidade	Diferentes alternativas de uso para o produto.
Preço/custo	Quanto vai custar o produto para o consumidor.
Robustez	Confiabilidade, durabilidade e fragilidade do produto.
Nível de ruído	Ruído emitido pelo produto.
Dimensão "N"	

Quadro 21 - Exemplo de lista com dimensões de desempenho preliminares (E8).

7.5.2.3 Realização de visitas técnicas (A7)

A realização de visitas técnicas torna-se necessária para a identificação da real necessidade de potenciais consumidores dos produtos listados anteriormente. Além disso, durante essa atividade, a equipe de elaboração do mapa pode realizar um filtro ou adicionar à E8 novas dimensões de desempenho dos produtos de acordo com as necessidades do usuário final daquele produto, elaborando, dessa forma, uma nova lista com as dimensões de desempenho finais (E9), disponível no Quadro 22. Esta etapa visa também aproximar a equipe de mapeamento do cliente potencial, possibilitando a identificação de demais elementos que possam influir nas discussões de priorização.

Dimensão de desempenho finais	Descrição da dimensão de desempenho
Tamanho e peso	Dimensões mensuráveis do produto.
Flexibilidade	Diferentes alternativas de uso para o produto.
Preço/custo	Quanto vai custar o produto para o consumidor?
Robustez	Confiabilidade, durabilidade e fragilidade do produto.
Nível de ruído	Ruído emitido pelo produto.
Dimensão "N"	

Quadro 22 - Exemplo de lista com dimensões de desempenho finais (E9).

7.5.2.4 Descrição dos produtos (A8)

A atividade de descrição dos produtos (A8), que gera a entrega E10 exemplificada no Quadro 23, é realizada no sentido de se relacionar as dimensões de desempenho finais com os possíveis conceitos de produtos identificados. Para isso, considera-se para as dimensões os dados de produtos disponíveis no mercado que possuam similaridades com os produtos identificados na lista de produtos potenciais.

Produtos / Dimensões	P 1	P 2	P N...
Tamanho (dimensões externas) – altura/largura/profundidade (mm).	944/1665/690	944/1330/690	
Capacidade (litros)	546	394	
Consumo energético (kWh/mês)	Entre 80 e 90	Entre 70 e 80	
Tensão (volts)	110 ou 220	110 ou 220	
Peso (kg)	83	69	
Valor de produto similar no mercado (R$)	2499	1999	
Dimensão "N"			

Quadro 23 - Exemplo de descrição dos produtos (E10).

7.5.2.5 Dimensionamento da oportunidade financeira e possibilidade de aceitação do produto (A9)

Essa atividade A9 contempla a identificação do potencial financeiro de determinado produto, avaliando a estimativa da quantidade total de potenciais compradores e multiplicando essa quantidade pelo valor médio de um produto similar no mercado. Atribui-se notas de 1 a 5 para a dimensão da oportunidade financeira, considerando 1 para a menor oportunidade e 5 para a maior. As notas intermediárias são atribuídas proporcionalmente, conforme Quadro 24.

Caso não haja produto similar no mercado para um dos produtos identificados, atribui-se nota zero para todos os produtos para se evitar o desequilíbrio entre as notas. Entretanto, se na entrega final dessa fase esse ou outro produto que não possui similar no mercado não seja o prioritário e os demais possuam produtos similares, deve-se realizar novamente o estabelecimento de notas apenas para os produtos que possuem similares no mercado, de modo a realizar a priorização entre esses.

Produtos / **Dimensões**	**P 1**	**P 2**	**P "N"**
Número de potenciais compradores	304.910	304.910	
Preço do produto similar (R$)	1.999	2.399	
Dimensão da oportunidade financeira (milhões de R$)	609	731	
Nota	1	5	

Quadro 24 - Exemplo de descrição da oportunidade financeira dos produtos (E11A).

A possibilidade de aceitação do produto é mensurada utilizando a escala de 1 a 5, considerando 1 para a menor probabilidade de aceitação e 5 para a maior - Quadro 25. As notas intermediárias são atribuídas proporcionalmente. Essa atividade também pode ser realizada junto aos parceiros mercadológicos prioritários no mercado selecionado, coletando suas opiniões a respeito da aceitação ou não desses produtos pelos consumidores, tomando o cuidado para não acionar parceiros que possam ter objetivos concorrentes na parceria.

	P1	P2	P“N”
Nota para possibilidade de aceitação pelo consumidor	5	1	

Quadro 25 - Exemplo de identificação da possibilidade de aceitação do produto pelo mercado (E11B).

7.5.2.6 Priorização dos produtos (A10)

Durante essa atividade, as entrega 9, 10 e 11 (A e B) são utilizadas para priorizar os produtos. Alguns dos possíveis critérios para realizar essa priorização são o atendimento desses produtos às dimensões de desempenho, a dimensão da oportunidade financeira desse produto no mercado, a possibilidade de aceitação do produto pelo consumidor, entre outros critérios que podem ser definidos pela organização.

Caso haja mais de um segmento de mercado identificado, a priorização dos produtos é realizada de forma separada para cada um deles. Torna-se importante ressaltar que para cada segmento de mercado avaliam-se as dimensões de desempenho de uma forma diferente entre si e entre as próprias dimensões, pois, por exemplo, o tamanho do produto pode ser um atributo mais importante para um grupo de consumidores do que para outro. Isso demanda a realização prévia de uma priorização das dimensões de desempenho para cada um dos segmentos utilizando a matriz AHP, como apresentado no Quadro 26.

	Segmento 1						
	Tamanho e peso	**Preço/ custo**	**Robustez**	**Manutenabilidade**	**Eficiência**	**Critério “N”**	**Nota (média)**
Preço/custo		1	1	1	2		**1,25**
Robustez	3		3	3	2		**2,75**
Tamanho e Peso	3	1		2	1		**1,75**
Manutenabilidade	3	1	2		1		**1,75**
Eficiência	2	2	3	3			**2,5**
Critério “N”							
						Total dos pesos	**10**

Quadro 26 - Exemplo de matriz AHP na determinação de pesos para as dimensões de desempenho no segmento 1.

Além disso, também cabe identificar o nível de atendimento dos produtos às dimensões de desempenho, ou seja, a atribuição de notas do Quadro 26 refere-se a

quanto o produto satisfaz às necessidades do segmento nas dimensões de desempenho identificadas. Para isso, adota-se notas de 1 a 5 para os produtos. A nota 1 refere-se ao baixo atendimento à dimensão de desempenho e 5 ao alto atendimento à dimensão.

Para determinar o quão importante determinado produto se apresenta para o segmento analisado é realizada da seguinte forma: para cada um dos produtos, multiplica-se a nota auferida no atendimento às dimensões de desempenho pelo respectivo peso dessa dimensão para o segmento analisado, somando esse resultado aos valores para a dimensão seguinte e assim por diante até que a soma de todas as razões em cada produto seja dividida pelo total da soma de todos pesos. No exemplo do Quadro 27, para o P1 realiza-se a seguinte equação para cada segmento: [3 (nota recebida na dimensão "preço/custo") x 1,25 (peso da dimensão "preço/custo") + 2 (nota recebida na dimensão "robustez") x 2,75 (peso da dimensão "robustez") + ...] / 10 (nota total da soma dos pesos do Quadro 26). Com isso, um novo quadro, Quadro 27, é elaborada contendo a nota de cada produto em relação à dimensão de desempenho para cada segmento.

Produtos e Dimensões de Desempenho	**Peso**	**P1**	**P2**	**P "N"**
Preço/custo	1,25	3	1	
Robustez	2,75	2	3	
Tamanho e Peso	1,75	3	3	
Manutenabilidade	1,75	5	3	
Eficiência	2,5	2	5	
Dimensão "N"				
Nota final	10	2,82	3,25	

Quadro 27 - Exemplo de priorização dos produtos em relação às dimensões de desempenho do segmento 1.

Cabe agora determinar, entre os diferentes critérios adotados para a priorização de produto, qual a relação de importância entre eles para a organização, adotando, para isso, a matriz AHP para compará-los entre si, como no exemplo do Quadro 28.

	Atendimento às dimensões de desempenho	Dimensão da oportunidade financeira do produto	Possibilidade de aceitação pelo consumidor	Critério "N"	Peso
Atendimento às dimensões de desempenho		1	3		**4**
Dimensão da oportunidade financeira do produto	3		3		**6**
Possibilidade de aceitação pelo consumidor	1	1			**2**
Critério "N"					
				Total dos pesos	**12**

Quadro 28 - Exemplo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios de priorização de produtos.

Por fim, realiza-se a priorização final dos produtos, multiplicando os valores dos produtos em cada um dos critérios pelos seus respectivos pesos e dividindo o total de cada produto pelo valor total da soma dos pesos no Quadro 28. A Equação 1 demonstra a realização do cálculo com os pesos para esse caso.

$$Pr_{Si} = (4D + 6F + 2A) / 12 \qquad \textit{(Equação 1)}$$

Em que:
Pr = nota para o produto;
Si = segmento, sendo i = 1 ou 2, referente ao segmento 1 ou 2, respectivamente;
D = nota para atendimento desses produtos às dimensões de desempenho;
F = nota para a dimensão da oportunidade financeira;
A = nota para a possibilidade de aceitação do produto pelo consumidor;

Os valores 4, 6, 2 e 12 correspondem aos pesos dos critérios atendimento às dimensões de desempenho, dimensão da oportunidade financeira, possibilidade de aceitação do produto pelo consumidor e valor total dos pesos.

Dessa forma, elabora-se uma relação de produtos prioritários (E12), Quadro 29, em cada um dos segmentos identificados, que é submetida à autoridade competente para a aprovação dessa fase.

Produtos e segmentos	P1	P2	Pn…
Segmento 1	3,30	**2,70**	
Nota máxima permitida	5	5	
Percentual obtido	66%	**54%**	
Segmento 2	**3,80**	3,05	
Nota máxima permitida	5	5	
Percentual obtido	**76%**	61%	
Segmento "N"			
Nota máxima permitida			

Quadro 29 - Exemplo de relação de produtos prioritários (E12).
* Os cálculos para o resultado do segmento 2 não foram demonstrados nesse trabalho como exemplo.

Nesse caso apresentado, o produto prioritário a ser desenvolvido foi o "P1" para ambos os segmentos. A prioridade é dada para o "Segmento 2", pois nesse segmento o produto teve a maior nota de priorização. Para o caso do "P2", foi identificado que a sua classificação para o segmento 1 torna-se inviável, pois, seguindo a mesma lógica de aceita/não aceitação da fase anterior, o percentual obtido atende a um quantitativo inferior a 60% da nota máxima permitida para a classificação dos produtos.

7.5.3 Fase III: priorização de tecnologias, parceiros tecnológicos (PT) e parceiros financeiros (PF)

A fase III do MTP tem como objetivo identificar e priorizar tecnologias potenciais para serem desenvolvidas a partir do produto priorizado na fase anterior. Nessa fase, os parceiros tecnológicos e de investimento são identificados de modo a identificar as possíveis relações com outras organizações que possibilite o desenvolvimento da idéia. A

Figura 16 apresenta o fluxo dessa fase contendo suas atividades, documentos gerados e decisão.

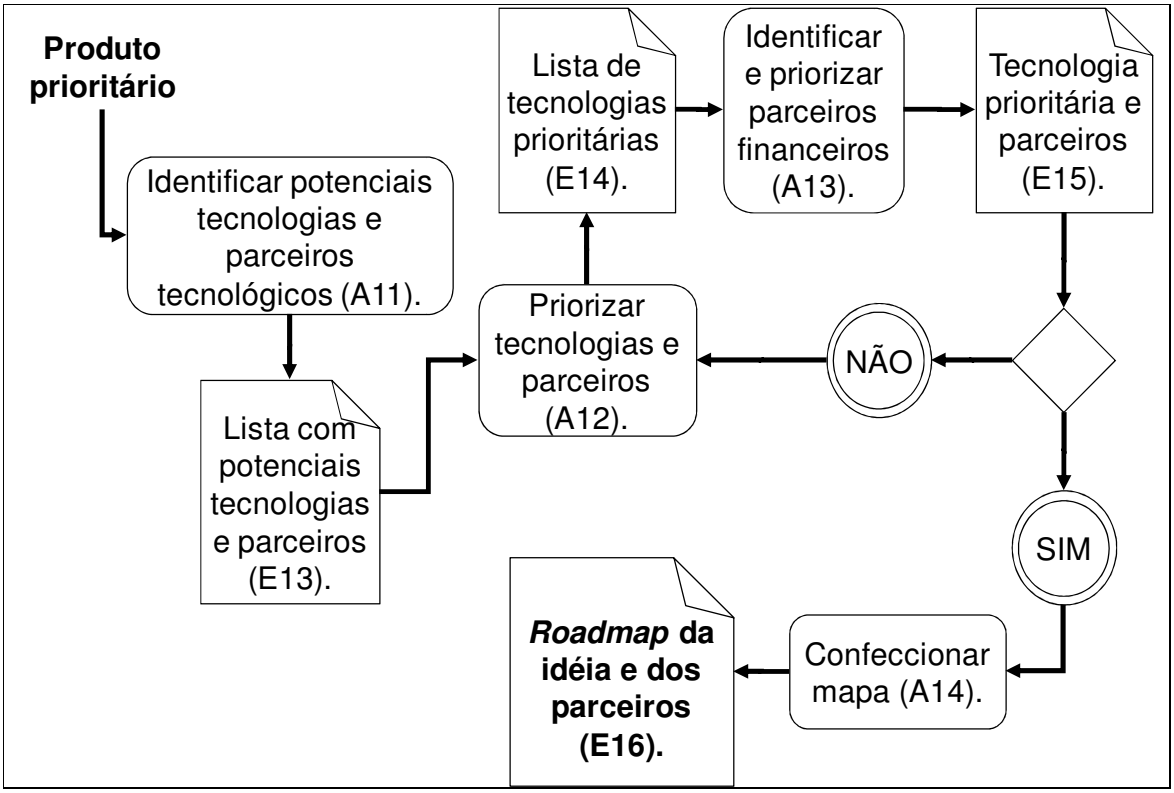

Figura 16 – Fase III: identificação e priorização de potenciais tecnologias e parceiros tecnológicos e financeiros.

Na sequência, são apresentadas as atividades e os documentos gerados nessa fase.

7.5.3.1 Identificar tecnologias potenciais e parceiros tecnológicos (PT) (A11)

Essa atividade inicia-se com a identificação, a partir do conceito de produto priorizado na fase anterior, das possíveis tecnologias que devam ser desenvolvidas para que esse produto chegue até o mercado e, tenha consigo, a idéia de tecnologia em desenvolvimento. A definição das tecnologias necessárias é realizada a partir da identificação das características e funcionalidades desse produto que somente seriam possíveis com o desenvolvimento de soluções como máquinas ou um conjunto de habilidades e conhecimentos.

Simultaneamente a essa atividade, são identificadas as possíveis organizações ou indivíduos que poderiam ser acionados para o desenvolvimento ou fornecimento dessas soluções para cada tecnologia identificada, podendo ser um

colaborador - CL (maior envolvimento e comprometimento com os resultados, que mantém uma relação de codesenvolvimento) ou um cooperador - CP (menor comprometimento e envolvimento, que mantém uma simples relação de compra e venda). O Quadro 30 apresenta um exemplo da lista com as possíveis tecnologias e seus respectivos parceiros tecnológicos.

Tecnologia necessária	**Aplicação / utilidade**	**Parceiros tecnológicos**	**Código do parceiro**	**Tipo de parceria (Colaborador - CL ou Cooperador - CP)**
Tecnologia A	Funcionalidades dessa tecnologia.	Universidade X	PT1	CL
		Empresa A	PT2	CP
		Empresa B	PT3	CP
Tecnologia B	Funcionalidades dessa tecnologia.	Universidade X	PT4	CL
		Empresa C	PT5	CL
Tecnologia C	Funcionalidades dessa tecnologia.	Empresa D	PT6	CP
Tecnologia "N"	...	...		...

Quadro 30 - Exemplo de lista com potenciais tecnologias e seus respectivos parceiros tecnológicos (E13).

7.5.3.2 Priorizar tecnologias e parceiros tecnológicos (PT) (A12)

A priorização das tecnologias potenciais tem como objetivos a definição das tecnologias prioritárias e a diferenciação entre tecnologias relacionadas ao *core business* da organização e tecnologias complementares. Para tanto, são considerados o alinhamento das tecnologias com a estratégia da organização, o grau de novidade da tecnologia e a possibilidade de parcerias tecnológicas, entre outras que podem ser adicionadas.

A tecnologia *core* se constitui naquela que possui uma forte relação com as competências da organização, adotando, para isso, uma pontuação de 1 a 5 que trata da menor e da maior relação com o *core* da organização. As tecnologias *core* são aquelas que recebem a nota 5 nesse critério.

Caso haja entre as tecnologias priorizadas mais de uma tecnologia *core*, o grupo de decisão pode optar por desenvolver a prioritária ou ambas, dependendo da disponibilidade de recursos, ou então, reclassificá-las como complementares para serem desenvolvidas externamente junto aos parceiros tecnológicos.

A primeira etapa da priorização da tecnologia leva em consideração, em uma pontuação de 1 a 5, o alinhamento das tecnologias com a estratégia da organização, que pode ser medido em termos de nível de proximidade com o *core business* da organização, interesses estratégicos da organização, familiaridade da organização com a tecnologia e experiência com esse tipo de projeto. Adota-se o valor de 1 para a menor atratividade da tecnologia em relação ao critério e nota 5 para a maior atratividade, analisando as tecnologias a partir desses critérios de forma individual, conforme Quadro 31.

Critério	**Tecnologia A**	**Tecnologia B**	**Tecnologia C**	**Tecnologia "N"**
Nível de proximidade com o *core business* da organização.	**5**	3	2	
Interesses estratégicos da organização.	4	3	1	
Familiaridade da organização com a tecnologia e experiência com esse tipo de projeto.	3	4	4	
Critério "N"				
Nota média.	3,4	3,6	2,8	

Quadro 31 - Exemplo da priorização de tecnologias de acordo com o alinhamento com a estratégia da organização.

