



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Giseli Valentim Rocha

**ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DA
SISTEMATIZAÇÃO DO MAPEAMENTO
TECNOLÓGICO NO PLANEJAMENTO DA
INOVAÇÃO DE PEQUENAS EMPRESAS DE BASE
TECNOLÓGICA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção como parte dos requisitos para obtenção do Título de **Mestre em Ciências em Engenharia de Produção**.

Área de Concentração: Qualidade e Produtos

Orientador: Prof. Carlos Henrique Pereira Mello, Dr.

Mai de 2013

Itajubá - MG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Giseli Valentim Rocha

ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DA
SISTEMATIZAÇÃO DO MAPEAMENTO
TECNOLÓGICO NO PLANEJAMENTO DA
INOVAÇÃO DE PEQUENAS EMPRESAS DE BASE
TECNOLÓGICA

Dissertação aprovada por banca examinadora em 11 de abril de 2013, conferindo a autora o título de *Mestre em Ciências em Engenharia de Produção*.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello (Orientador)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva (Avaliador interno)

Prof. Dr. Maicon Gouvêa de Oliveira (Avaliador externo)

Itajubá

2013

Ao meu marido, Luís Henrique de Carvalho Ferreira, que primeiro me inspirou e incentivou através do seu exemplo pela busca do conhecimento.

Aos meus pais, José Cesar Rocha e Maria Helena Valentim Rocha que sempre me inspiraram a dar o melhor de mim por meio dos seus exemplos de força de vontade e trabalho.

A minha irmã gêmea Grasieli Valentim Rocha que sempre me apoiou e incentivou.

Dedico

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus que me deu a vida e, junto com ela, oportunidades que tento abraçar de forma a fazer tudo valer a pena e retribuir um pouco do amor que Ele me dá incondicionalmente. Também a N. Senhora do Sagrado Coração por me guiar em todos os momentos.

Agradeço, ao professor Carlos Henrique Pereira Mello não somente pela sua constante e valiosa orientação durante o desenvolvimento desta dissertação durante os dois anos de mestrado, mas também pelo apoio na parte acadêmica em geral e também na parte pessoal (principalmente o apoio nos momentos de necessidade em 2011). Obrigada pelo exemplo de professor e pessoa que você é.

A toda minha família, em especial meus pais José César e Maria Helena, meu marido Luís Henrique e minha irmã Grasieli por sua motivação, ajuda, incentivando-me sempre a continuar e dar o melhor de mim em todos os momentos.

Agradeço muito o apoio e incentivo que recebi da minha amiga e professora Juliana Caminha Noronha que por uma feliz coincidência pode me auxiliar na pesquisa de campo. Prontamente me ofereceu sua amizade, conhecimento, ajuda e confiança fazendo-se muito presente na minha formação como profissional e pessoa. Também agradeço aos alunos Andressa e Magno do PET da Administração de 2012 que com muita boa vontade me auxiliaram na pesquisa.

Para José Júnior, Michelle Costa, Bárbara Pereira e Michele Dias amigos incondicionais que sempre estiveram prontos para me ouvir, aconselhar e dividir os “problemas acadêmicos”. E todos os outros alunos da pós-graduação, não menos importantes, que tanto me ajudaram e me incentivaram.

À INCIT, especialmente ao Maurício Bittencourt, pela receptividade ao tema pesquisado oferecendo-me apoio, conhecimento e um pouco da sua experiência na área. Em particular às empresas incubadas AutHosp e 3E que prontamente aceitaram o convite de participação.

À CAPES pela bolsa de estudos concedida e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UNIFEI por me aceitar como aluna regular do programa.

Felizes os que temem o Senhor e trilham seus caminhos!

*Feliz és tu, se temes o Senhor e trilhas seus caminhos!
Do trabalho de tuas mãos hás de viver, serás feliz, tudo irá bem!*

*A tua esposa é uma videira bem fecunda
no coração da tua casa;
os teus filhos são rebentos de oliveira
ao redor de tua mesa.*

*Será assim abençoado todo homem
que teme o Senhor.
O Senhor te abençoe de Sião,
cada dia de tua vida.*

*Para que vejas prosperar Jerusalém,
e os filhos dos teus filhos.
Ó Senhor, que venha a paz a Israel,
que venha a paz ao vosso povo!*

Salmo 127

RESUMO

As pequenas e médias empresas são consideradas fundamentais para a atividade econômica e representam um instrumento de geração de empregos e de inovação, quando bem gerenciadas. A empresa de base tecnológica (EBT) é aquela empresa criada a partir de tecnologias desenvolvidas essencialmente dentro da organização de onde a empresa se origina. A partir da criação das EBTs surgiram as incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBTs), as quais têm por objetivo servir de suporte estrutural para pequenas e micro empresas de base tecnológica, que buscam a diversificação e a revitalização econômicas, agregando valor ao produto, através de uma interação com os centros de ensino e pesquisa, por meio de informação e conhecimento tecnológico, visando melhorar a eficácia produtiva da região para uma inserção mais competitiva no mercado. A experiência prática revela que a fase determinante para o êxito na criação da nova empresa é o planejamento inicial do negócio e a literatura aponta que é essencial que essas empresas possuam processos de controle e acompanhamento do seu desenvolvimento. Assim, a Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC) criou o modelo chamado Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos (CERNE) que identifica os sistemas, elementos e práticas-chave que uma incubadora deve implantar para gerar, um número cada vez maior de empreendimentos inovadores de sucesso. É uma das ferramentas que está sendo utilizada para dar suporte ao desenvolvimento e sustentação de novas empresas é o *Technology Roadmapping* (TRM). Ele é um dos métodos mais usados para dar apoio ao desenvolvimento de estratégias tecnológicas. O TRM utiliza de meios gráficos para visualizar as relações entre Tecnologias, Produtos e Mercados (TPM). Assim sendo, o principal propósito do TRM é integrar o trinômio TPM. Contudo, apesar da importância que o processo de desenvolvimento de produtos para as EBTs e do impacto que os produtos/serviços gerados a partir de pesquisas científicas têm na sociedade, o número de estudos que investigam o processo, as suas características e suas etapas é pequeno. Essa ausência de estudos de caso em profundidade é apontada como uma das causas do fracasso de muitas iniciativas nessa área, já que não são conhecidas as reais necessidades dessas empresas. Dessa forma, o presente trabalho preenche parte dessa lacuna, desvendando algumas variáveis envolvidas entre o planejamento inicial e os primeiros anos desse tipo de empresa. Por meio de uma pesquisa qualitativa e exploratória, através de uma pesquisa-ação realizada em duas EBTs incubadas, o escopo deste trabalho foi definido para explorar a capacidade da aplicação do método *Technology Roadmapping* para contribuir na gestão de tecnologia de EBTs devido à importância que tais agentes possuem para a economia do país. Os resultados obtidos sugerem que o desenvolvimento de mapas tecnológicos podem auxiliar tais empresas no suporte ao gerenciamento e planejamento tecnológico, especialmente explorando e comunicando a ligação entre os recursos tecnológicos, objetivos organizacionais e mudanças no ambiente. Com base nesses resultados, este trabalho também propõe uma sistemática para aplicação do TRM baseado no *T-Plan Fast-Start*.