Nota-se no Quadro 31 que a "Tecnologia A" recebeu a maior nota no critério "nível de proximidade com o *core business* da organização", o que a caracteriza como a possível tecnologia *core* da organização.

Já na segunda etapa atribui-se pontos para o grau de novidade das tecnologias em relação ao que há disponível no mercado, conforme Quadro 32, atribuindo-se nota 1 caso seja uma tecnologia com similar já conhecida no mercado ou nota 5 caso apresente características inéditas, estando os níveis intermediários na mediada dessa escala.

	Tecnologia A	**Tecnologia B**	**Tecnologia C**
Grau de novidade da tecnologia	3	4	2

Quadro 32 - Exemplo da priorização de tecnologias de acordo com o grau de novidade.

A priorização dos parceiros tecnológicos deve considerar critérios como a capacidade técnica e a complementaridade de recursos técnicos e de conhecimentos do parceiro, como a confiança, objetivos não concorrentes,

conhecimentos tecnológicos, experiência em colaboração, experiência em inovação, familiaridade em termos de reputação e amizade, idoneidade, motivação e interesse na parceria e compatibilidade cultural.

Um exemplo para a priorização de parceiros é apresentado no Quadro 33 . Adota-se o valor de 1 para a menor qualificação nesses atributos e 5 para a maior qualificação, analisando os parceiros a partir desses critérios de forma individual e obtendo a média em relação à quantidade de critérios.

Critérios e parceiros	**Tecnologia A**					
	PT1	**PT2**	**PT3**	**PT4**	**PT5**	**PT "N"**
Confiança	5	4	1	2	3	
Objetivos não concorrentes	2	5	1	1	1	
Conhecimento tecnológico	2	5	3	5	2	
Capacidade técnica	3	2	1	5	2	
Experiência em colaboração	5	2	3	2	3	
Experiência em inovação	1	3	5	5	4	
Familiaridade em termos de reputação e amizade	3	5	1	1	5	
Idoneidade	5	3	1	3	2	
Motivação e interesse na parceria	5	1	2	1	2	
Compatibilidade cultural	5	1	3	1	5	
Critério "N"						
Nota média	**3,6**	**3,1**	**2,1**	**2,6**	**2,9**	
Nota máxima permitida	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	
Percentual obtido	72%	62%	42%	52%	58%	

Quadro 33 - Exemplo da priorização de possíveis parceiros tecnológicos.

Na priorização da tecnologia, adota-se a nota atribuída ao parceiro com melhor desempenho nas qualificações de cada mercado, adotando a média em relação à quantidade de critérios. Nesse caso, pode-se observar que somente os parceiros "PT1" e "PT2" estão habilitados para serem acionados, pois obtiveram um percentual de nota superior à mínima exigida de 60%.

Cabe agora realizar uma hierarquização dos critérios de priorização, aplicando a AHP para identificar os pesos dos critérios identificados, conforme exemplo apresentado no Quadro 34.

	Alinhamento com a estratégia do negócio	Grau de novidade da tecnologia	Possibilidade de parcerias tecnológicas	Critério "N"	Peso
Alinhamento com a estratégia do negócio		2	3		**5**
Grau de novidade da tecnologia	2		1		**3**
Possibilidade de parcerias tecnológicas	1	3			**4**
Critério "N"					
				Total dos pesos	**12**

Quadro 34 - Exemplo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios de priorização de tecnologias.

De posse das notas referentes às tecnologias e parceiros tecnológicos, realiza-se a priorização final das tecnologias considerando os critérios estabelecidos e seus respectivos pesos, cujo resultado da soma dos produtos dos pesos pelas suas respectivas notas é dividido pelo valor total dos pesos - Quadro 35.

Critérios	Peso	TEC. A	TEC. B	TEC. C	TEC. "N"
Alinhamento com a estratégia do negócio	5	3,4	3,6	2,8	
Grau de novidade da tecnologia	3	3	4	2	
Possibilidade de parcerias tecnológicas*	4	3,6	3,5	2,7	
Critério "N"					
Total da tecnologia		3,36	3,66	2,56	
Nota máxima permitida	12	5	5	5	
Percentual obtido		67%	73%	51%	

Quadro 35 - Exemplo de lista de tecnologias prioritárias (E14).
* Os cálculos para os resultados das tecnologias "B" e "C" não foram demonstrados nesse trabalho como exemplo.

A "Tecnologia B", apesar de não ser a tecnologia *core* da organização, foi eleita como prioritária. Dessa forma, para que a tecnologia idealizada possa ser desenvolvida, é necessário que a "Tecnologia A" e a "Tecnologia B" sejam prioritariamente desenvolvidas, sendo a primeira desenvolvida internamente e a segunda desenvolvida externamente em algum parceiro tecnológico. Já a "Tecnologia C" teve uma pontuação abaixo de 60% da nota máxima permitida. Seguindo as premissas anteriores, que demonstram uma baixa atratividade para

elementos que apresentem uma nota inferior a 60% da nota máxima permitida, nesse caso essa tecnologia pode ser caracterizada como complementar das tecnologias “A” e “B”, já que o seu desenvolvimento, que pode determinar a integração dessas diferentes tecnologias no produto priorizado, pode ser desenvolvido por um parceiro tecnológico e, com isso, completar as tecnologias necessárias para o produto a ser desenvolvido.

7.5.3.3 Identificar e priorizar parceiros financeiros (PF) (A13)

De posse da lista de tecnologias prioritárias, realiza-se, conforme Quadro 36, a identificação e priorização de possíveis parceiros financeiros (A12) para a tecnologia priorizada, classificando-os em colaboradores (CL), como aqueles que realizam o financiamento de projetos de tecnologia, ou cooperadores (CP), que apenas provém recursos para manter atividades ou estruturas que possam interferir no desenvolvimento da tecnologia.

Parceiros financeiros para a Tecnologia A		
Parceiro	**Código do parceiro**	**Tipo de parceria (Colaborador - CL ou Cooperador - CP)**
Parceiro Financeiro 1	PF1	CL
Parceiro Financeiro 2	PF2	CL
Parceiro Financeiro 3	PF3	CO
Parceiro Financeiro “N”		

Quadro 36 - Exemplo de lista de parceiros financeiros para a tecnologia prioritária.

Para a priorização dos parceiros financeiros para a tecnologia priorizada, alguns critérios que podem ser utilizados para identificar a possibilidade de acionar esses parceiros em um possível projeto de desenvolvimento da tecnologia, como os seguintes: confiança, objetivos não concorrentes, capacidade de pagamento, experiência em colaboração, experiência em inovação, familiaridade em termos de reputação e amizade, idoneidade, motivação e interesse na parceria e compatibilidade cultural. Adota-se o valor de 1 para a menor qualificação nesses atributos e 5 para a maior qualificação, analisando no Quadro 37 os parceiros a partir desses critérios de forma individual.

Critérios e parceiros	Tecnologia A			
	PF1	PF2	PF3	PF"N"
Confiança	5	4	3	
Objetivos não concorrentes	2	5	2	
Capacidade de pagamento	3	2	2	
Experiência em colaboração	5	2	3	
Experiência em inovação	1	3	4	
Familiaridade em termos de reputação e amizade	3	5	5	
Idoneidade	5	3	2	
Motivação e interesse na parceria	5	1	2	
Compatibilidade cultural	5	1	5	
Total do parceiro	3,78	2,89	3,11	
Nota máxima permitida	5	5	5	
Percentual obtido	76%	58%	62%	

Quadro 37 - Exemplo da priorização de possíveis parceiros financeiros para a tecnologia prioritária (E15).

Pode-se notar que apenas os parceiros "PF1" e "PF3" estão habilitados para serem acionados. A possibilidade de acionar ambos para o desenvolvimento da tecnologia está condicionada a não existência de objetivos concorrentes entre esses parceiros e ao montante de recursos necessários para o desenvolvimento da tecnologia quando for realizado o seu planejamento. Essa entrega 15 é então submetida a um comitê de decisão que decidirá sobre a aprovação da priorização ou não. Caso a tecnologia priorizada não seja aprovada ou o percentual obtido em uma das tecnologias seja inferior a 60%, a priorização é refeita com a revisão das pontuações geradas ou então são identificadas novas tecnologias. Do contrário, caso seja aprovada, as atividades seguem para a confecção do mapa final.

7.5.4 Confecção do mapa (A14)

Por fim, conhecendo os possíveis mercados e o mercado prioritário, os possíveis produtos e o produto prioritário, as possíveis tecnologias e a tecnologia prioritária, bem como os possíveis parceiros e parceiros prioritários para cada recurso identificado no mapeamento, realiza-se a confecção do mapa demonstrando as orientações a serem seguidas para o desenvolvimento da idéia inicial de tecnologia. A Figura 17 apresenta um exemplo de mapa contendo essas informações.

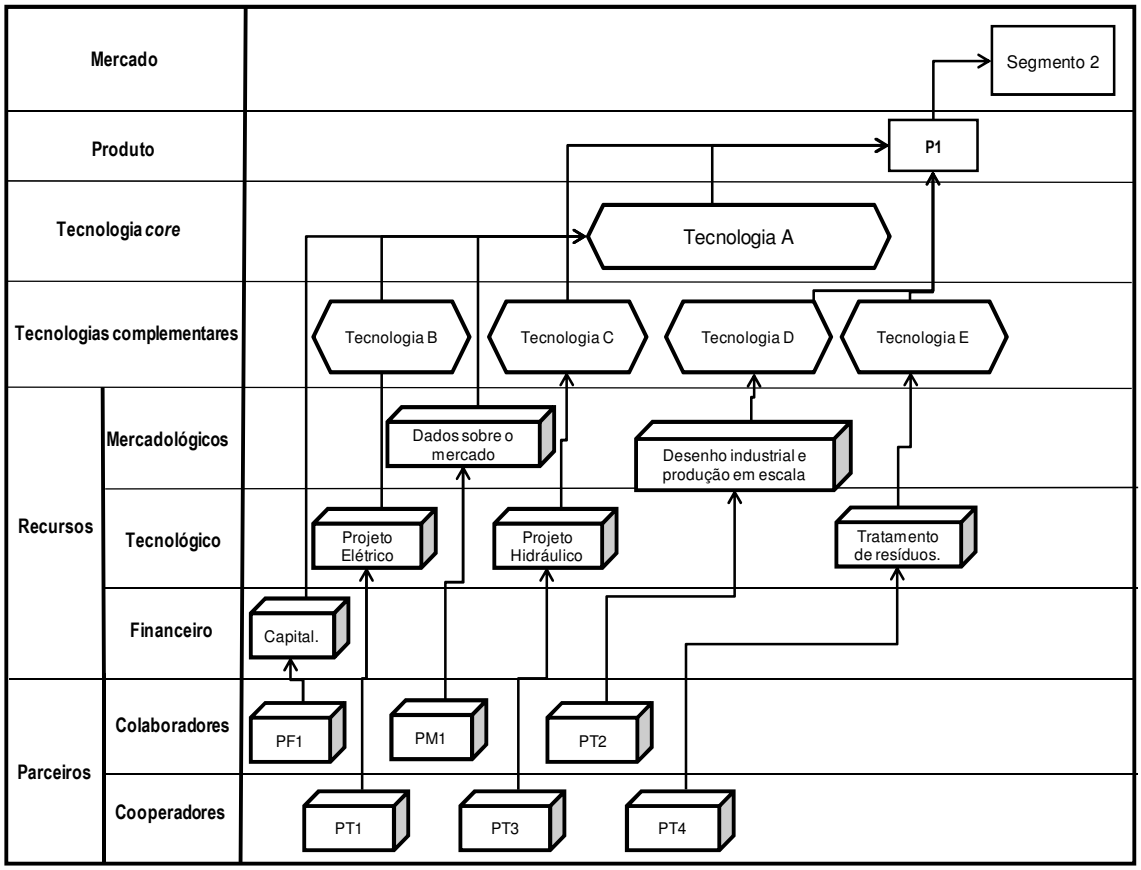

Figura 17 - Exemplo de mapa para a idéia inicial (E16).

Os próximos passos a serem seguidos para que essa tecnologia chegue até o mercado seria o seu planejamento detalhado junto aos parceiros identificados. A decisão para essa atividade deve ser tomada pela coordenação e alta cúpula da organização em consonância com os parceiros identificados, que decidirão quanto aos critérios contratuais e operacionais do projeto.

8 AVALIAÇÃO DO MTP

O método resultante da pesquisa-ação apresenta-se, *per si*, como uma inovação gerencial. Birkinshaw, Hamel e Mol (2008) indicam que este tipo de inovação precisa comprovar sua eficácia a partir de dois pontos de análise: internamente, por parte de profissionais que fazem uso do método, e externamente, por parte de pesquisadores. Os autores argumentam que neste tipo de inovação somente a externa não é suficiente para comprovar a eficácia, pois, é preciso que um método ou ferramenta gerencial seja legítimo para o usuário em si, pois, caso contrário, não há como ele ser efetivamente empregado nas organizações.

Em termos de análise da verificação interna, o trabalho apresentado por Suchman (1995) propõe uma classificação a partir de três diferentes enfoques que o autor trata como legitimações, sendo elas a pragmática, a moral e a cognitiva. A legitimação é definida como a percepção generalizada ou pressupostos de que a ação é desejável e apropriada no contexto do sistema socialmente construído de normas, valores, crenças e definições presentes na organização (SUCHMAN, 1995). A legitimação pragmática ocorre quando há a percepção positiva mesmo quando o estágio de desenvolvimento da inovação gerencial ainda não permitiria tal avaliação. Ela se apresenta moral quanto está consistente com os valores e normas da cultura da organização, e cognitiva sua utilização faz sentido no contexto e na percepção da realidade dos atores envolvidos na organização.

Já a análise da verificação externa apresenta-se como aquela tradicionalmente realizada pela academia através de *papers* e publicações. Birkinshaw, Hamel e Mol (2008) propõem que ela pode ser moral quando os acadêmicos apresentam ensaios teóricos com avaliações normativas e também por meio de avaliações com experimentos e dados.

Nesse sentido, o MTP foi desenvolvido por meio de uma pesquisa-ação recente. Portanto, seria impossível, no seu atual estágio de desenvolvimento, avaliá-lo sob a perspectiva de um experimento ou dados estatísticos de desempenho em condições reais de uso. Entretanto, torna-se importante avaliá-lo sob dois aspectos:

a) O MTP apresenta-se realmente diferente e demonstra contribuições teóricas em relação aos demais métodos propostos na literatura?

b) Do ponto de vista da aplicação interna do MTP na organização que participou ativamente da sua construção, ele seria considerado pertinente pelos seus potenciais usuários?

Essas duas questões serão analisadas nas próximas seções com o propósito de verificação do MTP. A avaliação foi realizada através de uma análise das contribuições teóricas do método, através de uma revisão bibliográfica final, e também de uma verificação da possibilidade de aplicação do método, analisando junto aos seus possíveis usuários a percepção sobre a sua viabilidade de aplicação em uma organização que possui predominância para a estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto. Por fim, são apresentadas algumas observações de campo realizadas durante a pesquisa-ação que podem interferir na aplicação do MTP.

8.1 ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA

A verificação das inovações geradas pelo MTP e suas contribuições teóricas foi realizada por meio da análise dos trabalhos publicados nos últimos sete anos, que tratassem de trabalhos semelhantes a esse proposto ou que apresentassem termos relacionados ao mapeamento ou planejamento de tecnologia e à adoção de parceira. Conforme apresentado na seção 2.3.1 sobre a revisão bibliográfica final, esse horizonte de tempo refere-se às intensificações nas publicações de trabalhos relacionados à *open innovation* a partir dos conceitos apresentados por Chesbrough (2003), conforme demonstrado no trabalho de Elmquist, Fredberg e Ollila (2009).

Essa análise foi feita em trabalhos publicados em diferentes periódicos, entre eles os dez principais sobre gestão da inovação tecnológica (LINTON, 2006). Para tanto, foi utilizada a base de dados do *Web of Sience* na busca pelos artigos publicados nos últimos sete anos (2003-2010), relacionados ao tema do trabalho. Embora não tenham sido apresentados obrigatoriamente nesse período mencionado, também foram considerados alguns dos trabalhos clássicos sobre o tema, como os apresentados por Albright e Kappel (2003), Phaal, Farrukh e Probert (2001).

Diversos trabalhos foram identificados e que tratam da adoção de métodos para o mapeamento de tecnologias, como apresentado por Daim e Oliver (2008),

Gerdsri, Vatananan e Dansamasatid (2009), Holmes e Ferrill (2005), Lee et al. (2007) e Lichtenthaler (2008), que demonstram os resultados positivos para o desenvolvimento de tecnologias de interesse comercial a partir do mapeamento.

Também em relação à adoção de parcerias como elemento favorável à inovação, foi identificada uma ampla discussão sobre o tema em diversos trabalhos, como em Emden, Calantone e Droge (2006), Mishra e Shah (2009), Tidd, Bessant e Pavitt (2005) e, de uma forma mais direcionada às publicações sobre a inovação aberta, no trabalho apresentado por Elmquist, Fredberg e Ollila (2009), entre outros. Portanto, sabe-se do reconhecimento dado pela literatura aos benefícios para a inovação na contemplação de ambos os temas.

Entretanto, a partir da revisão bibliográfica final sobre os temas, não foram identificados trabalhos na literatura que apresentassem uma sistemática para a adoção de parcerias no mapeamento de tecnologias em uma estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto. No Quadro 38 são apresentados alguns dos trabalhos analisados e suas principais características relacionadas ao estudo. Apresenta-se os autores dos trabalhos, a estratégia de integração tecnologia-produto adotada, uma breve descrição da aplicação desses métodos, as considerações do trabalho sobre as parcerias e as lacunas identificadas no que diz respeito ao escopo desse estudo.

Os espaços em branco (-) no Quadro 38 apontam que, nesses trabalhos, os autores não fazem distinção ou especificam determinados assuntos, como, por exemplo, no trabalho apresentado por Gerdsri, Vatananan e Dansamasatid (2009), que não distingue as diferentes estratégias de integração tecnologia-produto adotadas, ou em Holmes e Ferrill (2005), que não fazem considerações em seu trabalho sobre a adoção de parcerias.

Foram retirados dessa análise alguns dos trabalhos que tratam de mapeamento, como Farrukh, Phaal e Probert (2003), Kappel (2001), Kostoff e Schaller (2001), entre outros que, embora sejam referências no tema, tratam basicamente da demonstração das características e importância do mapeamento de tecnologias para as organizações.

AUTORES	ESTRATÉGIA DE INTEGRAÇÃO ADOTADA	DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO	CONSIDERAÇÕES SOBRE PARCERIAS	LACUNAS IDENTIFICADAS
Albright e Kappel (2003)	*Market pull.*	Distribuído em três seções, mercado, produto e tecnologia, as atividades são realizadas no sentido de identificar as tendências do mercado e estratégias dos competidores, definição de produtos competitivos e identificação das tecnologias necessárias para esses produtos.	O mapeamento indica quais tecnologias podem ser adquiridas junto aos parceiros.	Não apresentam como os parceiros podem ser incorporados no desenvolvimento de tecnologias.
Daim e Oliver (2008)	*Market pull*	Realiza-se o mapeamento em quatro passos, planejamento e identificação das necessidades do setor energético, treinamento para a elaboração do mapeamento, implementação do mapeamento com a definição de objetivos e, por fim, o monitoramento do mapa.	Propõem a identificação de organizações que desenvolvam tecnologias em áreas semelhantes para não duplicar trabalhos.	Não sistematiza a busca, seleção e incorporação dos parceiros durante o mapeamento.
Gerdsri, Vatananan e Dansamasatid (2009)	-	Sugere a aplicação do mapeamento através de um estágio de inicial de preparação da organização para o processo de mapeamento, um segundo estágio de identificação das pessoas a serem envolvidas e as informações necessárias, e um terceiro e último estágio de integração do mapa nas atividades de planejamento do negócio, sendo revisado constantemente.	Envolvimento de agentes chaves da organização no mapeamento.	Considera apenas os agentes internos da organização e não trata dos agentes externos como possíveis parceiros.

Holmes e Ferrill (2005)	*Market pull.*	Aplicação do T-Plan modificado, chamado de *Operation and Technology Roadmapping* (OTR), em 33 empresas, a maioria PMEs. São realizados cinco módulos, o primeiro de análise da atual situação tecnológica e posição no mercado, o segundo de análise das necessidades do mercado, o terceiro de conceituação de produtos e serviços, o quarto de identificação de soluções tecnológicas e, por fim, um quinto de elaboração do mapa relacionando todos esses itens.	-	Não tratam da adoção de parcerias.
Kim et al. (2009)	*Technology push*	Os autores apresentam um roadmap, realizado através de entrevistas junto a organizações coreanas, para a identificação das áreas de desenvolvimento na construção civil da República da Coréia.	Presume-se que haja parcerias entre as organizações entrevistadas para a construção do mapa.	Não apresentam como os parceiros podem ser incorporados no desenvolvimento das tecnologias apresentadas no mapa.
Lee, Lee e Kim (2009)	*Market pull*	Propõem a utilização de uma matriz QFD para relacionar dados sobre as necessidades dos consumidores que utilizam determinada tecnologia, dos engenheiros que a desenvolvem e das lacunas entre o mapeamento e as tecnologias competitivas para identificar elementos chaves para a tecnologia.	-	Desconsideram agentes externos como parceiros.
Lee, Kang, Park e Park (2007)	*Technology push*	Propõem a realização de um mapeamento dividido em seis fases: iniciação do mapeamento, seleção dos assuntos a serem tratados, avaliação das necessidades de tecnologia, elaboração do plano de desenvolvimento da tecnologia, implementação do mapeamento e as atualizações no mapa.	O mapeamento busca identificar oportunidades de consórcio entre empresas e institutos de pesquisa.	Não apresentam como os parceiros podem ser incorporados no desenvolvimento das tecnologias apresentadas no mapa.

Lee, Yoon, Lee e Park (2009)	*Technology push*	Propõem a realização de um roadmap a partir da análise de patentes para identificar organizações que possam desenvolver determinadas sub-tecnologias ou produtos na busca por novas oportunidades de negócios.	A análise de patentes apresenta possíveis organizações que possam ser parceiras	Aplicável para determinadas tecnologias já prontas. Não sistematiza a incorporação dos possíveis parceiros.
Lichtenthaler (2008)	*Technology push*	Propõe a elaboração de um roadmap que considere as possibilidades de comercialização da tecnologias prontas com agentes externos.	Parceiros comerciais para licenciamento da tecnologia.	Trata da busca por parceiros para determinada tecnologia já desenvolvida para o seu licenciamento, entretanto, não a sistematiza.
Mitchell e Nault (2007)	-	Os autores apresentam dados demonstrando que o planejamento cooperado em uma organização possibilita a redução do retrabalho em um projeto tanto à jusante quanto à montante.	Parcerias interdepartamentais.	Consideram apenas a cooperação interna (inter-departamental) no planejamento de projetos.
Phaal, Farrukh e Probert (2001)	*Market pull*	Realização de *workshops* que reúnem equipes multidisciplinares tanto da área comercial quanto da área técnica da empresa para mapear produtos e tecnologias necessárias para determinados mercados.	Propõe a adoção de parcerias para prover determinados recursos.	Não apresenta critérios para a seleção de parceiros nem uma sistemática para tal, e também não classifica os diferentes tipos de parceiros.
Wells, Phaal, Farrukh e Probert, (2004)	*Technology push* e *Market pull.*	Aplicação de TRM dividido em 2 workshops, sendo o primeiro, precedido por uma fase de planejamento, utilizado para definir os interesses dos participantes através de técnicas de *brainstorming*, e um segundo para relacionar as oportunidades identificadas e descrevê-las em um mapa.	Sugere a participação em redes para realizar atividades de pesquisa.	Não apresenta como participar nas redes de integração na realização de atividades de pesquisa em parceria. Além disso, para a estratégia *techology push* são definidos produtos para tecnologias já desenvolvidas.

MTP	***Technology push***	**Aplicação em três fases, relacionadas à identificação de mercados para determinada idéia de tecnologia, parceiros mercadológicos, produtos, tecnologias, parceiros tecnológicos e financeiros.**	**Sugere a adoção de diferentes tipos de parceiros conforme a necessidade de recursos identificada.**	**Necessidade de várias aplicações para a sua validação estatística.**

Quadro 38 – Considerações sobre trabalhos relacionados ao mapeamento de tecnologias e a adoção de parcerias.
Fonte – Dados da pesquisa.

Conforme demonstrado no Quadro 38, a maioria dos trabalhos apresentados para mapeamento de tecnologia tratam da estratégia *market pull* de integração tecnologia-produto. São trabalhos que têm nas necessidades do mercado sua principal orientação. Embora os trabalhos de Kim et al. (2009), Lee et al. (2007), Lichtenthaler (2008) e Wells et al. (2004) tratem da estratégia *technology push* de integração, notou-se que eles o fazem para identificar as necessidades tecnológicas futuras do mercado, em um trabalho de prospecção de tecnologias (BALAGUER et al., 2007) ou, então, para definirem aplicações de tecnologias já desenvolvidas, utilizando o conceito de *technology push* apresentado por Nauda e Hall (1991). Já no trabalho aqui apresentado, que também se refere a essa estratégia, adota-se o conceito proposto por Marcovitch e Vasconcelos (1980), Mohan e Rao (2005), em que as tecnologias são desenvolvidas a partir de uma orientação científica, ou seja, ainda não se tem as tecnologias prontas, mas, sim, as competências internas, possibilidade de buscar por competências externas e apenas idéias de possíveis tecnologias ou oportunidades tecnológicas a serem exploradas.

Foi possível notar que, grande parte dos trabalhos nas diferentes estratégias de integração possui como base as publicações de Albright e Kappel (2003) e o T-Plan, de Phaal, Farrukh e Probert (2001), sendo o primeiro relacionado às definições e classificações de mapeamento e o segundo relacionado à sistemática para realizar o mapeamento. Trata-se de trabalhos que foram consagrados na área por apresentarem um conjunto de práticas que atendem às necessidades de organizações que possuem uma estratégia *market pull* de integração e, por isso, são utilizados para tal finalidade. Também no MTP busca-se apresentar um conjunto de práticas que possam atender às necessidades e particularidades de organizações que apresentem uma estratégia *technology push* de integração, havendo a possibilidade da sua disseminação entre os gestores e pesquisadores de organizações com essas características.

Embora seja identificado nos modelos apresentados um conjunto de fases, decisões e documentos de suporte à tomada de decisão, nenhum dos métodos apresenta modelos de documentos a serem preenchidos durante o mapeamento, exceto no T-Plan (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001), que, mesmo propondo modelos de documentos com informações de mercado, produto e tecnologia a serem utilizados nos *workshops*, não apresenta modelos que estejam relacionados

aos diferentes tipos de parceiros. Busca-se preencher essa deficiência com a apresentação de modelos de documentos para cada uma das várias entregas contempladas pelo MTP de modo a facilitar sua aplicação.

Com relação às parcerias, há trabalhos que sugerem o envolvimento de parceiros no mapeamento de tecnologias, como proposto em Gerdsri, Vatananan e Dansamasatid (2009), Phaal, Farrukh e Probert (2001) e Wells et al. (2004), bem como trabalhos que propõem a identificação de parceiros, como em Daim e Oliver (2008), Lee et al. (2009) e Lichtenthaler (2008). Entretanto, nenhum desses trabalhos apresenta uma sistemática para a identificação de parceiros, sua seleção, priorização e incorporação no mapeamento, tampouco consideram as diferentes classes de parceiros a serem identificados.

Apesar de Mitchell e Nault (2007) apresentarem um modelo teórico, comprovado por dados de uma *survey*, dizendo que o planejamento cooperado interfere no desempenho dos projetos, os autores se referem à cooperação com agentes internos em uma organização, através de relações interdepartamentais. Acredita-se que a cooperação com agentes externos seja mais complexa e demande um esforço maior de gestão nas relações, além de contribuírem com a inovação aberta (CHESBROUGH, 2006).

Diferentemente dos trabalhos apresentados, propõe-se aqui a adoção de diferentes tipos de parceiros conforme a necessidade de recursos identificada. Essas necessidades podem ser relacionadas a mercados e produtos, competências complementares ou, até mesmo, capitais a serem investidos em projetos de novas tecnologias.

O trabalho que mais se aproxima das temáticas analisadas nesse estudo é apresentado por Lichtenthaler (2008), mesmo assim, o autor apresenta uma proposta de mapeamento de tecnologia, considerando as parcerias, aplicável somente após a tecnologia já ter sido desenvolvida, ou seja, busca nas parcerias a possibilidade de comercialização da tecnologia já pronta.

Com isso, demonstra-se a inexistência de trabalhos semelhantes a esse proposto, que considere a adoção de parcerias no mapeamento de tecnologias em uma estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto.

Apesar das vantagens e ineditismo apresentados pelo MTP, existe a necessidade de validação da sua aplicação em várias organizações de modo a serem realizadas inferências estatísticas acerca da sua aplicação para que, assim como o T-Plan, que teve diversas aplicações necessárias para a sua validação (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2006), o desempenho do MTP possa ser comprovado a partir de várias aplicações.

8.2 ANÁLISE DE PERCEPÇÃO DE VIABILIDADE DE APLICAÇÃO DO MTP

Para verificar a percepção sobre a viabilidade, em condições reais, da aplicação do MTP, realizou-se um levantamento uma pesquisa de campo (DANE, 1990) dentro da mesma organização que foi alvo da pesquisa-ação. Para tanto, foi realizado um curso com 15 pesquisadores, sendo que 11 deles correspondem à quase totalidade da equipe que atua diretamente na realização de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias na organização. Esses profissionais responderam a um questionário previamente estruturado, disponível no apêndice E, que tratava da percepção sobre a viabilidade de aplicação do MTP.

8.2.1 Condições de aplicação do teste

O curso foi realizado dentro da organização em um período de 8 horas de um mesmo dia. Foram tratados assuntos referentes à definição de produto e tecnologia, bem como os passos para aplicação do método e as características referentes às suas atividades, documentos e decisões. Uma versão impressa de um manual descrevendo o método foi disponibilizada para os participantes consultarem durante o curso, e uma versão digital com os modelos de atividades, documentos e decisões foi disponibilizada a todos os participantes para que pudesse ser utilizado no dia a dia da organização.

O questionário aplicado junto a 11 pesquisadores, que atuam na organização e participaram do curso, foi elaborado com base no trabalho de Farris et al. (2007) para análise de métodos e ferramentas. Buscou identificar junto aos pesquisadores a sua percepção sobre a viabilidade de aplicação do MTP em condições reais no dia a dia da organização.

A proposta de Farris et al (2007) se refere a um instrumento de avaliação tanto da qualidade do processo quanto dos resultados da utilização de métodos no desenvolvimento de novos produtos. Os autores testaram esse instrumento em uma unidade de uma fábrica de motores que apresentava práticas gerenciais relativas ao segundo nível de maturidade proposto pelo CMMI (*Capability Maturity Model Integration*), que se refere a processos gerenciados. Eles adotaram como referência a análise da aplicação do FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) na organização, analisando tanto a qualidade no seu processo de aplicação quanto os resultados da sua aplicação.

Por apresentar uma análise do processo a partir de um versão antiga do CMMI, de 2001, foi necessária a adequação do instrumento proposto por Farris et al. (2007) de acordo com a nova versão do CMMI de 2006. Isso possibilitou a avaliação da aplicação do MTP para o primeiro nível de maturidade proposto pelo CMMI, processo realizado, e a identificação da possibilidade do seu controle e monitoramento pela equipe de projetos durante sua aplicação.

Em relação à formação dos entrevistados, dois são classificados como *pós-docs*, quatro como mestrado, um como especialização e quatro como graduação. Embora a maioria dos entrevistados, oito, já tivesse realizado outros cursos sobre gestão, apenas dois deles puderam colocar em prática seus conhecimentos em projetos de tecnologia.

Três dos entrevistados realizavam um curso sobre gestão de tecnologia pela primeira vez. Apenas três entrevistados ainda não desenvolveram nenhum projeto de tecnologia. Dentre os demais, seis já iniciaram, mas não finalizaram nenhum projeto e dois já finalizaram mais de um projeto de tecnologia. Em relação aos conhecimentos sobre TRM, apenas dois entrevistados não possuíam conhecimentos sobre TRM, sete conheciam muito pouco sobre TRM e dois possuíam bons conhecimentos sobre TRM. Apenas dois dos entrevistados não tiveram nenhum contato anterior com o método, já os demais participaram na sua construção e conheciam parte da sua estrutura de aplicação.

O questionário contendo 13 questões referentes à análise da percepção do usuário sobre a viabilidade da operacionalização do MTP foi aplicado juntos a 11 pesquisadores que atuam na organização.

Essa quantidade de 11 entrevistados se apresenta suficiente para a aplicação de um questionário como esse apresentado, pois sua análise trata não apenas de respostas individuais para uma determinada questão, mas também do nível de concordância que diferentes indivíduos possuem sobre uma mesma questão (JAMES; DEMAREE; GWOLF, 1984).

Aplicou-se o método de James, Demaree e Gwolf (1993), conforme sugerido por Farris et al. (2007), que apresenta uma análise quantitativa para medir o nível de concordância entre jurados sobre determinada questão. Para ser aplicado, o método deve satisfazer três condições:

1. As questões devem ser as mesmas entre os entrevistados;
2. Deve haver uma escala discreta comum para todos os entrevistados;
3. Os entrevistados devem interpretar a escala da mesma maneira.

Para certificar o atendimento a esses critérios, foram apresentadas afirmações pontuais aos entrevistados e lhes solicitado que atribuíssem notas sobre a sua percepção de viabilidade de aplicação do MTP na organização. Essas notas foram distribuídas em uma escala de 10 pontos, que variava entre “discordo plenamente” na pontuação 1, e “concordo plenamente” na pontuação 10. As respostas foram analisadas identificando índices que pudessem fornecer subsídios para a identificação das possibilidades de aplicação do método em condições reais.

Na análise das respostas dos entrevistados foi utilizado o índice de variância (σ_x^2) das respostas para a questão “x” em um determinado intervalo (A) na escala de mensuração, que nesse caso refere-se a 10 pontos. Esse dado, que será utilizado na sequência, foi extraído a partir da Equação 2, apresentada por James, Demaree e Gwolf (1984), e torna-se importante na identificação da percepção comum dos entrevistados para as questões.

$$\sigma_x^2 = (A^2 - 1) / 12 \qquad \textit{(Equação 2)}$$

Dessa forma, tem-se o valor do índice de variância para a escala utilizada como uma constante equivalente a 8,25.

Também foi necessário analisar a média (μ_x) entre as respostas dos entrevistados para uma mesma questão “x”. Esses valores, bem como o desvio padrão (S_x) da média de respostas para a questão “x”, foram utilizados para

identificar a percepção comum dos entrevistados para a questão em relação à afirmação feita.

Por fim, para identificar a diferença entre as respostas dos entrevistados para uma questão “x”, foi identificado o índice de concordância (C_x) para avaliar o quanto as respostas apresentavam divergências entre si, possibilitando a realização de uma análise mais profunda das diferentes respostas apresentadas pelos entrevistados.

O índice de concordância foi apresentado por James, Demaree e Gwolf (1993) para analisar a quão comum determinada resposta se apresenta para um grupo de entrevistados, demonstrando se o resultado final das entrevistas está próximo ou não de um consenso entre o grupo. O índice de concordância do grupo pode ser obtido a partir da Equação 3.

$$C_x = 1 - (S_x^2 / \sigma_x^2) \qquad \textit{(Equação 3)}$$

O intervalo para o índice de concordância do grupo para uma questão “x” está compreendido entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 0 maior se apresenta a discordância do grupo em relação à questão. Por outro lado, quanto mais próximo de 1 maior se apresenta a concordância do grupo em relação à questão.

O fato do questionário ter sido aplicado após o curso garante a condição 3 do procedimento empregado.

8.2.2 Resultado da análise de percepção de viabilidade de aplicação do MTP

Os resultados da análise quantitativa dos questionários aplicados junto aos pesquisadores são apresentados na Tabela 1, descrevendo a média das respostas (μ_x), o desvio padrão (S_x) e o índice de concordância (C_x) dos entrevistados para uma determinada questão “x”.