Palavras-chave: Gestão de Tecnologia, Empresas de Base Tecnológica, Incubadoras de empresas, Mapeamento Tecnológico.

ABSTRACT

Small and medium enterprises are considered fundamental for economic activity and represent an instrument of job creation and innovation, when well managed. A technology-based company is the company created from technologies developed essentially inside the organization where the company originates. From the creation of technology based companies emerged business incubators, which are intended to serve as a structural support for small and micro technology-based companies, seeking economic revitalization and diversification, adding value to the product through an interaction with the centers of education and research through information and technological knowledge, to improve the productive efficiency of the region for a more competitive insertion in the market. Practical experience shows that the important phase for success in the creation of the new company's initial business planning and the literature suggests that it is essential that these companies have control processes and monitoring their development. Thus, the National Association of Entities Promoting Innovative Enterprises created a model called the Reference Center for New Ventures Support that identifies the systems, practices and key elements that must deploy an incubator to generate an increasing number of innovative and success business. And one of the tools being used to support the development and support of new businesses is the Technology Roadmapping (TRM). It is one of the most used methods to support the development of technology strategies. The TRM uses graphical means to visualize the relationships between Technologies, Products and Markets (TPM). Therefore, the main purpose of the TRM is to integrate the TPM triad. However, despite the importance of the process of product development for technology-based companies and the impact that the products / services generated from scientific research has on society, the number of studies investigating the process, its characteristics and its stages is small . This lack of in-depth case studies is considered one of the causes of the failure of many initiatives in this area, since they are not known to the real needs of these companies. Thus, this study fills part of that gap, unveiling some variables involved from the initial planning and the early years of this type of company. Through a qualitative exploratory study, through an action research conducted in two technology-based companies incubated, the scope of this study was set to explore the ability of the method Technology Roadmapping to contribute to the management of technology in technology based companies incubated due to the importance that such agents have for the country's economy. The results suggest that the development of technological roadmaps can assist such companies in the management support and technological planning, especially exploring and communicating the link between technological, organizational objectives and changes in the environment. Based on these results, this paper also proposes a systematic application of TRM based on the T-Plan Fast-Start.

Keywords: Technology Management, Technology Based Companies, Business Incubator, Technology Roadmaps.

Lista de Ilustrações

Figura 1.1 - Processo-chave do CERNE 1	14
Figura 2.1 - Gestão de Tecnologia, Gestão de P&D e Gestão da Inovação	18
Figura 2.2 - Desenvolvimento de Tecnologias e Produtos.....	22
Figura 2.3 - Estrutura esquemática do TRM	31
Figura 2.4 - Exemplos de camadas e de linhas de tempo para a arquitetura de um <i>roadmap</i> ..	34
Figura 2.5 - Tipos de <i>technology roadmaps</i> (propósito)	35
Figura 2.6 - Tipos de <i>technology roadmaps</i> (formato).....	36
Figura 2.7- As várias funções das Incubadoras de Empresas.....	43
Figura 2.8- Lógica de organização dos níveis de maturidade	46
Figura 2.9 - Elementos do CERNE 1	46
Figura 2.10 - <i>Workshops</i> T-Plan.....	48
Figura 2.11 - Adaptação do TRM a contextos particulares	51
Figura 2.12 - Formulário para Reunião 1	53
Figura 2.13 - Formulário Dimensões de Desempenho de Produto.....	54
Figura 2.14 - Formulário Direcionadores de mercado internos e externos	54
Figura 2.15 - Formulário Análise de SWOT	55
Figura 2.16 - Planilha Produto X Direcionadores Mercado	56
Figura 2.17 - Formulário principais tecnologias utilizadas	57
Figura 2.18 - Planilha Tecnologia X Produto.....	58
Figura 2.19 – Sistemática para aplicação de TRM.....	59
Figura 3.1 – Classificação da pesquisa científica	60
Figura 3.2 - Estrutura padrão para condução da pesquisa-ação	63
Figura 4.1 - Cadeira/Mesa clínica automatizada Tralecorp 100.....	67
Figura 4.2 - Ciclos da Pesquisa-ação.....	72
Figura 5.1 – Planilha atributos de Produto X Direcionadores de Mercado da AutHosp.....	82
Figura 5.2 - Planilha Tecnologia X Atributos de Produto da AutHosp.....	86
Figura 5.3 - Versão inicial do <i>roadmap</i> para AutHosp	88
Figura 5.4 - Alguns participantes da equipe de pesquisa	89
Figura 5.5 - Versão final do <i>roadmap</i> da AutHosp	90
Figura 5.6 - Planilha Atributos de Produto X Direcionadores de mercado da 3E.....	97
Figura 5.7 - Planilha Tecnologia X Atributos de Produto da 3E.....	100
Figura 5.8 - Versão inicial do <i>roadmap</i> da 3E	103
Figura 5.9 - Versão final do <i>roadmap</i> da 3E	104

Lista de Quadros

Quadro 2.1 - Funções envolvidas no Processo de Desenvolvimento de Produtos	24
Quadro 2.2 - <i>Technology roadmaps</i> quanto ao propósito (continua)	35
Quadro 2.3 - <i>Technology roadmaps</i> quanto ao propósito (continuação)	36
Quadro 2.4 – <i>Technology roadmaps</i> quanto ao formato	37
Quadro 2.5 - Princípios para a customização do T-Plan	52
Quadro 5.1 - Dimensões de desempenho de produto da AutoHosp	74
Quadro 5.2 - Direcionadores externos - Segmento 1	76
Quadro 5.3 - Direcionadores externos analisado por pares - Segmento 1	77
Quadro 5.4 - Direcionadores externos - Segmento 2	78
Quadro 5.5 - Direcionadores externos analisado por pares - Segmento 2	78
Quadro 5.6 - Direcionadores internos da AutoHosp	79
Quadro 5.7- Direcionadores internos da AutoHosp analisados por pares	79
Quadro 5.8 - Análise de SWOT da AutoHosp	81
Quadro 5.9 - Principais tecnologias utilizadas da AutoHosp	85
Quadro 5.10 - Dimensões de desempenho de serviço/produto da 3E	92
Quadro 5.11 - Direcionadores de mercado externo analisado por pares da 3E	93
Quadro 5.12 - Direcionadores de mercado interno analisado por pares da 3E	94
Quadro 5.13 - Análise de SWOT da 3E	95
Quadro 5.14 - Principais tecnologias utilizadas pela 3E	99
Quadro 5.15 - Comparação Planejamento do empreendimento X Sistemática de TRM	107