A análise da Tabela 1 indica algumas considerações que podem ser realizadas a partir das respostas dos entrevistados. Em relação à questão 1, o grupo apresentou uma interpretação comum em relação aos interesses estratégicos da organização com a utilização do MTP. Acredita-se que essa avaliação favorável, μ_x 9,27, bem como a interpretação comum, C_x 0,88, tenham sido alcançadas em função do desenvolvimento do método ter sido customizado de acordo com a realidade da organização e também, como demonstrado na questão 3, μ_x 9,00 e C_x 0,81, de

acordo com as necessidades da organização, que necessitavam de um método de apoio ao desenvolvimento de tecnologias de potencial comercial.

Tabela 1 - Análise quantitativa para a percepção de viabilidade do MTP.

Nº	QUESTÕES	μ_x	S_x	C_x
1	Eu compreendo as expectativas que a organização possui com o uso do método.	9,27	1,01	0,88
2	As condições de utilização, quando e porquê utilizar o método estão claras.	8,64	1,29	0,80
3	O método foi elaborado de modo adequado às necessidades da organização.	9,00	1,25	0,81
4	O método é possível de ser aplicado na organização.	8,82	1,89	**0,57**
5	A descrição das atividades, documentos e decisões do método está clara.	9,82	0,40	0,98
6	A aplicação do método é possível de ser monitorada e controlada.	9,82	0,40	**0,98**
7	O envolvimento do coordenador geral da organização é proposto em um momento correto nas etapas de decisão.	9,45	1,51	0,72
8	As atividades e responsabilidades de cada pessoa na aplicação da ferramenta estão bem definidas.	9,55	1,04	0,87
9	A quantidade de pessoas para aplicar o método na estrutura da organização é suficiente.	6,91	2,77	**0,07**
10	São sugeridas as pessoas corretas, tanto internamente como externamente, para a participação na aplicação do método.	8,91	1,45	0,75
11	As informações e documentos propostos no método são suficientes para a sua aplicação.	9,36	0,81	0,92
12	É possível envolver os parceiros na aplicação do método.	8,09	1,92	0,55
13	A participação de parceiros auxilia na aplicação do método.	10,00	0,00	**1,00**

Fonte - Dados da pesquisa.

Os aspectos referentes tanto às condições, momento e motivos para a utilização do MTP podem ser considerados claros para os entrevistados, considerando os indicadores demonstrados na questão 2, μ_x 8,64 e C_x 0,80. O que pode ser explicado tanto pelo sucesso do curso quanto pelo manual elaborado a partir da descrição do MTP, ou seja, trata-se de um método que, a partir de um treinamento adequado, pode ser aplicado na organização. Essa constatação também pode ser identificada na questão 5, μ_x 9,82 e C_x 0,98, referente à descrição da atividades necessárias para a aplicação do método, bem como na questão 11, μ_x 9,36 e C_x 0,92, que se refere aos documentos propostos para a sua operacionalização.

Na questão 4, referente à possibilidade de aplicação do MTP na organização, embora a média das respostas tenha sido alta, 8,82, houve um desvio em relação à concordância dos entrevistados para essa questão, 0,57, pois alguns dos entrevistados questionaram a possibilidade do aplicador do método realizar várias outras atividades simultâneas, como a realização de pesquisas referentes à sua idéia, vigilância de mercado e tecnológica, bem como a condução dos seus trabalhos de pesquisa, pois trata-se de pesquisadores que realizam tanto pesquisas básicas quanto aplicadas em seus cursos de graduação ou pós-graduação. A sugestão para viabilizar essa questão foi a estruturação de um grupo de apoio, composto pelo Facilitador e demais membros da Equipe de Projeto, que possam auxiliá-lo na busca de informações e operacionalização do método.

Uma das questões que apresentou maior índice de concordância pelos entrevistados foi a questão 6, relacionada ao monitoramento e controle na aplicação do MTP, μ_x 9,82 e C_x 0,98. Deve-se à estrutura de fases, documentos e decisões apresentada possibilita que a equipe consiga acompanhar as atividades do mapeamento e que o tomador de decisão, caracterizado com o coordenador geral na questão 7, possa tomar as decisões em momentos adequados. Além do papel desse, também a atribuição de responsabilidades no método entre os demais participantes foi considerada positiva, conforme questão 8, μ_x 9,55 e C_x 0,87. Entretanto, embora na questão 9 a média tenha se apresentado satisfatória, μ_x 6,91, houve uma significativa discordância, C_x 0,07, para a quantidade de pessoas disponíveis na organização para aplicar o MTP. Acredita-se que essa divergência tenha ocorrido em função do baixo conhecimento de mercado manifestado por alguns integrantes do grupo, bem como a possível sobrecarga de atividades do mapeamento para um número pequeno de profissionais. As soluções para essa questão seriam distribuir as atividades durante as reuniões para os membros da Equipe de Projeto, equilibrando os trabalhos do mapeamento, e também contar com o auxílio de parceiros no fornecimento de informações sobre mercado e tecnologias, pois esses estão em contato constante com o mercado e possuem informações estratégicas sobre o comportamento do consumidor, tendências de mercado e tecnológicas, entre outras que podem ser grande utilidade no mapeamento. Outra solução seria a estruturação de um grupo de apoio que realize atividades de inteligência de mercado para apoiar as decisões durante o mapeamento. Essas

soluções são constatadas favoráveis na questão 10, referente à participação de pessoas tanto internas quanto externas à organização nas atividades do mapeamento - μ_x 8,91 e C_x 0,75.

Apesar de se mostrar satisfatória para a aplicação do MTP, a possibilidade de envolvimento dos parceiros, que na questão 12 apresentou uma média positiva, μ_x 8,09, demonstrou um elevado índice de discordância no grupo com relação a essa questão, C_x 0,55. De acordo com depoimentos do grupo, isso ocorre em função das diferentes interpretações sobre os critérios legais da organização para a adoção de parcerias. Acredita-se que, com a aplicação do método e o estabelecimento de parceiros de longo prazo, com deveres e direitos previamente determinados e descritos, essa questão possa ser resolvida e seja possível envolver os parceiros tantos nos demais mapeamentos quanto no desenvolvimento de tecnologias priorizadas pela organização.

A questão 13, referente às contribuições da participação do parceiro na aplicação do método, demonstrou a maior média e melhor índice de concordância nas entrevistas, 10 e 1, respectivamente. Esses valores foram alcançados em função do valor que os parceiros poderiam agregar ao desenvolvimento de tecnologias na organização com o fornecimento de dados de mercado, dados de produtos e tecnologias, bem como o suporte técnico e financeiro para possíveis projetos a serem desenvolvidos na organização. Acredita-se que avaliação do grupo não se deu apenas pela característica da organização em não desenvolver produtos e, por isso, demandar a participação de um parceiro com tal aptidão, mas também da constatação da dificuldade em inovar apenas a partir dos recursos internos da organização, o que propicia a realização da inovação aberta.

Essa análise demonstra a percepção pelo grupo de viabilidade de aplicação do MTP pelos seus potenciais usuários. Algumas questões, como a quantidade suficiente de pessoas na organização para a aplicação do método, ou a possibilidade de envolvimento dos parceiros no mapeamento, não foram consensuais, significando uma potencial barreira para alguns dos entrevistados. Acredita-se que, com a aplicação do método e a aquisição de experiência prática sobre a sua realidade, essas questões possam ser resolvidas com, por exemplo, o estabelecimento de parcerias duradouras com organizações chaves que possam suprir a necessidade de pessoas para aplicação do método.

Na possibilidade de se interessarem pelos resultados do mapeamento ou pelas tecnologias a serem desenvolvidas, determinados parceiros, que não desenvolvam tecnologia, poderão compartilhar tanto informações de mercado ou produto quando horas de trabalho de alguns dos seus funcionários para o envolvimento na aplicação do MTP. Na medida em que um maior nível de conhecimento sobre a aplicação do método vai sendo adquirido pelo grupo, há uma otimização no trabalho da equipe de projeto e o processo torna-se cada vez mais aprimorado.

8.3 OBSERVAÇÕES DE CAMPO

Algumas questões foram observadas junto à organização durante a pesquisa-ação, podendo interferir nas atividades de aplicação do método. Essas observações poderão ser consideradas em versões futuras do método com o propósito de melhorar ainda mais sua aplicação.

Foi possível observar que no início do mapeamento há uma euforia entre os participantes no que diz respeito às possibilidades de mercado a serem alcançados com a idéia inicial. Caso não houvesse a determinação de um foco para as ações, que pode ser possível com a utilização do MTP, muito provavelmente os pesquisadores desenvolveriam suas tecnologias para serem comercializadas em todos esses mercados ao mesmo tempo. Isso leva a uma maior complexidade, maior quantidade de testes e dificuldades em priorizar variáveis nos momentos de decisão. Como resultado, pode-se obter uma tecnologia não robusta ou não explorar os mercados identificados.

Para a identificação de possíveis mercados, observou-se que essa atividade pode ser otimizada se realizada em uma reunião com toda a equipe de projeto, pois as idéias sobre possíveis mercados já são discutidas antes mesmo de serem realizadas as buscas por informações ou parceiros mercadológicos.

Além das diferentes possibilidades de mercado, também foi identificado que no início do mapeamento há várias diferentes idéias de tecnologias a serem desenvolvidas. Acredita-se que o mais interessante também, para o estabelecimento de um foco nas atividades de mapeamento, seria a adoção daquelas idéias que estariam mais próximas do *core competence* da organização, pois isso possibilitaria

uma melhor utilização das competências internas no desenvolvimento de determinadas tecnologias prioritárias.

Foi identificado que diferentes interpretações para os documentos podem ser realizadas pela equipe. A realização de um treinamento específico com a apresentação do método para os envolvidos torna-se uma tarefa fundamental para o bom andamento dos trabalhos.

Embora os parceiros apresentados no MTP tenham sido classificados e caracterizados em parceiros mercadológicos, tecnológicos e financeiros, observou-se que a equipe de projetos pode apresentar algumas falhas de interpretação e classificação desses parceiros. Para que essa classificação seja melhor realizada, sugere-se que, durante a classificação do possível parceiro, seja realizada a seguinte questão: em que aspecto esse parceiro pode contribuir para o sucesso no mapeamento ou no projeto da tecnologia priorizada? Se esses aspectos tratarem de questões relacionadas a informações sobre as características do mercado e de produtos, classifica-se esse parceiro em mercadológico, se for com relação a conhecimentos e tecnologias em desenvolvimento, tecnológico, e assim por diante, conforme apresentado no trabalho de Talay, Seggie e Cavusgil (2009). Nota-se que um mesmo parceiro poderá ser classificado em duas categorias distintas dependendo da sua possível contribuição.

Na priorização de parceiros de diferentes classificações, considera-se importante que parceiros com objetivos concorrentes não sejam acionados nos mesmos projetos, pois isso causaria conflitos de interesses na parceria (LAM; CHIN, 2005). Além disso, critérios adicionais da organização, como a necessidade de apresentação de negativa de débitos ou licenças para atuação em determinadas áreas, poderiam ser utilizados na priorização, bem como alguns dos critérios apresentados podem não ser utilizados conforme a necessidade da organização e característica do parceiro.

O envolvimento da equipe de projeto deve ser gerenciado de acordo com os interesses pessoais nas possíveis tecnologias identificadas no mapeamento, pois, por se tratar de pesquisadores que possuem uma agenda sobrecarregada e pouco tempo para realizar as atividades do mapeamento, torna-se importante a

demonstração das suas possibilidades de ganho com a aplicação do método, seja em conhecimentos diversos ou oportunidades de negócios a serem identificadas.

Uma das principais questões relacionadas à aplicação do MTP diz respeito à mudança cultural na organização. A aplicação do método demanda uma quebra de paradigma em relação ao modo como são realizados os projetos de tecnologia, que muitas vezes partem da criatividade do pesquisador que trabalha com uma idéia de tecnologia sem a definição de aplicações previamente determinadas. Embora Kappel (2001) considere que o mapeamento apresenta falhas no fomento à criatividade, acredita-se que o reconhecimento pelo pesquisador dos benefícios que o mapeamento pode apresentar, bem como o contato com profissionais de diferentes áreas e o acesso a informações de diferentes mercados, pode aumentar seu poder criativo e expandir sua visão das oportunidades tecnológicas a serem desenvolvidas e integradas em produtos de interesse comercial.

Acredita-se que essas e outras questões observadas sejam aprimoradas conforme o MTP seja aplicado e as novas versões atualizadas sejam cada vez mais adequadas às realidades tanto da organização quanto dos seus parceiros de acordo com as tecnologias e o contexto da inovação pelo qual estejam passando.

9 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

As discussões e conclusões finais dizem respeito às implicações gerenciais do trabalho em organizações que apresentem uma estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto, às contribuições originais do trabalho para o estado da arte e o estado da prática no planejamento e gestão de tecnologia e também às limitações encontradas ao longo da realização dos trabalhos.

9.1 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS

Apesar das dificuldades encontradas no desenvolvimento do MTP, apresentados na seção 6.4, diversas vantagens e implicações gerenciais podem ser identificadas com a aplicação do método.

O MTP descreve uma alternativa para a realização do mapeamento tecnológico a partir de idéias de novas tecnologias em uma estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto. Conforme discutido, não há na literatura roteiro específico para esse propósito, o que demonstra sua contribuição para os profissionais de organizações que apresentem tais necessidades.

As particularidades do MTP o diferenciam dos demais métodos apresentados na literatura, como a identificação de tecnologias complementares que devam ser desenvolvidas paralelamente à tecnologia *core* da organização. Isso possibilita que diferentes tecnologias sejam desenvolvidas pelas organizações identificadas para serem integradas em determinado produto e, com isso, expandir os benefícios da integração para as organizações parceiras.

Por ser apresentado como um conjunto de fases, documentos e decisões, o MTP permite à equipe de projetos realizar passos e entregas bem definidas que orientem as tomadas de decisões. Para isso, são apresentados modelos de documentos que auxiliem na realização do mapeamento. Apesar de ser apresentado de forma sequêncial, torna-se possível a realização de atividades simultaneamente ou, até mesmo, antes do previsto na proposta apresentada, como, por exemplo, a identificação de possíveis parceiros tecnológicos ainda na fase de identificação de parceiros mercadológicos. Na medida em que a equipe de projetos aplica o MTP, as

atividades vão sendo aprimoradas de acordo com as habilidades e informações detidas pelo grupo, possibilitando um melhor desempenho na sua aplicação.

A adoção do MTP possibilita à equipe de projetos o estabelecimento de um foco para as suas ações no desenvolvimento de tecnologias, concentrando seus esforços e otimizando os recursos investidos. O resultado final do mapeamento, o mapa em si, estabelece uma comunicação comum entre os diferentes integrantes da equipe, compartilhando os mesmos objetivos.

Os resultados do mapeamento também podem contribuir para o processo de inovação das organizações identificadas como parceiras, pois a demonstração de possíveis aplicações das tecnologias complementares a serem desenvolvidas pelos parceiros pode aumentar a probabilidade de sucesso na integração tecnologia-produto nessas outras organizações.

A proposição de visitas técnicas durante a aplicação do MTP foi realizada para que a equipe de projetos possa filtrar as dimensões de desempenho do produto identificas, além de se conhecer a realidade vivida pelos possíveis consumidores dos produtos a serem desenvolvidos. Além desses, a visita técnica torna possível a identificação de *players* que não haviam sido identificados anteriormente, aumentando a quantidade de potenciais parceiros a serem acionados.

Uma das principais vantagens identificadas refere-se ao fato de mapear uma simples idéia de tecnologia a ser desenvolvida, não necessitando da existência de mercados ou produtos previamente definidos. Essa característica do método possibilita que ele seja utilizado por gestores em organizações que apresentem uma predominância para a estratégia *technology push* de integração tecnologia-produto, possibilitando que, ao mesmo tempo em que elas possam aprofundar suas pesquisas e melhorar seus conhecimentos em determinada área do saber, também concentrarem seus esforços no desenvolvimento de tecnologias que possam ser introduzidas no mercado e gere benefícios tanto para os consumidores quanto para a organização.

A contemplação de parcerias também se apresenta como uma das principais vantagens do MTP, pois gera na organização uma possibilidade de compartilhar esforços no desenvolvimento de tecnologias que tenham uma integração previamente determinada. Com isso, os recursos investidos no processo de

inovação dessas diferentes organizações pode ser otimizado através da complementariedade criada entre ambas.

Sugere-se a adoção de parcerias mercadológicas, para a obtenção de informações sobre o mercado e possibilidades de desenvolvimento de produtos, parcerias tecnológicas, para o desenvolvimento de tecnologias complementares, e parcerias financeiras, para a obtenção de capital necessário para a realização das atividades de P&D. Com isso, espera-se contribuir para solucionar a principal dificuldade nesse tipo de organização, converter os esforços investidos no desenvolvimento de tecnologia para a sua integração em produtos de interesse comercial.

Embora não tenha sido analisada, acredita-se que a utilização do MTP também seja possível para pequenas empresas de base tecnológica, que possuam competência em determinada área e desenvolvam tecnologias para serem fornecidas a empresas que desenvolvem produtos. Com isso, tais empresas poderiam aprimorar ainda mais suas competências e gerarem novas idéias que possam contribuir cada vez mais para o seu processo de inovação.

Após a aplicação do MTP, a organização poderá dar início às atividades de planejamento da tecnologia priorizada, realizando rodadas de negócios com os parceiros identificados de modo a serem estabelecidas as relações de parceria para o desenvolvimento das tecnologias e produtos priorizados. Para tanto, recomenda-se a adoção de sistemas, como o apresentado por Juan, Yang e Lin (2009), para determinar as atividades de responsabilidade de cada parceiro no desenvolvimento de projetos em colaboração.

9.2 CONTRIBUIÇÕES ORIGINAIS

A principal contribuição do estudo está na proposição de um método de mapeamento de tecnologias específico para condições aonde predomina a abordagem *technology-push*. Representando o incremento de métodos já existentes na literatura, o MTP permitirá que outros pesquisadores possam aplicá-los em organizações que desenvolvam tecnologias a serem integradas em produtos e serviços de outras organizações.

O estudo também contribui para uma readequação no PDT proposto pela literatura para o caso de organizações que desenvolvem suas tecnologias a partir da pesquisa básica e da ciência, além de contemplar a adoção de parcerias na realidade da inovação aberta.

Alguma das principais contribuições do MTP para esse tipo de estratégia estudada em relação ao que há na literatura refere-se a, por exemplo:

- A proposição de um passo adicional aos roteiros existentes, que se refere à "visualização" inicial da idéia de tecnologia a ser desenvolvida. Esse passo pode contribuir para obter uma sinergia entre os envolvidos com o processo de inovação, otimizando os esforços na busca de informações sobre mercados e produtos na construção do mapa;
- O estabelecimento de critérios para priorizar mercados, como o seu alinhamento com a estratégia da organização, tamanho do mercado, possibilidade de crescimento, possibilidade de adoção de parcerias mercadológicas, entre outros, pode proporcionar à idéia inicial de tecnologia o desenvolvimento tecnológico alinhado aos objetivos estratégicos da organização e às necessidades do mercado. Essa proposta atende, portanto, às considerações apresentadas por Scott (2005) na solução desse problema no planejamento de tecnologia;
- A identificação de possíveis parceiros na aplicação do MTP pode permitir que o seu envolvimento, já no planejamento da tecnologia, contribuía com a obtenção de informações estratégicas sobre o mercado, comportamento do consumidor e suas necessidades, entre outras, que dificilmente poderiam ser obtidas por esse tipo de organização. Além disso, diferentes oportunidades de mercado já poderiam ser identificadas junto aos parceiros e serem incorporadas ao planejamento da tecnologia;
- Uma vez identificado o mercado prioritário a ser explorado, o envolvimento dos parceiros pode ser realizado no sentido de se atender a uma das maiores carências na atividade de mapeamento de tecnologia nesse tipo de organização, a obtenção de informações sobre mercado. Isso poderia aumentar significativamente as chances de sucesso no desenvolvimento das tecnologias priorizadas. Os parceiros responsáveis pela introdução dos

produtos com tal tecnologia no mercado já estariam envolvidos com as trajetórias dessa tecnologia desde o seu início;

- O estabelecimento de critérios para a seleção de tecnologias a serem desenvolvidas permite definir quais tecnologias serão desenvolvidas internamente e quais serão desenvolvidas junto aos parceiros. Considera o seu nível de proximidade com o *core business* da organização, familiaridade da organização com a tecnologia priorizada, interesse estratégico da organização, bem como a possibilidade de realização de parcerias tecnológicas. Portanto, além de orientar internamente o desenvolvimento daquelas tecnologias consideradas *core* da organização, o MTP também busca identificar os possíveis parceiros tecnológicos para o desenvolvimento das tecnologias complementares;
- O MTP também introduz a idéia de mapeamento de tecnologias complementares, isto é, tecnologias que embora não façam parte das competências essenciais da organização seriam necessárias para que se criasse um produto consistente e de possível sucesso no mercado. Assim, minimiza-se o problema de organizações com predominância para a estratégia *technology push* de integração no desenvolvimento de tecnologias inovadoras e robustas, que muitas vezes dependem de outras tecnologias complementares para serem integradas em produtos inovadores.

A aplicação do MTP, em organizações que apresentam predominância para a estratégia *technology push* de integração, contribui para a possibilidade de melhor utilização dos recursos investidos no desenvolvimento de tecnologias, adotando parcerias com empresas que proporcionem a introdução dessas tecnologias em produtos de interesse comercial, pois, por não desenvolver produtos, essas organizações apresentam dificuldades de comercializar suas tecnologias. Além disso, o MTP corrobora com as considerações apresentadas por Cooper (2008) de que o desenvolvimento de tecnologias deve considerar as questões relacionadas à inovação aberta.

Além disso, conforme discutido anteriormente, a partir de revisão bibliográfica final, foi constatado a inexistência de trabalhos semelhantes a esse disponíveis na

literatura, ou seja, trata-se de uma proposta inédita que contribui tanto para o estado da arte da inovação quanto para a realidade desse tipo de organização estudada, que tem no MTP uma ferramenta de apoio ao planejamento de tecnologias que possa orientar seus esforços no desenvolvimento de tecnologias de interesse pelo mercado.

9.3 PESQUISAS FUTURAS

Apesar de ter sido apresentada a viabilidade de aplicação percebida pelos usuários do MTP, sugere-se que pesquisas futuras sejam realizadas com a aplicação integral do método em organizações de diferentes tamanhos e de diferentes setores. Essas aplicações poderão estruturar a validação do método em uma análise estatística, além de possibilitar a obtenção de dados que possam contribuir para a sua melhoria em novas versões futuras.

O desenvolvimento de sistemas integrados de comunicação seguros entre as organizações parceiras, como espaços comuns para a troca de informações sobre o mapeamento ou o gerenciamento de projetos de tecnologia realizados em colaboração, poderia apresentar uma importante contribuição para a aproximação entre as organizações envolvidas nesses trabalhos.

Assim como foi proposto um conjunto de questões para analisar a eficiência do MTP, aplicada através da análise da percepção de viabilidade pelo potencial usuário, também são sugeridas a proposição de indicadores que possam ser úteis para analisar a eficácia do método, após a sua aplicação em organizações que apresentem uma estratégia *technology push* de integração. O percentual de tecnologias desenvolvidas integradas em produtos de interesse comercial com a utilização do MTP, o nível de satisfação dos seus usuários, entre outros, podem ser alguns indicadores capazes de demonstrar os resultados de aplicação do método.

A realização de contatos entre organizações durante a elaboração do mapa pode ser também explorada como um instrumento que concretize o desenvolvimento de parcerias. Assim, MTP, que trata do mapeamento tecnológico, poderia ser estudado e aprimorado para ser convertido em um método que efetive a construção de relacionamentos duradouros entre as organizações.

O método pode contribuir com a criação de um espaço para discussões com os potenciais parceiros, através da demonstração dos interesses, descrição das áreas de atuação e demonstração de critérios para a seleção de parcerias. Isso poderá possibilitar o início das parcerias com uma clara apresentação das possíveis perdas e ganhos que possam ser auferidos com a realização de projetos em colaboração a serem desenvolvidos.

Conforme apresentado, a maior dificuldade enfrentada na estratégia *technology push* de integração se refere à obtenção de informações sobre mercado e produto quando a organização não possui um PDP estruturado. Para contribuir para a redução dessa dificuldade, além da adoção de parcerias mercadológicas, conforme proposto no MTP, também são sugeridos estudos no sentido de estruturar um sistema de inteligência competitiva de mercado nessas organizações para que elas possam também identificar as tendências de mercado relacionadas ao seu *core business* e, com isso, desenvolverem tecnologias com maiores chances de sucesso no mercado.

Pesquisas futuras para analisar as questões relacionadas aos contratos e custos de transação, que possam incidir sob projetos colaborativos realizados na estratégia *technology push* de integração, seriam também interessantes sugestões. Isso poderia, por exemplo, amenizar os conflitos existentes em projetos realizados entre empresas e universidades no que se refere à propriedade intelectual (MCADAM; O'HAREB; MOFFETT, 2008).

As questões relacionadas às mudanças culturais e comportamentais necessárias para a adoção do MTP, como o envolvimentos em questões de mercado e produto na estratégia *technology push*, ou o compartilhamento de informações com agentes externos, devem ser melhor analisadas através de estudos específicos. Acredita-se também que a própria aplicação do método implica em determinadas mudanças culturais na organização e que, por isso, devem ser estudadas para se identificar as contribuições do método no comportamento organizacional.

Por fim, sugere-se que os esforços na incorporação de parcerias processo de inovação avancem para as atividades adiante do mapeamento e planejamento de tecnologias. Isso poderia orientar a estruturação de um novo PDT que contemple o

aspecto das parcerias nas suas diferentes fases e, com isso, possibilite às organizações os benefícios advindos da inovação aberta.

REFERÊNCIAS

ALBRIGHT, R.E.; KAPPEL, T.A. (2003). Technology roadmapping: roadmapping the corporation. **Research-Technology Management**, Arlington, v.46, n.2, p.31-41, Mar./Apr.

ALLEN, R.C. (1983). Collective invention. **Journal of Economic Behavior and Organization**, Amsterdam, v.4, n.1, p.1-24, Mar.

ANDERSON, J.C.; NARUS, J.A. (1990). A Model of distributor firm and manufacturer firm working partnerships. **The Journal of Marketing**, Chicago, v.54, n.1, p.42-58, Jan.

AYRES, R.U. (1987). **The Industry-technology life cycle: an integrating meta-model?**. Laxenburg: IIASA.

BALAGUER, D.L. et al. (2007). Technological prospective as a driver for innovation in high-complexity products. In: MACK, T.C. (Org.). **Hopes and visions for the 21st century**. Bethesda: World Future Society.

BANULS, V.A.; SALMERON, J.L. (2007). A Scenario-based assessment model—SBAM. **Technological Forecasting & Social Change**, Amsterdam, v.74, n.6, p.750–762, July.

BAXTER, M. (1998). **Projeto de produto**: guia prático para o desenvolvimento de novos produtos. São Paulo: Edgard Blücher.

BEETON, D.A. (2007). **Exploratory roadmapping for sector foresight**. PhD Thesis (Doctor) - University of Cambridge, Cambridge, 2007.

BIRKINSHAW, J.; HAMEL, G.; MOL, M.J. (2008). Management innovation. **Academy of Management Review**, Ohio, v.33, n.4, p.825–845.

BOND, E.U.; HOUSTON, M.B. (2003). Barriers to matching new technologies and market opportunities in established firms. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.20, n.2, p.120-135, Mar.

BOSCH-SIJTSEMA, P.M.; POSTMA, T.J.B.M. (2009). Cooperative innovation projects: capabilities and governance mechanisms. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.26, n.1, p.58–70, Jan.

BOTELHO, M.R.A.; CARRIJO, M.C.; KAMASAKI, G.Y. (2007). Inovações, pequenas empresas e interações com instituições de ensino/pesquisa em arranjos produtivos locais de setores de tecnologia avançada. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v.6, n.2, p.331-371, jul./dez.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. (2002). **Livro branco**: ciência,tecnologia e inovação. Brasília. Resultado da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2002.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Fórum Permanente das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte. (2007). **Desenvolvimento tecnológico e Inovação nas microempresas e empresas de pequeno porte**: fatores de influencia. Brasília.

BRYNJOLFSSON, B; SCHRAGE, M. (2009). The new, faster face of innovation. **MITSloan Management Review**, v. 17, August.

BREM, A.; VOIGT, K.I. (2009). Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—insights from the German software industry. **Technovation**, Amsterdam, v.29, n.5, p.351–367, May.

BRUCE, M.; LEVERICK, F.; LITTLER, D. (1995). Complexities of collaborative product development. **Technovation**, Amsterdam, v.15, n.9, p.535-552, Nov.

BSTIELER, L. (2006). Trust formation in collaborative new product development. **Journal of Product Inoovation Management**, Malden, v.23, n.1, p.56–72, Jan.

CAETANO, M.; KURUMOTO, J.S.; AMARAL, D. (2008). Atividades críticas para a integração entre tecnologia e produto: subsídios para um modelo teórico a partir de caso na área de nanotecnologia. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 25., 2008, Brasília. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD. 1 CD-ROM.

CAETANO, M.; PESSOA, J.D.C.; AMARAL, D.C. (2009). Desafios da integração tecnologia-produto em um laboratório de pesquisa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 7., 2009, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: [s.n.]. 1 CD-ROM.

CAMARINHA-MATOS, L.M.; AFSARMANESH, H. (2003). Elements of a base VE infrastructure. **Computers in Industry**, Amsterdam, v.51, n.2, p.139–163, June.

CHASE, R. (2007). Examining global knowledge trends. **Knowledge Management Review**. Chicago, v.9, n.n.6, p.20-23, Jan./Feb.

CHENG, L.C. et al. (2007). Plano tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica. **Locus Científico**, Belo Horizonte, v.1, n.2, p.32-40.

CHESBROUGH, H.W. (2003). The Era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, v.44, n.3, p. 35-41, Spring.

_____. (2006). **Open innovation**: the new imperative for creating and profiting from technology. Boston: Harvard Business School Press.

CHESBROUGH, H.; SCHWARTZ, K. (2007). Innovating business models with co-development partnerships. **Research Technology Management**, Arlington, v.50, n.1, p.55-59, Jan./Feb.

CHRISTENSEN, C.M.; RAYNOR, M.E. (2003). **The Innovator's solution**. Boston: Harvard Business School Press.

CHRISTENSEN, J.F.; OLESEN, M.H.; KJÆR, J.S. (2005). The Industrial dynamics of open innovation—evidence from the transformation of consumer electronics. **Research Policy**, Amsterdam, v.34, n.10, p.1533–1549, Dec.

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

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

CLAUSING, D. (1993). **Total quality development**: a step-by-step guide to world-class concurrent engineering. New York: American Society of Mechanical Engineers.

CMMI: improving process for better products - CMMI-DEV, V1.2. (2006). Pittsburg: Software Engineering Institute.

COOPER, R.G. (1990). Stage-gate system: a new tool for managing new products. **Business Horizons**, New York, v.33, n.3, p.44–54, May/June.

_____. (2006). Managing technology development projects. **Research Technology Management**, Arlington, v.49, n.6, p.23-31, Nov./Dec.

_____. (2008). Perspective: the stage-gate® idea-to-launch process-update, what's new, and nexgen system. **Journal of Product Innovation Management** , Malden, v.25, n.3, p.213-232, May.

COOPER, R.G.; EDGETT, S.J.; KLEINSCHMIDT, E.J. (1998). **Portfolio management for new products**. New York: Basic Books.

CÔRTES, M.R. et al. (2005). Cooperação em empresas de base tecnológica: uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.19, n.1, p.85-94, jan./mar.

COTEC – Fundación para la Innovación Tecnológica (1999). **Pautas metodológicas de la gestión de La tecnologia y de a innovación para empresas** – temaguide. Tomo I. Introducción, presentación, CD y módulo I: "perspectiva empresarial". Madrid: Cotec.

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. (2002). Action research: action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, Bradford, v.22, n.2, p.220-240.

CREVELING, C.M.; SLUTSKY, J.L.; ANTIS, D. (2003). **Design for six sigma**: in technology & product development. New Jersey: Prentice Hall.

DAIM, T.; OLIVER, T. (2008). Implementing technology roadmap process in the energy services sector: a case study of a government agency. **Technological Forecasting and Social Change**, Amsterdam, v.75, n.5, p.687-720, June.

DANE, F.C. (1990). **Research method**. Pacific Grove: Brooks/Cole.

DICIONÁRIO DO AURÉLIO.COM (2009). Disponível em:<http://www.dicionariodoaurelio.com/>. Acesso em: 19 ago. 2009.

DODGSON, M. (2000). **The Management of technological innovation**: an international and strategic approach. New York: Oxford University Press.

DREJER, A. (2002). Integrating product and technology development. **International Journal of Technology Management**, Geneva, v.24, n.2/3, p.124-142.

DUYSTERS, G.; KOK, K.; VAANDRAGER, M. (1999). Crafting successful strategic technology partnerships. **R&D Management**, Oxford, v.29, n.4, p.343-351, Oct.

ECHTELT, F.E.A. et al. (2008). Managing supplier involvement in new product development: a multiple-case study. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.25, n.2, p.180–201, Mar.

EITIM - European Institute of Technology and Innovation Management. (2007). Disponível em:<http://www.eitm.eng.cam.ac.uk>. Acesso em: 26 June 2007.

ELDRED, E.W.; MCGRATH, M.E. (1997). Commercializing new technology. **Research Technology Management**, Arlington, v.40, n.1, p.41–47, Jan./Feb.

ELMQUIST, M.; FREDBERG, T.; OLLILA, S. (2009). Exploring the field of open innovation. **European Journal of Innovation Management**, Bradford, v.12, n.3, p.326-345.

EMDEN, Z.; CALANTONE, R.J.; DROGE, C. (2006). Collaborating for new product development: selecting the partner with maximum potential to create value. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.23, n.4, p.330–341, July.

ENG, T.Y.; WONG, V. (2006). Governance mechanisms and relationship productivity in vertical coordination for new product development. **Technovation**, Amsterdam, v.26, n.7, p.761–769, July.

ETTLIE, J.E.; PAVLOU, P.A. (2006). Technology-based new product development partnerships. **Decision Sciences**, Atlanta, v.37, n.2, p.117-147, May.

FARRIS, J.A. et al. (2007). A Structured approach for assessing the effectiveness of engineering design tools in new product development. **Engineering Management Journal**, Rolla, v.19, n.2, p.31-39, June.

FARRUKH, C.J.P.; PHAAL, R.; PROBERT, D.R. (2003). Technology roadmapping: linking technology resources into business planning. **International Journal of Technology Management**, Geneva, v.26, n.1, p.2-19.

GARCÍA, N.; SANZO, M.J.; TRESPALACIOS, J.A. (2008). New product internal performance and market performance: evidence from Spanish firms regarding the role of trust, interfunctional integration, and innovation type. **Technovation**, Amsterdam, v.28, n.11, p.713–725, Nov.

GARCIA, R.; CALANTONE, R. (2002). A Critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.19, n.2, p.110-132, Mar.

GERDSRI, N.; VATANANAN, R.S.; DANSAMASATID, S. (2009). Dealing with the dynamics of technology roadmapping implementation: a case study. **Technological Forecasting & Social Change**, Amsterdam, v.76, n.1, p.50–60, Jan.

GOLISH, B.L.; BESTERFIELD-SACRE, M.E.; SHUMAN, L.J. (2008). Comparing academic and corporate technology development processes. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.25, n.1, p.47–62, Jan.

HAINES, J.D.; SHARIF, N.M. (2006). A Framework for managing the sophistication of the components of technology for global competition. **Competitiveness Review**, Bingley, v.16, n.2, p.106-121.

HOLMES, C.; FERRILL, M. (2005). The Application of operation and technology roadmapping to aid singaporean SMEs identify and select emerging technologies. **Technological Forecasting & Social Change**, Amsterdam, v.72, n.3, p.349–357, Mar.

HUSTON, L.; SAKKAB, N. (2006). Connect and develop: inside procter & gamble's new model for innovation. **Harvard Business Review**, New York, v.84, n.3, p.58-66, Mar.