Sumário

1	Introdução.....	12
2	Referencial teórico	17
2.1	Inovação e inovação tecnológica	17
2.2	Tecnologia e gestão de tecnologia	20
2.3	Plano de negócios estendido	25
2.4	<i>Technology Roadmapping</i>	28
2.4.1	O que é <i>roadmapping</i> ?	30
2.4.2	Benefícios de se elaborar <i>roadmaps</i>	31
2.4.3	Tipos, propósito, formatos e usos de <i>roadmaps</i>	33
2.5	Empresas de base tecnológica.....	38
2.6	Incubadoras de empresas de base tecnológica	40
2.7	Incubadoras de empresas e ANPROTEC	45
2.8	Sistemática para mapeamento tecnológico de EBTs por meio de TRM	47
2.8.1	Customização do método para aplicação em EBTs	50
3	Método de pesquisa.....	60
3.1	Pesquisa-ação.....	61
3.2	Estruturação da pesquisa-ação	63
4	Etapas para desenvolvimento da pesquisa	64
4.1	Planejar a pesquisa-ação	64
4.1.1	Definir contexto e propósito.....	64
4.1.2	Definir a estrutura conceitual-teórica.....	64
4.1.3	Selecionar unidade de análise e técnica de coleta de dados	65
4.2	Coletar os dados.....	69
4.3	Analisar os dados e planejar as ações	71
4.4	Implementar ações	71
4.5	Avaliar resultados e gerar relatório.....	72
5	Descrição e análise dos resultados	73
5.1	Análise da empresa AutHosp.....	73
5.1.1	<i>Workshop 1 - Mercado</i>	74
5.1.2	<i>Workshop 2 – Produto</i>	81
5.1.3	<i>Workshop 3 – Tecnologia</i>	84
5.1.4	<i>Workshop 4 – Mapeamento Tecnológico/ Technology Roadmapping</i>	88

5.2	Análise da empresa 3E.....	91
5.2.1	<i>Workshop</i> 1 - Mercado	91
5.2.2	<i>Workshop</i> 2 – Produto	96
5.2.3	<i>Workshop</i> 3 - Tecnologia	98
5.2.4	<i>Workshop</i> 4 – Mapeamento Tecnológico / <i>Technology Roadmapping</i>	102
5.3	Verificação de adequação	105
6	Conclusão	109
6.1	Introdução	109
6.1.1	Conclusões gerais da pesquisa	109
6.1.2	Limitações da pesquisa.....	112
6.1.3	Conclusão e sugestões para trabalhos futuros	115
	Referências	118

1 Introdução

As transformações tecnológicas somadas à intensificação da concorrência não apenas em nível local, mas, sobretudo global, têm forçado as empresas a desenvolverem novos produtos mais complexos, de forma mais rápida, de melhor qualidade e a um menor custo. A criação e o fortalecimento de um novo empreendimento se constituem em um grande desafio.

Para transformar oportunidades de negócio em realidade é necessário que uma empresa passe por todo um processo de desenvolvimento até chegar a sua efetiva consolidação de mercado. E para assegurar o seu estabelecimento e sobrevivência, não basta que uma empresa possua apenas um bom produto. Geralmente, os custos altos envolvidos na sua abertura requerem investimentos elevados, os riscos aumentam devido à inexperiência na fase inicial de um empreendimento, a conquista do mercado não acontece de imediato e os problemas gerenciais podem levar boas ideias ao fracasso (CAJUEIRO e SICSÚ, 2000).

Há tempos sabe-se que existem desafios ainda maiores para as micro e pequenas empresas (MPE's), que muitas vezes não possuem o apoio financeiro e de gestão necessários para atravessar esta fase inicial. Este é um fator importante, haja vista que, de acordo com dados divulgados pelo SEBRAE (2011), cerca de 98% das empresas brasileiras são de micro e pequeno porte, sendo sua representatividade na economia nacional bastante significativa, já que elas são responsáveis por 59% do pessoal ocupado e por 20% do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Ainda de acordo com dados divulgados pelo SEBRAE (2011), os números de MPE's no Brasil, entre 1995 e 2006 cresceram aproximadamente 52,5%, contribuindo com a evolução do percentual de empregos, salários e rendimentos no país. Estima-se que, anualmente, são criadas em torno de 470 mil novas empresas de micro e pequeno porte. Esse crescimento contribui para o faturamento do PIB, exportações, entre outros indicadores, trazendo grandes benefícios para o país.

Neste ambiente de criação de novos negócios destacam-se as incubadoras de empresas que, de acordo com o Manual para a implantação de incubadoras de empresas (BRASIL, 1998), é um mecanismo que estimula a criação e o desenvolvimento de micro e pequenas empresas industriais ou de prestação de serviços, de base tecnológica ou de manufaturas leves por meio da formação complementar do empreendedor em seus aspectos técnicos e gerenciais e que, além disso, facilita e agiliza o processo de inovação tecnológica nas micro e pequenas empresas. Para tanto, conta com um espaço físico especialmente construído ou adaptado para alojar temporariamente micro e pequenas empresas industriais ou de prestação de serviços e

que, necessariamente, dispõe de uma série de serviços e facilidades. O fenômeno da incubação de empresas de base tecnológica, no Brasil, deu-se de forma consistente e contínua. Entre os anos de 1988 a 1989 implantaram-se as primeiras incubadoras brasileiras apoiadas por centros de pesquisa, universidades e governo. As referências disponíveis na literatura, embora bastante divergentes entre si, confirmam essa avaliação.

De acordo com CERNE (2009) o movimento brasileiro de incubadoras vem crescendo a uma taxa expressiva nos últimos dez anos, alcançando uma média superior a 25% ao ano. Atualmente, as incubadoras brasileiras apoiam mais de 4.500 empresas que faturam, anualmente, cerca de R\$ 400 milhões, gerando aproximadamente 20.000 empregos diretos. Adicionalmente, já foram graduadas mais de 1.000 empresas, as quais faturam mais de R\$ 1,6 bilhões por ano e geram cerca de 13.500 empregos. Com isso, é possível observar a expressiva contribuição das incubadoras para o desenvolvimento das diferentes regiões do País.

Contudo, apesar da significativa contribuição para o desenvolvimento do país e para o aumento da competitividade das empresas, observa-se que as incubadoras de empresas precisam sintonizar suas estruturas e serviços com as novas exigências da sociedade como um todo. As incubadoras precisam ampliar quantitativa e qualitativamente os seus resultados, de forma a alcançar um percentual mais expressivo de sucesso e para isso, é essencial que as incubadoras implantem processos que consigam dar conta da complexidade desta nova realidade social.

Dentro deste contexto, a ANPROTEC iniciou, em 2005, o processo de construção de um novo modelo de atuação para as incubadoras brasileiras, denominado Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendedores (CERNE). Esse novo modelo visa identificar os sistemas, elementos, práticas-chave que uma incubadora deve implantar para gerar, sistematicamente, um número cada vez maior de empreendimentos inovadores de sucesso (CERNE, 2009).