IANSITI, M. (1998). **Technology integration: making critical choices in a dynamic world**. Boston: Harvard Business School Press.

IWAMURA, A.; JOG, V.M. (1991). Innovators, organization structure and management of the innovation process in the securities industry. **Journal of Production and Innovation Managemen**t, Malden, v.8, n.2, p.104–116, June.

JAMES, L.R.; DEMAREE, R.G.; WOLF, G. (1984). Estimating within-group interrater reliability with and without response bias. **Journal of Applied Psychology**, Washington, v.69, n.1, p.85-98, Feb.

_____. (1993). Rwg: an assessment of within-group interrater agreement. **Journal of Applied Psychology**, Washington, v.78, n.2, p.306-309, Apr.

JOHANSSON, G. et al. (2006). Case studies on the application of interface dimensions in industrial innovation processes. In: EUROPEAN CONFERENCE ON

MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, 2., 2006, Birmingham. **Proceedings…** Birmingham: Aston Business School. p.328-335.

JOHNSON, W.H.A.; PICCOLOTTO, Z.; FILIPPINI, R. (2009). The Impacts of time performance and market knowledge competence on new product success: an international study. **IEEE Transactions on Engineering Management**, New York, v.56, n. 2, p.219-228, May.

JUAN, Y.C.; YANG, C.O.; LIN, J.S. (2009). A Process-oriented multi-agent system development approach to support the cooperation-activities of concurrent new product development. **Computers & Industrial Engineering**, Amsterdam, v.57, n.4, p.1363–1376, Nov.

JUGEND, D. (2010). **Gestão da integração entre desenvolvimento de produtos e de tecnologias**: estudo de casos em empresas industriais de médio porte e intensivas em tecnologia. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

KALAIGNANAM, K.; SHANKAR, V.; VARADARAJAN, R. (2007). Asymmetric new product development alliances: win-win or win-lose partnerships?. **Management Science**, Providence, v.53, n.3, p.357-374, Mar.

KAPLAN, S.; TRIPSAS, M. (2008). Thinking about technology: applying a cognitive lens to technical change. **Research Policy**, Amsterdam, v.37, n.5, p.790-805, June.

KAPPEL, T.A. (2001). Perspectives on roadmaps: how organizations talk about the future. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.18, n.1, p.39-50, Jan.

KHILJI, S.E.; MROCZKOWSKI, T.; BERNSTEIN, B. (2006). From invention to innovation: toward developing an integrated innovation model for biotech firms. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.23, n.6, p. 528–540, Nov.

KHURANA, A.; ROSENTHAL, S.R. (1998). Towards holistic “front ends“ in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.15, n.1, p.57-74, Jan.

KIM, C. et al. (2009). Developing a technology roadmap for construction R&D through interdisciplinary research efforts. **Automation in Construction**, Amsterdam, v.18, n.3, p.330–337, May.

KIM, L. (2005). **Da Imitação à inovação**: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coréia. Campinas: Ed.UNICAMP.

KNIGHT, R.M. (1987). Corporate innovation and entrepreneurship: a Canadian study. **Journal of Production and Innovation Management**, Malden, v.4, n.4, p.284–297, Dec.

KOEN, P. et al. (2001). Providing clarity and a common language to the "fuzzy front end". **Research Technology Management**, Arlington, v.44, n.2, p.46-55, Mar./Apr.

KOSTOFF, R.N.; SCHALLER, R.R. (2001). Science and technology roadmaps. **IEEE Transactions on Engineering Management**, New York, v.48, n.2, p.132-143, May.

KOTLER, P. (1998). **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas.

KURUMOTO, J.S. (2009). **A Integração entre tecnologia e produto nas empresas de base tecnológica de São Carlos**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

KURUMOTO, J.S.; CAETANO, M.; AMARAL, D. (2007). Desenvolvimento de produto ou desenvolvimento de tecnologia: qual a diferença?. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 14., 2007, Bauru. **Anais...** Bauru: UNESP.

LAKATOS, E.M. (1992). **Metodologia de trabalho científico**. São Paulo: Atlas.

LAKEMOND, N. et al. (2007). Interfaces between technology development, product development and production: critical factors and a conceptual model. **International Journal of Technology Intelligence and Planning**, Olney, v.3, n.4, p.317-330.

LAM, P.K.; CHIN, K.S. (2005). Identifying and prioritizing critical success factors for conflict management in collaborative new product development. **Industrial Marketing Management**, Amsterdam, v.34, n.7, p.761–772, Oct.

LEE, J.; LEE, C.; KIM, T. (2009). A Practical approach for beginning the process of technology roadmapping. **International Journal of Technology Management**, Geneva, v.47, n.4, p.306-321.

LEE, S. et al. (2007). Technology roadmapping for r&d planning: the case of the Korean parts and materials industry. **Technovation**, Amsterdam, v.27, n.8, p.433–445, Aug.

LEE, S. et al. (2009). Business planning based on technological capabilities: patent analysis for technology-driven roadmapping. **Technological Forecasting & Social Change**, Amsterdam, v.76, n.6, p.769–786, July.

LICHTENTHALER, U. (2008). Integrated roadmaps for open innovation. **Research Technology Management**, Arlington, v.51, n.3, p.45-49, May./June.

LINTON, J. (2006). Ranking of technology and innovation management journal. **Technovation**, Amsterdam, v.26, n.3, p.285-287, Mar.

LINTON, J.; THONGPAPANL, N. (2004). Perspective: ranking the technology innovation management journals. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.21, n.2, p.123-139, Mar.

MALHOTRA, N. (2006). **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman.

MARCOVITCH, J.; VASCONCELOS, E. (1980). Técnicas de planejamento estratégico para instituições de pesquisa e desenvolvimento. In: MAXIMIANO, A.C.A. et al. **Administração do processo de inovação tecnológica**. São Paulo: Atlas.

MASSEY, G.R.; KYRIAZIS, E. (2007). Interpersonal trust between marketing and R&D during new product development projects. **European Journal of Marketing**, Bradford, v.41, n.9/10, p.1146-1172.

MCADAM, R.; O'HARE, T.; MOFFETT, S. Collaborative knowledge sharing in composite new product development: an aerospace study. **Technovation**, Amsterdam, v.28, n.5, p.245–256, May.

MISHRA, A.A.; SHAH, R. (2009). In Union lies strength: collaborative competence in new product development and its performance effects. **Journal of Operations Management**, Amsterdam, v.27, n.4, p.324–338, Aug.

MITCHELL, V.L.; NAULT, B.R. (2007). Cooperative planning, uncertainty, and managerial control in concurrent design. **Management Science**, Providence, v.53, n.3, p.375-389, Mar.

MIGUEL, P.A.C. (2007). Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, São Paulo, v.17, n.1, p.216-229, jan./abr.

MOHAN, S.R.; RAO, A.R. (2005). Strategy for technology development in public R&D institutes by partnering with the industry. **Technovation** , Amsterdam, v.25, n.12, p.1484–1491, Dec.

MURMANN, J.P.; FRENKEN, K. (2006). Toward a systematic framework for research on dominant designs, technological innovations, and industrial change. **Research Policy**, Amsterdam, v.35, n.7, p.925–952, Sept.

MURPHY, S.A.; KUMAR, V. (1997). The Front end of new product development: a canadian survey. **R&D Management**, Oxford, v.27, n.1, p.5-15, Jan.

NAOUM, S. (2003). An Overview into the concept of partnering. **International Journal of Project Management**, Amsterdam, v.21, n.1, p.71–76, Jan.

NAUDA, A.; HALL, D.L. (1991). Strategic technology planning-developing roadmaps for competitive advantage. In: PORTLAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, 1991, Portland. **Proceedings…** [S.l.:s.n]. p.745-748.

NOBELIUS, D. (2004). Linking product development to applied research: transfer experiences from an automotive company. **Technovation**, v.24, n.4, p.321–334, Apr.

NUVOLARI, A. (2004). Collective invention during the british industrial revolution: the case of the cornish pumping edge. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v.28, n.3, p.347-363, May.

OECD (2005). **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3.ed. Brasília: EUROSTAT; FINEP.

PALADINO, A. (2009). Financial champions and masters of innovation: analyzing the effects of balancing strategic orientations. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.26, n.6, p.616–626, Nov.

PAPPAS, C. (1984). Strategic management of technology. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v,1, n.1, p.30-35, Jan.

PEARSON, A.W. (1990). Innovation strategy. **Technovation**, Amsterdam, v.10, n.3, p.185-192, May.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.J.P.; PROBERT, D.R. (2001). **T-plan**: fast start to technology roadmapping. Cambridge: Institute of Manufacturing; Cambridge Unviersity.

_____. (2004). Technology roadmapping – a planning framework for evolution and revolution. **Technological Forescating & Social Change**, Amsterdam, v.71, n.1/2, p.5-26, Jan./Feb.

_____. (2006). Technology management tools: concept, development and application. **Technovation**, Amsterdam, v.26, n.3, p.336–344, Mar.

_____. (2009). Visualizing strategy: a classification of graphical roadmap forms. **International Journal of Technology Management**, Geneva, v.47, n.4, p.286-305.

PORTER, M.E. (1985). **Competitive advantage**: creating and sustaining superior performance. New York: Free.

POSKELA, J.; MARTINSUO, M. (2009). Management control and strategic renewal in the front end of innovation. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.26, n.6, p.671–684, Nov.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2008). **PMBOK - A guide to the project management body of knowledge**. 3thed. Philadelphia.

PUGH, S. (1978). **Total design**: integrated methods for successful product engineering. Reading: Addison.

RINNE, M. (2004). Technology roadmaps: infrastructure for innovation. **Technological Forecasting & Social Change**, Amsterdam, v.71, n.1/2, p.67–80, Jan./Feb.

RODRÍGUEZ, N.G.; PÉREZ, M.J.S.; GUTIÉRREZ, J.A.T. (2007). Interfunctional climate and a new product performance: dependence as a moderator. **Journal of Business & Industrial Marketing**, Wagon Lane, v.22, n.7, p.459–473.

ROTHWELL, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. **International Marketing Review**, Wagon Lane, v.11, n.1, p.7-31.

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

RYCROFT, R.W.; KASH, D.E. (2004). Self-organizing innovation networks: implications for globalization. **Technovation**, Amsterdam, v.24, n.3, p.187-197, Mar.

SAATY, T.L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, Olney, v.1, n.1, p.83-98.

SÁNCHEZ, A.M.; PÉREZ, M.P. (2003). Cooperation and the ability to minimize the time and cost of new product development within the spanish automotive supplier industry. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.20, n.1, p.57–69, Jan.

SCHULZ, A.P. et al. (2000). Development and integration of winning technologies as key to competitive advantage. **Systems Engineering**, Malden, v.3, n.4, p.180-211.

SCHUMPETER, J.A. (1982). **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural.

SCINTA, J. (2007). Industrial research institute´s r&d trends forecast for 2007. **Research Techonology Management**, Arlington, v.50, n.1, p.17-20, Jan./Feb.

SCOTT, G.M. (2001). Strategic planning for high-tech product development. **Technology Analysis and Strategic Management**, Abington, v.13, n.3, p.343-364, Sept.

_____. (2005). Still not solved: the persistent problem of it strategic planning. **Communications of the Association for Information Systems**, New York, v.16, n.1, article 47.

SHEASLEY, W.D. (2000). Taking an options approach to new technology development. **Research Technology Management**, Arlington, v.43, n.6, p.37-43, Nov./Dec.

SHERWOOD, A.L.; COVIN, J.G. (2008). Knowledge acquisition in university–industry alliances: an empirical investigation from a learning theory perspective. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.25, n.2, p.162–179, Mar.

STAUDENMAYER, N.; TRIPSAS, M.; TUCCI, C.L. (2005). Interfirm modularity and its implications for product development. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.22, n.4, p.303–321, July.

SUCHMAN, M.C. (1995). Managing legitimacy: strategic and institutional approaches. **Academy of Management Review**, Ohio, v.20, n.3, p.571-610.

SUSMAN, G.I. et al. (2003). Recognition and reconciliation of differences in interpretation of misalignments when collaborative technologies are introduced into new product development teams. **Journal of Engineering andTechnology Management**, Amsterdam, v.20, n.1/2, p.141–159, June.

SWAMIDASS, P.M. (2003). Modeling the adoption rates of manufacturing technology innovations by small us manufacturers: a longitudinal investigation. **Research Policy**, Amsterdam, v.32, n.3, p.351–366, Mar.

TALAY, M.B.; SEGGIE, S.H.; CAVUSGIL, E. (2009). Exploring correlates of product launch in collaborative ventures: an empirical investigation of pharmaceutical alliances. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v.26, n.4, p.360–370, July.

THOMPSON, P.J.; SANDERS, S.R. (1998). Peer-reviewed paper: partnering continuum. **Journal of Management in Engineering**, Reston, v.14, n.5, p.73-78, Sept./Oct.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. (2005). **Managing innovation**: integrating technological, market and organizational change. New York: John Wiley.

TSAI, K.H.; CHOU, C.; KUO, J.H. (2008). The Curvilinear relationships between responsive and proactive market orientations and new product performance: a contingent link. **Industrial Marketing Management**, Amsterdam, v.37, n.8, p.884–894, Nov.

UCHIHIRA, N. (2007). Future direction and roadmap of concurrent system technology. **IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Sectio A**, Tokyo, E90-A, n.11, p.2443-2448.

ULRICH, K.; EPPINGER, S. (1995). **Product design and development**. New York: McGraw Hill.

UTTERBACK, J.M. (1996). **Dominando a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Qualitymark.

VARJONEN, V. (2006). **Management of early phases in innovation process**: a case study of commercializing technology in a small enterprise. PhD Thesis (Doctor) - Helsinki University of Technology, Turku, 2006.

WELLS, R. et al. (2004). Technology roadmapping for a service organization. **Research-Technology Management**, Arlington, v.47, n.2, p.46-51, Mar./Apr.

WHELLWRIGHT, S.T.; CLARK, K.B. (1992). **Revolutioning product development**. New York: Free.

WILLIAMSON, O. (1971). The Vertical integration of production: market failure considerations. **The American Economic Review**, Nashville, v.61, n.2, p.112-123.

_____. (1979). Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. **Journal of Law & Economics**, Chicago, v.22, n.21, p.233-262, Jan.

WHITE, S.A. (2004). **Introduction to BPMN**. New York: IBM.

WHITNEY, D.E. (2007). Assemble a technology development tollkit. **Research Technology Management**, Arlington, v.50, n.5, p.52-58, Sept./Oct.

YIN, R.K. (2001). **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2.ed. Porto alegre: Bookman.

APÊNDICES

Apêndice A: resultados sobre a adoção de parcerias no PDT de um caso prático

Conforme identificado nos modelos de PDT analisados nesse trabalho, suas considerações superficiais sobre a estratégia de adoção de parcerias não implicam dizer que inexistam práticas gerenciais capazes de apoiar essa estratégia. Há várias empresas enfrentando esta nova realidade. São empresas transnacionais, cujo teor tecnológico e complexidade de seus produtos exigiram essa medida, mesmo que não estejam formalmente apresentadas na literatura na forma de modelo.

Julgou-se interessante analisar um caso real de modelo de PDT em uma empresa que estivesse vivenciando essa realidade. O estudo foi realizado junto a uma empresa aeronáutica brasileira, que elabora projetos, fabrica e comercializa produtos que são compostos por tecnologias desenvolvidas por empresas de diferentes localidades do mundo. Foram identificadas as estratégias da empresa na adoção de parceria e as principais medidas que poderiam ser tomadas no sentido de se otimizar o desenvolvimento de tecnologias em parceria com outras empresas.

A adoção de parcerias pela empresa é realizada de modo a complementar as suas competências, pois os produtos desenvolvidos pela empresa possuem um elevado grau de complexidade. A busca por competências complementares em agentes externos à empresa, como institutos de pesquisa, universidades, fornecedores e clientes, torna-se uma estratégia fundamental para o desenvolvimento das suas tecnologias.

O PDT adotado pela empresa visa promover a capacitação interna necessária ao desenvolvimento dos seus produtos futuros, ou seja, há uma distinção clara entre como fazer (tecnologia) e o que fazer (produto). Para isso, a empresa adota princípios do *Stage-Gate* em seu PDT (COOPER, 1990), distribuído entre diferentes fases e momentos de decisão que estende desde a geração da idéia, advinda de um trabalho de prospecção de tecnologia, até a transferência da tecnologia para o PDP interno.

O estabelecimento das parcerias pela empresa está condicionado ao montante de recursos disponíveis para tal, pois, no estabelecimento dos contratos de codesenvolvimento, há equipes de acompanhamento das atividades de

desenvolvimento de tecnologia, o que demanda um planejamento financeiro para acompanhar essas parcerias.

Apesar da empresa possuir domínio tecnológico sobre a maioria dos elementos dos seus produtos, cerca de 30 a 60% do conteúdo das tecnologias desenvolvidas nos projetos de tecnologia provém de fora da empresa, através da realização de parcerias ou contratos de serviços, o que demonstra a sua utilização intensa das parcerias em P&D.

Comparando dois projetos já finalizados pela empresa, projeto “1” e projeto “2”, pode-se notar um dado relevante na utilização de parcerias pela empresa. O primeiro projeto foi realizado entre 1993 e 1996, e contou com 4 parceiros e 350 fornecedores. Já o segundo projeto, realizado entre 1998 e 2002, contou com um número maior de parceiros, 16, e um número menor de fornecedores, apenas 22. Esse incremento no número de parceiros e redução significativa na quantidade de fornecedores está associado ao fato de a empresa ter delegado uma maior responsabilidade técnica do projeto para os parceiros, que por sua vez, gerenciaram uma quantidade maior de fornecedores. Esse tipo de iniciativa tem sido fundamental para a empresa gerenciar a inovação de forma compartilhada.

Não há na empresa critérios formais na seleção dos parceiros para o PDT, entretanto, estima-se que, dos requisitos para se selecionar um parceiro, 80% se refere à competência técnica demonstrada e 20% à demonstração do seu interesse e motivação pela parceria. A experiência interna da empresa tem demonstrado, contudo, que o segundo critério deveria ter um percentual maior no momento da seleção dos parceiros.