O modelo possui quatro fases e atualmente está na primeira etapa e tem a estratégia de garantir que todas as incubadoras tenham condições de implantar o CERNE 1, que é representado na Figura 1.1. Assim, dentro desta primeira fase existe a necessidade de um sistema de planejamento, o qual visa elaborar um plano de desenvolvimento das tecnologias, produtos e serviços do empreendimento, nos segmentos de mercado onde atua. Ainda dentro desta fase, é necessário que haja um sistema de acompanhamento e avaliação, o qual visa o monitoramento da tecnologia para acompanhar o desenvolvimento do produto, serviço e tecnologia.

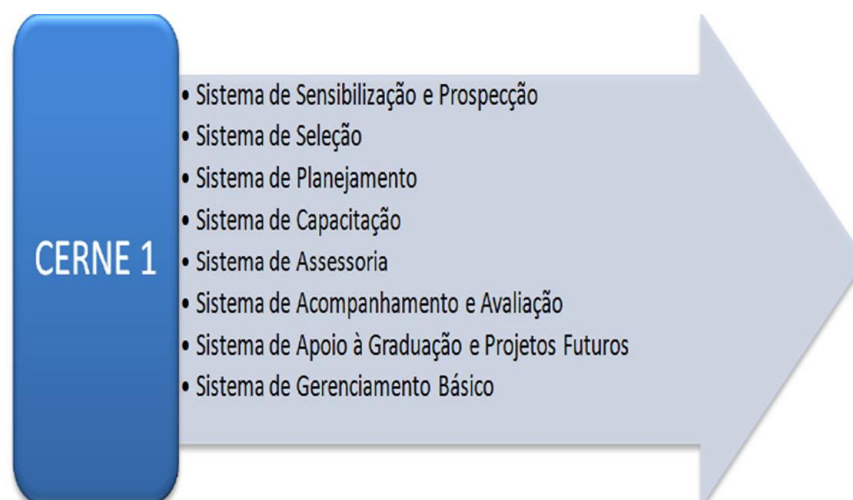


Figura 1.1 - Processo-chave do CERNE 1
Fonte: CERNE (2009)

Enquanto os modelos de gestão focados no planejamento inicial dos planos de negócios já se encontram bastante difundidos entre as incubadoras, os trabalhos que focam na área de empreendedorismo e gestão de tecnologia ainda não se apresentam estruturados quanto ao processo de planejamento tecnológico, de produto e também mercado em uma sequência lógica de etapas e atividades. Uma alternativa a ser proposta para as incubadoras de empresas de base tecnológica que complementa o uso do Plano de Negócios e que atende às necessidades do CERNE 1 para o acompanhamento do desenvolvimento das empresas incubadas, no quesito de sistema de planejamento e da prática chave denominada de plano tecnológico, é o uso do *Technology Roadmapping* (TRM).

Segundo Phaal, Farrukh e Probert (2004a), o *Technology Roadmapping* têm grande potencial para apoiar o desenvolvimento e implementação de estratégias integradas de produtos, negócios e tecnologia, oferecendo planos para que as empresas tenham as informações do processo e as ferramentas para então produzi-los. O TRM e o próprio processo de *roadmapping* podem fornecer um meio para se ter uma visão da organização, em termos de horizontes de planejamento para que eles se estendam, juntamente com a identificação e avaliação das possíveis ameaças e oportunidades no ambiente de negócios. Como exemplo, os *roadmaps* podem ser usados pelas empresas como um meio para avaliar o impacto das tecnologias potencialmente destrutivas e dos mercados para os quais os planos de negócios e sistemas foram desenvolvidos.

Para justificar ainda mais a relevância de estudos detalhados sobre o tema desta dissertação, destaca-se que durante o desenvolvimento desta pesquisa, utilizando a base de dados *ISI Web of Knowledge* (<http://apps.webofknowledge.com/>) no mês de março de 2013, para os temas “incubadoras de empresas”, “gestão de tecnologia” e “*technology*

roadmapping” apenas quando essas palavras apareciam no título foram encontrados 42, 1.045 e 34 artigos publicados, respectivamente. Foi constatado que publicações sobre esses temas começaram a partir dos anos 2000. Também foi realizada uma pesquisa no Portal Periódicos Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br>) no mês de março de 2013, com os mesmos temas “incubadoras de empresas”, “gestão de tecnologia” e “*technology roadmapping*” na qual foram encontrados 5, 251 e 91 artigos publicados, respectivamente.

Esses números demonstram a relevância do tema tanto no cenário nacional como no internacional e também motivam pesquisas mais aprofundadas a fim de que se possa aumentar o conhecimento acadêmico, por meio de publicações científicas em periódicos e congressos, e o conhecimento prático que é construído durante o desenvolvimento colaborativo entre empresas e pesquisadores.

A principal contribuição científica que esta pesquisa almeja alcançar é a elaboração de uma sistemática para aplicação do método *T-Plan Fast-Start* proposta por Phaal, Farrukh e Probert (2001), a qual poderá ser seguida por aqueles que desejam aplicar o método de *Technology Roadmapping* em empresas de base tecnológica. Nesta obra mencionada, os autores apresentam ‘o que’ fazer para a aplicação do TRM, porém o ‘como’ fazer não é claro. Atualmente, existe um consenso sobre a importância e eficácia que a elaboração de *roadmaps* possui no planejamento das empresas, contudo, existe grande dificuldade na aplicação do método devido a sua flexibilidade e falta de exemplos na literatura. Portanto, a sistemática que esta dissertação visa propor busca abrir essa caixa preta, proporcionando um procedimento claro para aplicação do TRM.

Dessa forma, o escopo deste trabalho foi definido para explorar a capacidade da aplicação do TRM para contribuir na gestão de tecnologia de incubadoras de empresas de base tecnológica no Brasil. Este trabalho pretende responder à seguinte pergunta: **“A sistematização do mapeamento tecnológico contribui no planejamento da inovação de pequenas empresas de base tecnológica?”**.

Para que esta pergunta seja respondida o trabalho tem como objetivo primário:

- Propor uma sistemática de aplicação, baseada no *T-Plan Fast-Start*, para fazer gestão de tecnologia em EBTs incubadas.

Já os objetivos secundários são:

- Discutir a importância de se fazer gestão de tecnologia em IEETs e como esta pode influenciar no sucesso das empresas;

- Analisar a capacidade do método TRM auxiliar na gestão de tecnologia das EBTs incubadas;
- Analisar o impacto da sistemática proposta para a gestão tecnológica da incubadora selecionada.

O método de pesquisa adotado para atingir o objetivo proposto por esta pesquisa é a pesquisa-ação que será realizada em duas empresas de base tecnológica que estejam incubadas. Este método de pesquisa foi escolhido uma vez que, segundo Thiollent (2011), trata-se de um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Propõe-se uma sistemática para aplicação do TRM que integra as dimensões mercado, produto e tecnologia para o processo de desenvolvimento de produto ou serviço, e que contemple um procedimento estruturado que possa ser desdobrado em atividades a serem desempenhadas por empresas de base tecnológica. Tal sistemática tem a finalidade de ajudar a preencher a lacuna existente quando se trata do processo de gestão de tecnologia para IEBTs, facilitando o entendimento e tentando desvendar o processo proposto por Phaal, Farrukh e Probert (2001) no manual do T-Plan para iniciação rápida do TRM.

Esta presente dissertação está dividida em seis capítulos:

No presente capítulo é apresentada uma visão geral da pesquisa.

No Capítulo 2 são descritos os fundamentos teóricos nos quais se baseiam esta pesquisa e a proposição da sistemática para implantação do TRM.

No Capítulo 3 é explicado o método de pesquisa científico adotado para o desenvolvimento deste trabalho.

No Capítulo 4 são descritas as etapas que serão seguidas a fim de se alcançar os objetivos propostos pelo trabalho.

No Capítulo 5 é descrito como o trabalho foi realizado e é feita análise dos resultados obtidos pela pesquisa-ação na qual foram realizados os fóruns da sistemática adotada para gestão de tecnologia das EBTs da incubadora selecionada.

O Capítulo 6 conclui sobre a capacidade da utilização do método mapeamento tecnológico para apoiar o planejamento da inovação e a gestão de tecnologia em EBTs incubadas e, por último, são tecidas as limitações do trabalho e perspectivas para pesquisas futuras.

2 Referencial teórico

2.1 Inovação e inovação tecnológica

A disciplina econômica foi a que, sem dúvida, deu o maior impulso à construção da agenda da inovação. As elaborações de Joseph Schumpeter no início do século XX tiveram um impacto considerável no debate sobre transformações tecnológicas e desenvolvimento econômico. Segundo esse autor, os investimentos nas novas combinações de produtos e processos produtivos de uma empresa repercutem diretamente em seu desempenho financeiro, de modo que o moderno empresário capitalista deve desempenhar, ao mesmo tempo, um papel de liderança econômica e tecnológica. O comportamento empreendedor com a introdução e ampliação de inovações tecnológicas e organizacionais nas empresas constituem um fator essencial para as transformações na esfera econômica e seu desenvolvimento no longo prazo (SCHUMPETER, 1982).

De acordo com Ferreira (2010), inovação significa novidade ou renovação. A palavra é derivada do termo latino *innovatio* e se refere a uma ideia, método ou objeto que é criado e que pouco se parece com padrões anteriores. Hoje, a palavra inovação é mais usada no contexto de ideias e invenções, assim como a exploração econômica relacionada, sendo que inovação é invenção que chega ao mercado.

Para Conceição (2000), um dos conceitos centrais na abordagem neo-schumpeteriana é o conceito de inovação tecnológica. Mesmo sendo um dos componentes da trilogia “invenção-inovação-difusão” a que se referia Schumpeter, a inovação tecnológica exerce um efeito maior do que as demais sobre o processo de desenvolvimento econômico. Isto porque ela desencadeia intrinsecamente toda uma série de transformações, que ultrapassam os limites tecnológicos propriamente ditos, difundindo-se em novos processos e produtos e afetando os hábitos e costumes sociais institucionalizados em toda a sociedade. Em outros termos, mesmo tendo-se presente que a inovação tecnológica é uma etapa ou um processo intermediário entre a invenção e a difusão, seu efeito é crucial à conformação de novos paradigmas tecno-econômicos, que darão sustentação aos novos ciclos longos de acumulação de capital. É a inovação que permeia e modela essa nova constituição, devendo, por isso mesmo, ser entendida como um processo cumulativo e articulado, que interage com a invenção e a difusão. Ou seja, sem invenção não há inovação, e sem inovação não pode haver difusão.

Para Cunha (2003), o grau de novidade para o mercado é um dos vários critérios para classificar as inovações. Algumas trazem novidades absolutas para o mercado, enquanto outras, apenas para uma dada empresa. No primeiro caso, trata-se de inovação pioneira, que

introduz soluções novas no sentido que não eram conhecidas ou usadas em termos globais antes que a empresa inovadora a introduzisse. No segundo, a inovação se refere à introdução de soluções que representam novidades apenas para uma dada empresa, pois elas já são conhecidas ou utilizadas por outras. Este tipo de inovação resulta de um processo de difusão tecnológica, entendido como disseminação de uma inovação tornando-a acessível para outras empresas, através da transferência de tecnologia.

Já para Plonski (2006), existem ainda tipos de inovação que podem ser caracterizadas pela presença de mudanças tecnológicas em produtos (bens ou serviços) oferecidos à sociedade, ou na forma pela qual produtos são criados e oferecidos (que é usualmente denominada de inovação no processo). Inovações tecnológicas em produto e processo não se excluem mutuamente, pelo contrário, podem se combinar, como por exemplo, na comercialização (produto inovador) e pela Internet (processo inovador).

Assim, este autor afirma que é necessário estipular o referencial de novidade para se caracterizar uma inovação tecnológica; há que explicitar se a mudança tecnológica se refere à própria organização, ao mercado nacional ou ao mundo. É imprescindível, também, precisar o caráter tecnológico da inovação. O movimento pela inovação tecnológica precisa ser ao mesmo tempo, abrangente e seletivo. Lidar com a tecnologia significa passar por diferentes estágios de pesquisa e, portanto, deveres de gestão e responsabilidades.

De acordo com Brem e Voight (2009), os estágios de desenvolvimento de tecnologia e atividades de pré-desenvolvimento pertencem à gestão de tecnologia, conforme ilustrado pela Figura 2.1. A gestão de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é determinada pela adição da investigação, bem como desenvolvimento de produtos e processos. Finalmente, a gestão da inovação adiciona o produto e a fase de introdução no mercado.

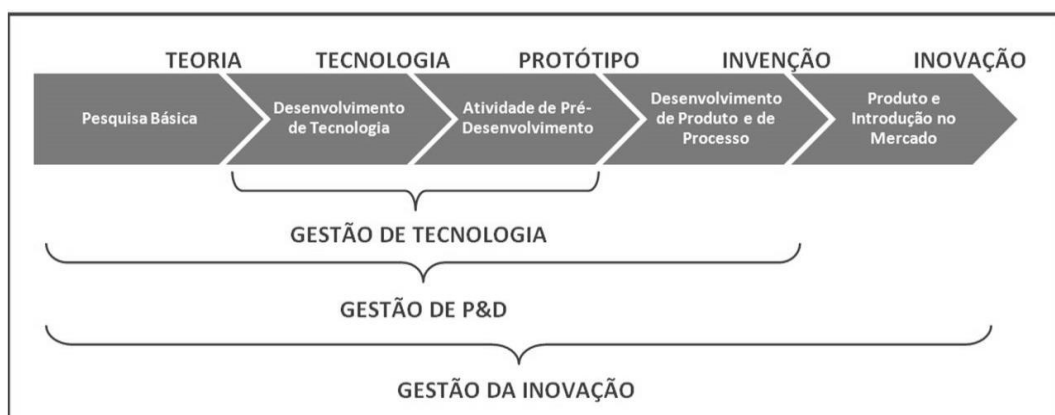


Figura 2.1 - Gestão de Tecnologia, Gestão de P&D e Gestão da Inovação
Fonte: adaptado de Brem e Voight (2009)

No entanto, nem toda invenção se transforma em inovação, pois esta só se efetiva se o mercado aceitá-la. Entre a concepção de uma ideia e sua introdução, podem ocorrer inúmeros problemas, seja porque a ideia não foi bem desenvolvida do ponto de vista técnico, seja porque ela não atende efetivamente a algum aspecto mercadológico (CUNHA, 2003).