Os indicadores de avaliação do parceiro compreendem, além de atender os objetivos, cronograma e escopo pré-estabelecidos no contrato de codesenvolvimento, a associação com o grau de adoção da nova tecnologia em futuros aviões, redução de custo e aumento de eficiência nos produtos da empresa.

De acordo com a descrição do modelo de PDT atualmente adotado pela empresa estudada, nota-se que atividades relacionadas ao estabelecimento de parcerias são realizadas somente com o início do desenvolvimento da tecnologia considerada apta a ser desenvolvida, ou seja, caso a tecnologia não seja considerada madura e necessite de um projeto de prospecção, que busca

desenvolver melhor os conceitos associados a essa tecnologia, o modelo pouco contempla a adoção de parcerias. Acredita-se que esse fato se deva ao pouco conhecimento que a empresa possui sobre essa tecnologia nesse momento do processo, sobre quem são os principais players relacionados a essa tecnologia ou mesmo sobre quais seriam as outras possíveis organizações interessadas na mesma tecnologia.

Além disso, os projetos de prospecção precisam ser executados rapidamente, o que poderia ser inviável caso houvesse o envolvimento de parceiros nessa fase, principalmente pela dificuldade intrínseca de se estabelecerem contratos de parceria tecnológica, em especial contratos envolvendo tecnologias ainda incipientes. Por outro lado, acredita-se que a realização de prospecção de parcerias ainda nessa fase poderia levar à identificação de outras empresas ou instituições que poderiam ser de grande relevância no desenvolvimento conjunto da tecnologia.

Algumas das atividades de desenvolvimento de idéia, testes e validação da tecnologia poderiam ser realizadas em parte pelos diversos parceiros. O modelo de desenvolvimento de tecnologia deveria contemplar métodos e ferramentas para planejar, controlar e validar as tecnologias codesenvolvidas com os parceiros. Além disso, poderiam existir mecanismos ainda mais fortes de coordenação dos projetos em parceria, ou seja, definir meios para orquestrar os diferentes projetos de tecnologia que ocorrem de maneira paralela entre os diferentes parceiros, de modo a diminuir os altos índices de incertezas associados aos projetos de tecnologia e ao uso de parcerias.

De fato, conforme apontado por Cooper (2008), uma readaptação do PDT para contemplar a adoção de parceria deveria ser realizada ainda no estágio de descoberta da nova tecnologia, em que, além de identificar as necessidades dos consumidores a serem satisfeitas, a empresa também deveria identificar empresas iniciantes, inventores, pequenas empresas ou outros recursos externos que poderiam ser supridos pelos parceiros.

No caso estudado, as atividades de identificação de parceiros, bem como o seu envolvimento no PDT, poderiam ser realizadas ainda na identificação dos direcionadores tecnológicos que demonstrassem as tendências tecnológicas, pois estariam no início do processo, ou seja, durante o momento próximo ao

planejamento da tecnologia, o que poderia nortear a melhor utilização dos parceiros no processo de inovação da empresa. Embora a empresa realize um trabalho intenso de prospecção de tecnologia (BALAGUER et al., 2007), identificando quais tecnologias devem ser desenvolvidas, uma atividade fundamental para contemplar as parcerias no PDT seria a realização de um trabalho de prospecção de parcerias, identificando quais os possíveis parceiros a serem acionados de acordo com as necessidades de recursos identificada na empresa para o desenvolvimento de suas tecnologias.

Apêndice B: questionário para realização de diagnóstico do PDT na organização

Data:_____/____/ 2008. Horário de início:____h____; término: ___h___. Duração:_____

Entrevistado: Função:_____

1 PARTE I – INFRA-ESTRUTURA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA

OBJETIVO: Entender como é a estrutura organizacional e quais os recursos de tecnologia de informação estão disponíveis e quais são utilizados pelo LP.

1.1 Caracterização da Organização

1.1.1 Como surgiu o LP?

1.2 Gerenciamento de Projetos

1.2.1 Todo projeto do LP possui um gerente de projeto nomeado?

1.2.2 Como é feita a nomeação dos gerentes de projeto?

1.2.3 Quais são as responsabilidades esperadas de um gerente de projeto?

1.2.4 Há uma descrição formal do trabalho?

1.2.5 Quando há novos colaboradores como estas informações são transmitidas?

1.2.6 As reuniões são formalizadas e documentadas? Como estas responsabilidades são cobradas?

1.3 Conhecimento/Capacitação

1.3.1 Há algum profissional interno capacitado para facilitar o gerenciamento dos projetos? Como sua experiência é legitimada? Descrever sua função.

1.3.2 O LP mantém uma comunidade interna que fomenta discussões referentes ao gerenciamento de projetos no LP? Ou incentiva participação em comunidades/associações externas?

1.3.3 Existe algum procedimento para identificação de competências (técnicas ou gerenciais) no LP? Se sim como é? (aliado ao planejamento de novos cursos e treinamentos?)

1.4 Comunicação interna

1.4.1 Quais os meios de comunicação disponíveis e utilizados nos projetos internamente? Liste, indique o objetivo e nível de utilização.

1.4.2 Como é o acesso às informações (documentos, planos, etc.) sobre um projeto em que você não está envolvido? Há um repositório centralizado das informações do projeto?

1.4.3 Quais as ferramentas computacionais existentes e que apóiam o desenvolvimento? Listar os sistemas e para quê ele é utilizado?

1.4.4 Como pode-se identificar quais os projetos em andamento e a situação deles?

1.4.5 Quais os principais problemas de acesso às informações?

1.5 Comunicação com parceiros e fornecedores

1.5.1 Quais os meios de comunicação disponíveis e utilizados nos projetos com os parceiros e fornecedores? Liste, indique o objetivo e nível de utilização.

1.5.2 Quais as ferramentas computacionais utilizadas?

1.5.3 Quais os principais problemas de acesso às informações?

2 PARTE II – PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE TECNOLOGIA

Objetivo. Como é definido o planejamento estratégico e como ele é desdobrado em projetos. Em seguida, como os projetos são organizados (classificados e agrupados e quais os tipos de projetos) e como são priorizados e escolhidos (processo de decisão) os projetos de desenvolvimento. Identificar como é a integração entre tecnologia e produto e o envolvimento com os agentes externos no projeto (parceiros e fornecedores)

2.1 Planejamento do portfólio de projetos

2.1.1 Há um processo de planejamento estratégico? Descreva-o conforme a frequência, formalização, participantes, passos e padrões.

2.1.2 Qual o conteúdo final do plano estratégico?

- Que tipos de informações ele contém?

2.1.3 Qual o processo de decisão para a escolha dos projetos?

- Tipos de status e tipos de decisões e quais os critérios, há critérios financeiros e econômicos?

2.1.4 O LP possui uma lista documentando os projetos escolhidos? Quais as informações registradas?

2.2 Comunicação do portfólio

2.2.1 Como os projetos são comunicados aos gerentes e membros das equipes?

2.2.2 Os gerentes de projetos entendem como seus projetos atendem aos objetivos e estratégias da organização e conhecem as prioridades?

2.2.3 Há um sistema de informação onde possam consultar?

2.3 Tipos de projetos

2.3.1 Há uma classificação para tipos de projetos? Quais os critérios formais?

2.4 Metodologia para condução dos projetos

2.4.1 Utiliza o mesmo procedimento para gerenciar todos os projetos?

2.4.2 O LP possui etapas, fases e entregas definidas para os seus projetos? Utiliza alguma técnica ou abordagem para gestão dos projetos? Descreva.

2.4.3 O LP possui procedimentos-padrão para o gerenciamento de seus projetos? Quem os define (alta gerência, gerente de projeto, etc.)? Descreva.

2.4.4 O LP possui modelos de documentos (*templates*) destinados ao gerenciamento de seus projetos? (histórico, lições aprendidas...) Como é feito?

3 PARTE III – GESTÃO DOS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO

Objetivo. Identificar as práticas utilizadas no gerenciamento dos projetos, independentemente se de produto ou tecnologia. No caso de existirem padrões e procedimentos diferentes, conforme tipos distintos de projetos, deve-se registrar as diferentes formas.

3.1 Iniciação do projeto de desenvolvimento

3.1.1 Como se inicia um novo projeto (após a validação do portfólio)? Há reunião de abertura?

Definem-se os interessados / afetados? Há um termo de iniciação do projeto? Há uma descrição do escopo do projeto? Qual a técnica utilizada? Quais as métricas para medir o sucesso do projeto?

3.2 Planejamento do projeto de desenvolvimento

3.2.1 Existe um plano formal para cada projeto?

3.2.2 Qual o nível de detalhe dos planos?

- Determinam-se produtos e entregas ou produtos, entregas e atividades.
-

3.2.3 Contém uma descrição do escopo da tecnologia? Como?

3.2.4 Como são estabelecidas as equipes de projeto?

- Existe algum critério?
- Metodologia; por competências; os times são multidisciplinares, co-localizados ou distribuídos?
- Existe uma estimativa de horas dedicadas a cada projeto?

3.2.5 Existe algum documento destinado a identificar os riscos associados a um novo projeto?

- Quais informações são contidas neste documento?
- Avaliam-se os riscos ambientais?

3.2.6 O Grupo estabelece marcos para revisão do projeto?

- Como se avalia o andamento do projeto podendo se decidir por alterá-lo, congelá-lo ou encerrá-lo?

- Quais os critérios utilizados? Quem participa das reuniões? Para quais fases são utilizadas estas reuniões?

3.2.7 Como se definem as fases do projeto?
- (no caso de tecnologia e produto serem diferentes, especificar)

3.3 Execução e Controle

3.3.1 Como o LP sabe que está satisfazendo os requisitos do financiador durante o andamento do projeto?
- Reuniões de avaliação e feedback com o financiador; testes...
- Indicadores de desempenho financeiros e não-financeiros, qualidade percebida do produto; envio de relatórios, documentos;

3.3.2 Como o LP avalia a qualidade do projeto?

Há reuniões? Qual a frequência e participantes? O cliente participa?

3.3.3 O LP possui métodos e técnicas para avaliar o impacto ambiental dos projetos?

3.3.4 O LP mede de alguma forma o desempenho individual e dos times de projeto? Descreva.

3.4 Encerramento

3.4.1 O LP divulga interna e externamente o encerramento do projeto? Existe a formalização das lições aprendidas, desafios e dificuldades do projeto? Alimenta-se o sistema de gestão de projetos do LP para consulta futura? Descreva.

3.4.2 Existe alguma estatística sobre projetos encerrados? Existência de projetos que acabam fora do prazo? E outros indicadores como recursos utilizados, problemas e tempo de execução.

3.4.3 Existência de projetos que ultrapassam o orçamento estipulado

3.4.4 Existem reuniões para discussão e melhoria do processo de gestão de projetos após o término dos projetos.

4 PARTE IV – PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS

Objetivo. Identificar as etapas e ferramentas utilizadas durante o processo de desenvolvimento de tecnologia. Inclui os problemas e melhores práticas.

4.1 Invenção e escopo do projeto

4.1.1 Há um mapeamento das direções (oportunidades) tecnológicas? Como é realizado?

4.1.2 Há um mapeamento das tendências de mercado? Como é realizado?

4.1.3 É elaborado um escopo do projeto?

4.1.4 São realizadas pesquisas em bancos de patentes?

4.2 Desenvolvimento do conceito de tecnologia

4.2.1 São projetadas plataformas?

4.2.2 São desenvolvidas redes de parceiros?

4.2.3 São identificados os impactos da tecnologia na companhia?

4.3 Desenvolvimento da tecnologia

4.3.1 São identificados as características técnicas que são únicas e inovadoras e os valores-meta para elas? Como isso é feito?

4.3.2 São elaboradas concepções alternativas durante a fase de exploração? Isso é registrado?

4.3.3 Elabora-se um planejamento dos experimentos e testes? Se sim, de que forma isso é feito?

4.3.4 Os testes são registrados? É possível recuperá-los?

4.4 Otimização da tecnologia

4.4.1 Uma vez escolhida uma solução, são realizados experimentos para otimização?

4.5 Transferência da tecnologia

4.5.1 Como o LP valida ou avalia se uma tecnologia está pronta para ser introduzida em um produto?

- Quais as metodologias utilizadas?
- Utilizam-se parâmetros críticos?
- Utiliza um cliente teste e em caso afirmativo como valida com este cliente a prontidão da tecnologia?

4.5.2 Quais são os indicadores de constatação da maturidade da tecnologia?

4.5.3 Como se registra os resultados finais para transmissão da tecnologia em projetos de novos produtos?

- Registro de patentes
- Formulários.

4.5.4 Quais são as dificuldades durante a integração do desenvolvimento de tecnologia com o desenvolvimento de produto?

4.6 Alianças estratégicas no processo de desenvolvimento de tecnologias

4.6.1 Que tipos de alianças e parcerias são utilizadas para o desenvolvimento de tecnologia? Qual o percentual de cada uma delas?

4.6.2 Existe algum tipo de planejamento das alianças estratégicas?

- Classificação de tipos de contratos

- Avaliação da modalidade de aliança conforme as características do projeto?

4.7 Questões gerais sobre tecnologia

4.7.1 Quais as principais vantagens em desenvolver uma nova tecnologia em parceria com outras organizações?

4.7.2 Quais as principais dificuldades encontradas nos projetos de parceria?

4.7.3 Quais as principais questões ambientais consideradas durante o PDT? Quais técnicas e métodos são utilizados?

4.8 Processos de Apoio

4.8.1 Controle de mudanças. Como se atualiza e registra informações de modificações de documentos do projeto?

4.8.2 Quais as estratégias adotadas no DT para que haja um desenvolvimento sustentável das tecnologias?

Apêndice C: questionário utilizado para caracterizar os projetos analisados

Data:___/____/ 2008. Horário de início:_____h_____; término: ____h_____
Entrevistado:_____Função:_____Tempo na função:_____ (anos)

1 PARTE I - CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS ESTUDADOS

1.1. Nome do projeto:_____.
1.2. Qual o objetivo principal desse projeto?_____.

1.3. Como surgiu a idéia? _____.

1.4. Motivação Principal (top-down ou bottom-up)?_____.
1.1 Justificativa:_____.

1.5. Data de início:_____Término:_____.
1.6. Qual o percentual do projeto já foi realizado:_____%.

1.7. Situação (atrasado, em dia, adiantado):_____.

1.7.1. Principais razões para essa situação:_____.

1.8. Quais foram (são) as principais entregas e grandes marcos?
_____.
1.9. Qual a quantidade de pessoas da equipe envolvidas? _____.
1.9.1. Quem são o gerente e o sub-gerente do projeto?_____.
1.10. Qual a quantidade de parceiros? _____.
1.10.1. Quais os tipos de parcerias? _____.
_____.
1.11. Quem são os principais financiadores?
_____.
1.11.1. Qual o seu grau de inovação?
( ) Nova para o LP ( ) Nova para o mercado ( ) Nova para o mundo
1.12. Já foi registrado pela Instituição?_____Existem patentes similares? _____.

Apêndice D: glossário apresentado para o MTP

- Alinhamento com a estratégia. No caso desse projeto, o alinhamento com a estratégia é definido como o grau de compatibilidade que determinado elemento possui com as frentes de trabalho e orientações de negócios da organização.
- Canal de distribuição. Entende-se canal de distribuição como o meio responsável por levar determinado produto até os consumidores finais (KOTLER, 1998).
- Classes de parceiros. Classificado conforme o recurso necessário na parceria: recursos de mercado, como o domínio sobre redes de distribuição, publicidade e força de vendas, aqui identificado simplesmente como parceiros mercadológicos, à intensidade tecnológica, como o *know-how* e competência em pesquisa e desenvolvimento em determinada área, identificado aqui como parceiros tecnológicos, e à base de ativos, relacionada aos possíveis recursos financeiros necessários na colaboração, identificado como parceiros financeiros (TALAY; SEGGIE; CAVUSGIL, 2009).
- Competidores ou *Players*. Indivíduos ou organizações que fazem parte de determinado mercado.
- *Core business*. Refere-se à principal competência que a organização possui e que orienta suas ações no mercado no sentido de lhe atribuir vantagens competitivas em relação às demais organizações.
- Dimensões de Desempenho. São os aspectos funcionais e de desempenho do produto que tem, ou podem ter, alguma importância para o cliente ou para o negócio. Tais aspectos além de gerarem valor aos clientes são os definidores das especificações do produto e ainda promovem um desenvolvimento da tecnologia a fim de melhorar o seu desempenho (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2001).
- Estratégia. A estratégia de uma empresa pode ser entendida como a criação de compatibilidade entre as suas atividades, que por sua vez dependem da integração e do bom desempenho de todas elas, e não de apenas algumas (PORTER, 1996).

- Estratégia de integração tecnologia-produto. Trata-se das orientações para a inovação na organização, que pode ser classificado como *technology push*, em que os projetos são iniciados com uma atratividade relativa e incorporado gradativamente aos critérios estratégicos da organização, não havendo uma definição clara do novo produto a ser desenvolvido, e a *market pull*, em que há uma definição clara de produtos e onde serão alocados os recursos de acordo com projetos específicos e resultados previamente determinados.
- Idéia de Tecnologia. Vide oportunidade tecnológica.
- *Market pull*. Vide estratégia de integração tecnologia-produto.
- Mercado. Processo social e gerencial pelo qual indivíduos e grupos obtêm o que necessitam e desejam através da criação, oferta e troca de produtos de valor com outros (KOTLER, 1998).
- Oportunidade tecnológica ou Idéia de Tecnologia. Descrição de uma solução tecnológica que foi elaborada mentalmente e ainda não foi desenvolvida ou nem mesmo testada. Trata-se, portanto, de uma idéia formulada por um pesquisador.
- Parceiro. Relação entre diferentes organizações com o propósito de se alcançar objetivos mútuos, como redução de custos de operações, aporte financeiro, trocas de experiências, aumento de produtividade, entre outros que criem uma vantagem competitiva entre os integrantes da parceria (NAOUM, 2003).
    - Os parceiros podem ser caracterizados em colaboradores ou cooperadores. A diferença entre ambos as está relacionada ao seu grau de envolvimento e compromisso com os objetivos da parceria, extraído de Thompson e Sanders (1998), conforme apresentado na Figura 18.