No contexto das pequenas e médias empresas (PMEs), Bommer e Jalajas (2004) destacam que a inovação é mais voltada para o desenvolvimento de produtos do que processos, com foco em pequenos nichos de mercado, certa informalidade organizacional e flexibilidade para atender necessidades imediatas do mercado. Como dificuldades para a gestão da inovação, essas empresas possuem carência de recursos financeiros e de conhecimentos gerenciais e dificuldade em atrair e reter trabalhadores qualificados. Como benefícios às PMEs, têm-se maior suporte prestado pela alta administração da empresa, maior proximidade da alta administração com o cotidiano e por fim maior autonomia e multifuncionalidade dos funcionários. Já as grandes organizações, mesmo quando não mantêm estruturas próprias de P&D, possuem amplas possibilidades, até do ponto de vista financeiro, de contratá-las fora.

Nos cenários das PMEs há uma necessidade em inovar para sobreviver e competir nos mercados globais e de nicho. Na prática, muitas PMEs focam em aspectos de projeto e desenvolvimento de produtos de inovação. No entanto, os resultados mostram que as PMEs devem adotar uma abordagem mais ampla para a inovação, como incluir as pessoas e as questões culturais, além de inovação tecnológica. Além disso, a inovação não deve ser vista como uma solução rápida, em vez disso, deve ser reconhecida como um programa de desenvolvimento longitudinal (HUMPHREYS e MCIVOR, 2004).

De acordo com Porter (1991), as empresas inovadoras apresentam um papel de destaque no desenvolvimento econômico das nações mais competitivas, tanto em função de sua maior rentabilidade, quanto em função da natureza dos empregos que geram, que demandam maior qualificação e que, conseqüentemente, geram melhor remuneração. Este autor destaca ainda o relevante papel das pequenas empresas de alta tecnologia, como no Vale do Silício nos EUA, que mantém altas taxas de desenvolvimento e rentabilidade, mantendo-se em patamares de crescimento superiores ao restante da economia norte americana.

A capacidade de uma empresa para utilizar fontes internas de inovação é dependente da estrutura da empresa. A maior parte da inovação vem de várias funções (como *marketing*, produção e P&D) quando elas interagem para desenvolver produtos e processos para melhor atender às necessidades do cliente. Tais interações são mais prováveis de ocorrer em uma estrutura organizacional horizontal que promove comunicação e reduz as batalhas entre os

departamentos organizacionais. Estabelecer equipes em torno de projetos, ao invés de funções, é mais eficiente na promoção de inovações em produtos e processos através do uso efetivo dessas fontes internas de inovação. Um exemplo clássico é o da formação de equipes para o desenvolvimento do "Macintosh", o computador da Apple (BOMMER e JALAJAS, 2004).

A única estratégia possível, derivada da experiência internacional, capaz de gerar mudanças radicais é fortalecer a capacidade de inovar e a capacidade de mudança tecnológica. Para tanto, ações em quatro áreas específicas devem ser implementadas: desenvolvimento de recursos humanos, organização interna das firmas, formas de cooperação interfirmas e formas de ação governamental. Assim, a importância da inovação, enquanto processo permanente de interação, aprendizado e mudança social, implica também, e necessariamente, em conceder alta prioridade à igualdade social e ao aumento da qualidade dos recursos humanos, sem o que, dificilmente, qualquer nação poderá ingressar com êxito, do ponto de vista social, econômico e tecnológico, no século XXI (CONCEIÇÃO, 2000).

2.2 Tecnologia e gestão de tecnologia

Na economia atual, baseada no conhecimento, a tecnologia tem se tornado um trunfo importante em uma empresa. Ela é um dos propulsores do desenvolvimento das sociedades. Com o desenvolvimento de diversas tecnologias, a gestão da tecnologia infiltra-se mais e mais em todos os lados da sociedade e das empresas. Assim, a tecnologia tornou-se fonte de vantagem competitiva e, por isso, muitas empresas se preocupam em fazer esse tipo de gestão (FENG e LI, 2007).

A gestão tecnológica aborda os processos necessários para manter um fluxo de produtos e serviços para o mercado. Trata-se de todos os aspectos da integração das questões tecnológicas em nível empresarial e é diretamente relevante para um número grande de processos de negócios, incluindo a inovação estratégica de desenvolvimento e desenvolvimento de novos produtos e gestão de operações. Desse modo, uma gestão de tecnologia saudável requer o estabelecimento de um conhecimento adequado entre os fluxos das perspectivas comerciais e tecnológicas na empresa, para alcançar um equilíbrio entre o atendimento às necessidades do mercado (*market pull*) e o desenvolvimento de produtos em função dos avanços tecnológicos (*technology push*). A natureza desses fluxos de conhecimento depende tanto do contexto interno como do externo, incluindo fatores como objetivos de negócios, dinâmica do mercado, cultura organizacional e contexto tecnológico (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2004a).

Em EBTs as tecnologias representam o principal ativo estratégico. Assim, essas podem “empurrar” as inovações para o mercado, em uma estratégia conhecida como “empurrada pela tecnologia”. Nesse caso, as tecnologias tornam-se o “por quê?” das inovações, já que podem criar novos produtos e serviços, redirecionar a organização e redefinir a competitividade do mercado. Atualmente, um dos grandes desafios das organizações é atingir o equilíbrio entre as estratégias “puxadas pelo mercado” e a “empurradas pela tecnologia”. Isso porque ambas necessitam de processos distintos e complementares para o desenvolvimento e gerenciamento da inovação. Portanto, é cada vez mais claro que a sustentabilidade dos negócios e das organizações depende da coexistência dessas duas estratégias (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Desse modo, pode-se dizer que um dos elementos vitais para as empresas que trabalham com tecnologia as quais podem ser chamadas também de empresas de base científica (*science based companies*) é a capacidade que elas têm de se adaptar ou de se antecipar às constantes mudanças tecnológicas.

O desenvolvimento de tecnologias refere-se a uma classe especial de desenvolvimento de projetos que visa produzir novos conhecimentos a serem transferidos ao desenvolvimento de produtos, processos ou métodos de gestão (BOND e HOUSTON, 2003). A inovação tecnológica de produtos é um processo multidisciplinar e complexo, que depende da integração de conhecimentos pertencentes a diversas funções e especialidades de uma empresa (PARK, LIM e BIRNBAUM-MORE, 2009). Vale ressaltar, nesse sentido, que a integração demandada por projetos de produtos que necessitam do desenvolvimento e transferência de tecnologias, possuem complexidades adicionais em relação aos programas de desenvolvimento de produtos que não demandam esforços de inovação tecnológica. Afinal, esses projetos exigem também a integração de atividades e estrutura de P&D (para a identificação, desenvolvimento, domínio e transferência de tecnologias) em conjunto com as demais funções de uma empresa envolvidas com o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) como: Engenharia, Produção, Suprimentos e *Marketing* (CHENG, 2000).

O sucesso das EBTs depende, principalmente, de uma gestão tecnológica eficaz. Denomina-se gestão tecnológica o processo que auxilia a definição do portfólio do qual serão investidos recursos para o desenvolvimento de produtos e serviços, em conformidade com a estratégia da empresa. Esse processo abrange diversos aspectos, desde a identificação de tecnologias potenciais até o gerenciamento e registro do conhecimento adquirido (GREGORY, 1995). Este mesmo autor identifica cinco processos para a gestão tecnológica,

necessários para manter um fluxo de produtos e serviços para o mercado: identificação, seleção, aquisição, desenvolvimento, exploração e proteção das tecnologias.

Compreendida a importância de se fazer a gestão tecnológica, faz-se necessário responder à pergunta: o que é tecnologia?

De acordo com Ferreira (2010), tecnologia é o estudo dos instrumentos, processos e métodos empregados nos diversos ramos industriais.

Burgelman, Mandique e Wheelwright (2001) definem tecnologia, como sendo os resultados de atividades específicas de uma empresa que transferem as descobertas, invenções e desenvolvimento de novos conhecimentos aos seus produtos e processos. A Figura 2.2, proposta por Evans e Gausslin (2005), ilustra a ideia de desenvolvimento e transferência de tecnologias aos produtos de uma empresa.

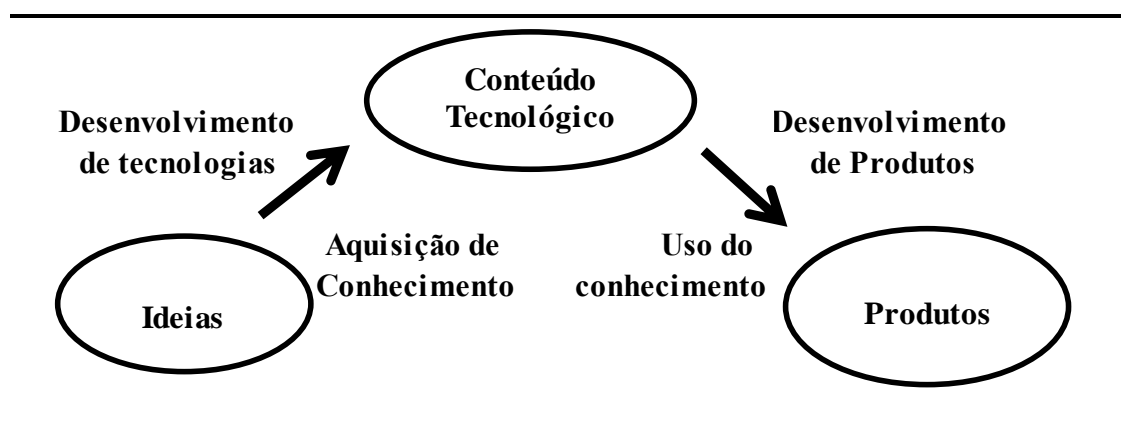


Figura 2.2 - Desenvolvimento de Tecnologias e Produtos
Fonte: Evans e Gausslin (2005)

Para Jiliang, Weiwei e Bo (2007), tecnologia é originalmente vista como uma ferramenta humana, que não significa apenas máquinas, computadores, robôs, etc.; mas também os métodos e técnicas usadas. Hoje a visão da tecnologia envolve percepções complexas em que a mesma é vista em relação às pessoas, às organizações, aos processos, às informações e outros, daí a importância da sua gestão.

Ainda no que se refere à tecnologia, Feng e Li (2007) definem tecnologia como “meios técnicos que as pessoas nas empresas usam para melhorar o seu ambiente”. Isso também é conhecido como o uso de ferramentas e máquinas para se fazer as tarefas eficientemente. A tecnologia é usada para controlar o mundo em que vivemos. Tecnologia é o uso do conhecimento pelas pessoas, uso de ferramentas e sistemas para tornar a vida mais fácil e melhor. Se generalizarmos essa definição de tecnologia para gestão tecnológica haverá três classificações: a primeira diz que a gestão de tecnologia se preocupa com a ciência,

engenharia e a teoria de gestão, através do planejamento, exploração e implementação para alcançar os objetivos da empresa. Essa enfatiza o planejamento. A segunda classificação salienta a gestão da inovação e criação. A última classificação diz que a gestão tecnológica diz respeito à gestão estratégica da empresa e à necessidade de coordenação de todas as suas áreas.

A identificação e avaliação de tecnologias potenciais são fundamentais para as definições estratégicas das empresas, porém não são as únicas atividades necessárias. A visão estratégica deve ser acrescida de uma perspectiva de mercado em detrimento de uma perspectiva somente tecnológica, como é a tendência da EBT. Roberts (1990) identifica três aspectos característicos de empresas emergentes de base tecnológica em seus primeiros anos de nascimento, ou seja, entre as fases de incubação e consolidação:

- Empresas de base tecnológica são inicialmente divididas entre a intenção de venda de produtos manufaturados (e/ou serviços), a intenção de consultoria técnica e a contratos de desenvolvimento, com a evolução tendendo ao foco ao produto.
- Seus fundadores são inicialmente predominantemente orientados à engenharia e tecnologia em detrimento aos aspectos gerenciais de mercado e vendas.
- Inicialmente as empresas contam com uma base multivariada de tecnologias e possibilidades de aplicações, sem que necessariamente haja um direcionamento e foco.

Nota-se, por conseguinte, que os primeiros anos das EBTs são marcados por indefinições estratégicas em relação aos mercados que serão focalizados e aos produtos/serviços que serão desenvolvidos para atender a esses mercados.

Dessa forma, torna-se relevante que as empresas delineiem estratégias tecnológicas, com o intuito de definirem quais tecnologias (tangíveis e intangíveis) devem ser desenvolvidas para serem transferidas, principalmente, em seus produtos e processos de produção. É importante ressaltar que a obtenção e sustentação da vantagem competitiva das empresas estão intimamente relacionadas ao grau de inovação tecnológica adotado, tanto na incorporação de novas tecnologias aos seus produtos, quanto na adoção de processos mais modernos de fabricação e de distribuição dos mesmos. Existe um limitante, porém, que é determinado pelo alto investimento, necessário para que as empresas se beneficiem com o desenvolvimento e descoberta de novas tecnologias e este custo torna-se ainda maior quando são considerados os riscos inerentes à inovação (JUGEND, 2010).

A geração e o domínio de tecnologias, possui um escopo mais amplo do que o desenvolvimento de produtos, pois insere a geração e desenvolvimento de um novo

conhecimento para ser aplicado direta ou indiretamente em determinado produto ou processo de produção. Por depender de trabalhos conjuntos entre diferentes funções e/ou especialidades presentes em uma empresa no que se refere à criação de conhecimentos (soluções tecnológicas) a serem transferidos a um ou mais produtos durante o PDP. Nobelius (2004) destaca que a ocorrência da integração entre os trabalhos da função P&D com os demais envolvidos com o PDP não se constitui em atividade trivial. O Quadro 2.1, baseado em Cheng (2000) e Rozenfeld *et al.* (2006), apresenta, de maneira geral, as atividades clássicas que várias funções executam ao longo de programas de desenvolvimento de produtos que se relacionam com inovações tecnológicas.

Quadro 2.1 - Funções envolvidas no Processo de Desenvolvimento de Produtos

Função	Atividades Gerais
Marketing	Abastecer o PDP de informações sobre o mercado (ao longo das etapas de pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento).
Engenharia	Definições sobre projeto do produto, projeto do processo e preparação para a produção.
P&D	Identificação de novas tecnologias, desenvolvimento e domínio de tecnologias para o projeto do produto, projeto do processo e preparação para a produção.
Suprimentos	Interação com fornecedores, fornecimento de matérias-primas e componentes, localização e desenvolvimento de fornecedores.
Produção	Elaboração do protótipo de produção, produção piloto, resolução de problemas para a passagem da produção piloto para a produção em escala comercial, ações para a melhoria da capacidade do processo e de reduções de custo de processamento do produto.
Logística	Definição de canais de distribuição e formas para a armazenagem, manuseio e transporte do produto.
Alta Administração	Planejamento estratégico. Controle e avaliação de desempenho do planejamento estratégico.

Fonte: adaptado de Cheng (2000) e Rozenfeld *et al.* (2006)

É importante ressaltar, conforme destacado por Rozenfeld *et al.* (2006) que, apesar de cada uma dessas funções “enxergarem” desenvolvimento de produtos a partir de sua própria perspectiva, as suas decisões e atividades são complementares, estão relacionadas e devem ser

realizadas em conjunto e de forma integrada, tendo como objetivo final o desenvolvimento, produção e distribuição de produtos que atendam aos objetivos da empresa.

Tendo destacado tais ideias, conclui-se que a gestão de tecnologia é muito mais complexa hoje do que era há 30 anos, uma vez que as tecnologias têm evoluído rapidamente. Por isso, a disciplina referente à gestão tecnológica se subdivide em várias outras disciplinas como gestão de projetos, teoria das organizações, gestão estratégica, teoria da inovação, empreendedorismo, filosofia tecnológica, entre outros. A capacidade tecnológica das empresas está intimamente relacionada aos elementos tecnológicos e a gestão de tecnologia que a empresa possui.

E quando se analisa a gestão de EBTs, verifica-se a importância da gestão tecnológica. Trata-se de uma atividade desafiadora, sobretudo, devido à sua natureza multidisciplinar e multifuncional, em que se requer o engajamento das funções comerciais e tecnológicas da empresa (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2007). A complexidade dessa atividade também está relacionada com a questão de competição global, mudança acelerada da indústria, padrões técnicos competitivos e redução dos custos do tempo de desenvolvimento (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001). A gestão tecnológica, portanto, é crítica em EBTs, uma vez que o sucesso da empresa está relacionado à inovação e ao desenvolvimento de produtos/serviços adequados à necessidade de seus clientes.

2.3 Plano de negócios estendido

Sabe-se que a criação de empreendimentos oriundos do ambiente acadêmico não é algo trivial. Várias dificuldades são encontradas nesse processo, uma vez que muitos pesquisadores/empreendedores encontram-se distantes do mercado (PAULA, 2005; e VOHORA, WRICH e LOCKETT, 2004) e desenvolvem suas tecnologias sem um plano de vinculação a um produto e seu lançamento no mercado. Além disso, os estudos de incorporação de tecnologias em produtos e o envolvimento dos empreendedores com essas questões desde os primeiros passos da Empresa de Base Tecnológica (EBT) são recentes (DRUMMOND, 2005). A integração entre empreendedores e pesquisadores desde as etapas iniciais é apontada como fundamental para levar as tecnologias dos laboratórios até o mercado com sucesso (MARKHAM, 2002), facilitando a associação do trinômio, Tecnologia, Produto e Mercado (TPM).

Segundo a Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC, 2003), existe pouco conhecimento da gênese e da dinâmica de desenvolvimento das EBTs iniciantes no Brasil. Pesquisas nessa direção são importantes para

subsidiar a construção de instrumentos de suporte mais adequados ao desenvolvimento dessas empresas, incluindo estudos de caso em profundidade. Nesse sentido, a grande maioria das iniciativas ainda desconsidera as necessidades específicas das EBTs, tanto na fase crítica de planejamento inicial do negócio quanto no lançamento e comercialização do produto.

A incubação e a implementação das empresas, vem sendo fortalecidos nos últimos anos, com o constante lançamento de projetos de incubadoras e parques tecnológicos. Contudo, os resultados dessas políticas estão longe do almejado. Em grande parte, porque os estágios iniciais do modelo supracitado, a conscientização e pré-incubação, não têm sido os focos dessas iniciativas, principalmente as governamentais. Os “centros de empreendedorismo” dedicados exclusivamente aos estágios de conscientização e pré-incubação ainda é uma prática pouco difundida no contexto das universidades. Desta forma, a conscientização e a pré-incubação são realizadas de forma precária ou ineficiente pelas próprias incubadoras, o que acaba prejudicando a estruturação das EBTs (GASSE, 2002).

As EBTs são consideradas as empresas do futuro. O auxílio ao surgimento dessas empresas não se limita somente às políticas e aos programas de incentivo, mas engloba também um suporte técnico-gerencial aos empreendedores. Os modelos atuais de plano de negócio não abordam de forma satisfatória a integração das perspectivas tecnologia, produto e mercado ao planejamento dessas empresas (CHENG *et al.*, 2007).

Para o surgimento de novos empreendimentos, a literatura apresenta a necessidade de estruturação de um plano de negócio que retrate as metas, visões, objetivos do empreendimento, auxiliando assim, na orientação das atividades. Este plano contempla as áreas de marketing, finanças e organizacional para a gestão do novo empreendimento. Quando se trata de empreendimento de base tecnológica, a tecnologia possui uma grande importância para o sucesso do negócio e esta dimensão não é focalizada no plano de negócios (GASSE, 2002).

Assim, Drummond (2005) propõe o Plano de Negócio “estendido” que incorpora mais fortemente as questões tecnológicas e de produtos (Plano Tecnológico) ao modelo tradicional de Plano de Negócio. Para o autor, a configuração deste plano de negócios depende da estruturação