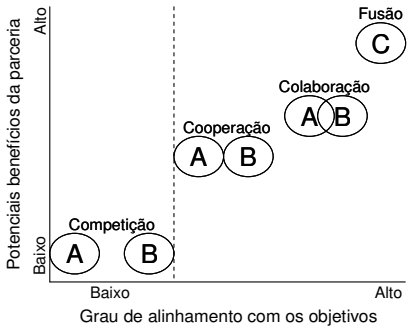

Figura 18 – Classificação de parceiros.
Fonte - Adaptado de Thompson e Sanders (1998).

- *Players.* Vide competidores.
- Produto. Bem, serviço ou idéia que pode ser oferecido para satisfazer a uma necessidade ou desejo de um determinado conjunto de clientes (mercado) e ao mesmo tempo, os interesses estratégicos da empresa (ROZENFELD et al. 2006).
- Segmento de Mercado. Grupo de compradores identificados como parte de determinado mercado.
- Tamanho de mercado. O tamanho de mercado é diretamente proporcional à quantidade de pessoas que desejam ou necessitam algo e detêm recursos, interessantes a outras pessoas, para a troca e assim obtenção do objeto de desejo (KOTLER, 1998).
- *Technology push*. Vide estratégia de integração tecnologia-produto.
- Tecnologia. Significa um conhecimento que soluciona problema prático, dando origem a produto ou processo significativamente melhorado, e que é retido na forma de artefatos e saberes tácitos na equipe. O termo tecnologia isolado significa tecnologia pronta, isso é, cujo nível de conhecimento é suficientemente alto para garantir a aplicação prática de determinado saber.
- Tecnologia potencial. Trata-se de uma tecnologia (ler “tecnologia”) que ainda não teve sua prontidão comprovada. Pode ser, portanto, apenas uma oportunidade tecnológica.

Apêndice E: questionário para análise da percepção de viabilidade na aplicação do MTP.

Universidade de São Paulo

EESC

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE VIABILIDADE DO MTP

Data: 01/03/2010. Local de aplicação: Organização X.

Nome: _____ Cargo / função: _____ Tempo na Organização:___

A. Por favor, assinale abaixo a **alternativa que melhor se refira aos seus conhecimentos**:

Nível de formação:	Ensino médio	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Pós-doc.

Conhecimentos sobre gestão:	Primeiro curso	Já fiz outros cursos, mas não coloquei em prática.	Já fiz outros cursos e já coloquei em pratica.	Outro (especifique):

Experiência com projetos de tecnologia:	Ainda não desenvolvi nenhum projeto.	Já iniciei, mas ainda não finalizei nenhum projeto.	Já finalizei um projeto.	Já finalizei mais de um projeto.	Outro (especifique):

Conhecimentos sobre TRM:	Eu não possuía conhecimentos sobre TRM.	Eu conhecia muito pouco sobre TRM.	Eu possuía bons conhecimentos sobre TRM.	Eu possuía um vasto conhecimento sobre TRM.	Outro (especifique):

Envolvimento com o método:	Esse é o meu primeiro contato com a ferramenta.	Já tive contato com a ferramenta, mas não conhecia sua aplicação.	Já tive contato com a ferramenta e já conhecia sua aplicação.	Outro (especifique):

B. Por favor, responda às seguintes questões a respeito da **sua percepção sobre a utilização do método.** Utilize a escala de 10 pontos e avalie cada afirmação. A nota 1 refere-se à discordância máxima da afirmação, e a nota 10 a máxima concordância. Por favor, marque um "X" no número correspondente a sua resposta.

(1= "discordo plenamente" e 10 = "concordo plenamente")

nº	QUESTÕES	NOTAS									
1	Eu compreendo as expectativas que a organização possui com o uso do método.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	As condições de utilização, quando e porquê utilizar o método estão claras.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	O método foi elaborado de modo adequado às necessidades da organização.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Caso discorde em algum grau com a afirmação, quais os elementos que o método desconsiderou?										
4	O método é possível de ser aplicado na organização.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Caso discorde em algum grau com a afirmação, qual a sua sugestão para que seja possível aplicar o método na organização?										
5	A descrição das atividades, documentos e decisões do método está clara.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	A aplicação do método é possível de ser monitorada e controlada.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	O envolvimento do coordenador geral da organização é proposto em um momento correto nas etapas de decisão.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	As atividades e responsabilidades de cada pessoa na aplicação da ferramenta estão bem definidas.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	A quantidade de pessoas para aplicar o método na estrutura da organização é suficiente.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Caso discorde em algum grau com a afirmação, qual a sua sugestão em relação a esse ponto?										
10	São sugeridas as pessoas corretas, tanto internamente como externamente, para a participação na aplicação do método.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Caso discorde em algum grau com a afirmação, qual a sua sugestão em relação a esse ponto? Quais participantes deveriam ser incorporados na aplicação do método?										

11	As informações e documentos propostos no método são suficientes para a sua aplicação.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	É possível envolver os parceiros na aplicação do método.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	A participação de parceiros auxilia na aplicação do método.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Quadro 39 – Questões aplicadas durante as entrevistas.

Sugestões de melhoria no método:

_____

_____

_____

_____

_____

Apêndice F: *templates* para aplicação do MTP.

TERMO DE INICIAÇÃO DO MAPEAMENTO			
Nome do projeto		**Data de início**	
Gerente de projeto			

Participantes (*stakeholders*)		
Nome	**Iniciais**	**Função**

Cronograma			
Atividade	**Data de início**	**Data de término**	**Responsável.**
	___/___/___	___/___/___	
	___/___/___	___/___/___	
	___/___/___	___/___/___	
	___/___/___	___/___/___	
	___/___/___	___/___/___	
	___/___/___	___/___/___	

Quadro 40 – Modelo de termo de iniciação do mapeamento (E1).

DESCRIÇÃO DA IDÉIA INICIAL	
Nome para a idéia (ou para a tecnologia)	
Patente (se existir)	
Público alvo	
Descrição da idéia inicial	
Funcionalidades	
Parâmetros críticos de entrada e saída	
Esboço da idéia inicial	

Quadro 41 - Modelo de documento para a descrição da idéia inicial (E2).

EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS SIMILARES	
Histórico da evolução das tecnologias	
Tecnologias atuais	
Pesquisas tecnológicas nesta área e responsáveis	

Quadro 42 - Modelo de documento com histórico das possíveis tecnologias associadas à idéia inicial (E3).

Mercado	Mercado 1	Mercado 2	Mercado 3	Mercado 4	Mercado 5	Mercado 6	Mercado 7	Mercado 8	Mercado 9	Mercado "n"
Descrição do mercado										
Possíveis parceiros de mercado e tipos de parcerias										

Quadro 43 – Modelo de documento para descrição de possíveis mercados e possíveis parceiros mercadológicos (E4).

Mercado	Mercado 1	Mercado 2	Mercado 3	Mercado 4	Mercado 5	Mercado 6	Mercado 7	Mercado 8	Mercado 9	Mercado "n"
Tamanho do mercado (UCL)										
Nota										

Quadro 44 - Modelo para atribuição de notas para tamanho de mercado.

Mercado	Mercado 1	Mercado 2	Mercado 3	Mercado 4	Mercado 5	Mercado 6	Mercado 7	Mercado 8	Mercado 9	Mercado "n"
Expectativa de crescimento futuro (% a.a)										
Nota										

Quadro 45 – Modelo para atribuição de notas para expectativa de crescimento futuro.

Mercado	Mercado 1	Mercado 2	Mercado 3	Mercado 4	Mercado 5	Mercado 6	Mercado 7	Mercado 8	Mercado 9	Mercado "n"
Nota para o alinhamento com a estratégia.										
Nota										

Quadro 46 - Modelo para atribuição de notas para alinhamento com a estratégia.

Mercados e parceiros	Mercado 1				Mercado 2				Mercado 3				Mercado 4				Mercado "*n*"		
Critérios	**PM1**	**PM2**	**PM3**	**PM4**	**PM5**	**PM6**	**PM7**	**PM8**	**PM9**	**PM10**	**PM11**	**PM12**	**PM13**	**PM14**	**PM15**	**PM16**	**PM17**	**PM18**	**PM"*n*"**
Confiança																			
Objetivos não concorrentes																			
Conhecimento de mercado																			
Experiência em cooperação																			
Experiência em inovação																			
Familiaridade em termos de reputação e amizade																			
Idoneidade																			
Motivação e interesse na parceria																			
Compatibilida de cultural																			
Critério adicional 1																			
Critério adicional 2																			
Critério adicional 3																			
Critério adicional 4																			
Nota do parceiro																			
Nota máxima do mercado																			

Quadro 47 – Modelo para atribuição de notas para a expectativa de parcerias de mercado.

	Tamanho de mercado	Expectativa de crescimento futuro	Alinhamento com a estratégia	Expectativas de parcerias de mercado	Critério adicional A	Critério adicional B	Critério adicional C	Pesos
Tamanho de mercado								
Expectativa de crescimento futuro								
Alinhamento com a estratégia								
Expectativas de parcerias de mercado								
Critério adicional A								
Critério adicional B								
Critério adicional C								
							Total dos pesos	

Quadro 48 – Modelo para matriz AHP na determinação de pesos para os critérios.

Notas dos Mercados e Critérios	Peso	Mercado 1	Mercado 2	Mercado 3	Mercado 4	Mercado 5	Mercado 6	Mercado 7	Mercado 8	Mercado 9	Mercado 10
Tamanho do mercado											
Expectativa de crescimento futuro											
Alinhamento com a estratégia											
Expectativa de parcerias de mercado											
Critério adicional A											
Critério adicional B											
Critério adicional C											
Nota final para o mercado											
Nota máxima permitida		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Percentual obtido											

Quadro 49 – Modelo de documento para priorização final de mercados (E5).

Critérios de segmentação	Segmentos			
	S1	S2	S3	S“*n*”
Critério 1				
Critério 2				
Critério 3				
Critério 4				
Critério “*n*”				

Quadro 50 - Modelo de documento para segmentação de mercado (E6).

Código do Produto	Nome do produto	Descrição prévia do produto	Representação do produto
P1			
P2			
P3			
P4			
P “n”			

Quadro 51 – Modelo de documento com lista com possíveis produtos (E7).

Dimensão de desempenho preliminar	Descrição da dimensão de desempenho preliminar (antes das visitas técnicas)
Dimensão 1	
Dimensão 2	
Dimensão 3	
Dimensão 4	
Dimensão 5	
Dimensão "*n*"	

Quadro 52 – Modelo de documento com lista das dimensões de desempenho preliminares (E8).

Dimensão de desempenho finais	Descrição da dimensão de desempenho final (após as visitas técnicas)
Dimensão 1	
Dimensão 2	
Dimensão 3	
Dimensão 4	
Dimensão 5	
Dimensão "*n*"	

Quadro 53 - Modelo de documento com lista das dimensões de desempenho finais (E9).

Produtos / Dimensões	P 1	P 2	P3	P "*n*"
Dimensão 1				
Dimensão 2				
Dimensão 3				
Dimensão 4				
Dimensão 5				
Dimensão "*n*"				

Quadro 54 - Modelo de documento com descrição dos produtos (E10).

Mercado	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4	Produto 5	Produto 6	Produto 7	Produto 8	Produto "n"
Número de potenciais compradores									
Preço de produto similar									
Dimensão da oportunidade financeira do produto									
Nota									

Quadro 55 - Modelo de documento com a descrição da oportunidade financeira dos produtos (E11A).

Mercado	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4	Produto 5	Produto 6	Produto 7	Produto 8	Produto "n"
Nota para possibilidade de aceitação pelo consumidor									

Quadro 56 - Modelo de documento com a identificação da possibilidade de aceitação do produto pelo mercado (E11B).

	Dimensão de desempenho 1	Dimensão de desempenho 2	Dimensão de desempenho 3	Dimensão de desempenho 4	Dimensão de desempenho 5	Dimensão de desempenho 6	Dimensão de desempenho 7	Dimensão de desempenho 8	Pesos
Dimensão de desempenho 1									
Dimensão de desempenho 2									
Dimensão de desempenho 3									
Dimensão de desempenho 4									
Dimensão de desempenho 5									
Dimensão de desempenho 6									
Dimensão de desempenho 7									
Dimensão de desempenho 8									
								Total dos pesos	

Quadro 57 – Modelo para matriz AHP na determinação de pesos para as dimensões de desempenho no segmento.

	Peso	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4	Produto 5	Produto 6	Produto 7	Produto 8	Produto 9	Produto 10
Dimensão de desempenho 1											
Dimensão de desempenho 2											
Dimensão de desempenho 3											
Dimensão de desempenho 4											
Dimensão de desempenho 5											
Dimensão de desempenho 6											
Dimensão de desempenho 7											
Dimensão de desempenho 7											
Dimensão de desempenho 9											
Dimensão de desempenho 10											
Nota final											

Quadro 58 – Modelo para priorização dos produtos em relação às dimensões de desempenho do segmento “x”.

	Atendimento às dimensões de desempenho	Dimensão da oportunidade financeira do produto	Possibilidade de aceitação pelo consumidor	Critério adicional A	Pesos
Atendimento às dimensões de desempenho					
Dimensão da oportunidade financeira do produto					
Possibilidade de aceitação pelo consumidor					
Critério adicional A					
				Total dos pesos	

Quadro 59 – Modelo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios de priorização de produtos.

Critérios	Peso	Produto 1	Produto 2	Produto 3	Produto 4	Produto 5	Produto 6	Produto 7	Produto "n"
Atendimento às dimensões de desempenho									
Dimensão da oportunidade financeira do produto									
Possibilidade de aceitação pelo consumidor									
Critério adicional A									
Nota final para o segmento									
Nota maxima permitida									
Percentual obtido									

Quadro 60 – Modelo de documento com relação de produtos prioritários (E12).

	Aplicação/utilidade	Parceiros tecnológicos	Código do parceiro	Tipo de parceria (CL ou CP)
Tecnologia A			PT1	
			PT2	
			PT3	
			PT4	
			P "*n*"	
Tecnologia B				
Tecnologia C				
Tecnologia D				
Tecnologia E				
Tecnologia F				
Tecnologia G				
Tecnologia H				
Tecnologia I				
Tecnologia J				
Tecnologia "*n*"				

Quadro 61 – Modelo de documento com lista com potenciais tecnologias e seus respectivos parceiros tecnológicos (E13).

Critério	Tecnologia A	Tecnologia B	Tecnologia C	Tecnologia D	Tecnologia E	Tecnologia F	Tecnologia "n"
Nível de proximidade com o *core business* da organização.							
Interesses estratégicos da organização.							
Familiaridade da organização com a tecnologia e experiência com esse tipo de projeto.							
Critério adicional 1							
Critério adicional 2							
Critério adicional 3							
Nota final							

Quadro 62 – Modelo de priorização de tecnologias de acordo com o alinhamento com a estratégia da organização.

	Tecnologia A	Tecnologia B	Tecnologia C	Tecnologia D	Tecnologia E	Tecnologia F	Tecnologia "n"
Grau de novidade da tecnologia							

Quadro 63 – Modelo de priorização de tecnologias de acordo com o grau de novidade.

Critérios e parceiros	Tecnologia A			Tecnologia B			Tecnologia C			Tecnologia D			Tecnologia E			Tecnologia "*n*"			
	PT1	PT2	PT3	PT4	PT5	PT6	PT7	PT8	PT9	PT10	PT11	PT12	PT13	PT14	PT15	PT16	PT17	PT18	PT"*n*"
Confiança																			
Objetivos não concorrentes																			
Conhecimento tecnológico																			
Capacidade técnica																			
Experiência em colaboração																			
Experiência em inovação																			
Familiaridade em termos de reputação e amizade																			
Idoneidade																			
Motivação e interesse na parceria																			
Compatibilidade cultural																			
Critério complementar 1																			
Critério complementar 2																			
Nota média do parceiro																			
Nota média para a tecnologia																			
Nota média máxima permitida	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Percentual obtido por cada parceiro																			

Quadro 64 – Modelo para priorização de possíveis parceiros tecnológicos.

	Alinhamento com a estratégia do negócio	Grau de novidade da tecnologia	Possibilidade de parcerias tecnológicas	Critério adicional A	Critério adicional B	Critério adicional C	Pesos
Alinhamento com a estratégia do negócio							
Grau de novidade da tecnologia							
Possibilidade de parcerias tecnológicas							
Critério adicional A							
Critério adicional B							
Critério adicional C							
						Total dos pesos	

Quadro 65 – Modelo de matriz AHP na determinação de pesos para os critérios de priorização de tecnologias.

Critérios	Peso	Tecnologia A	Tecnologia B	Tecnologia C	Tecnologia D	Tecnologia E	Tecnologia F	Tecnologia "n"
Alinhamento com a estratégia do negócio								
Possibilidade de parcerias tecnológicas								
Grau de novidade da tecnologia								
Critério adicional A								
Critério adicional B								
Critério adicional C								
Nota da tecnologia								
Nota máxima permitida		5	5	5	5	5	5	5
Percentual obtido								

Quadro 66 – Modelo de documento com lista de tecnologias prioritárias (E14).

Parceiros financeiros para a Tecnologia “X”		
Parceiro	**Código do parceiro (PF”X”)**	**Tipo de parceria (Colaborador - CL ou Cooperador - CP)**

Quadro 67 – Modelo de lista de parceiros financeiros para a tecnologia prioritária.

Critérios e parceiros	Tecnologia Prioritária									
	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6	PF7	PF8	PF9	PF10
Confiança										
Objetivos não concorrentes										
Capacidade de pagamento										
Experiência em colaboração										
Experiência em colaboração										
Experiência em inovação										
Familiaridade em termos de reputação e amizade										
Idoneidade										
Motivação e interesse na parceria										
Compatibilidade cultural										
Critério adicional 1										
Critério adicional 2										
Critério adicional 3										
Nota do parceiro										
Nota máxima permitida	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Percentual obtido										

Quadro 68 – Modelo de documento com a priorização de possíveis parceiros financeiros para a tecnologia prioritária (E15).

Mercado		
Produto		
Tecnologia *core*		
Tecnologias complementares		
Recursos	**Mercadológicos**	
	Tecnológicos	
	Financeiros	
Parceiros	**Colaboradores**	
	Cooperadores	

Figura 19 – Modelo de mapa para a idéia inicial (E16).

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo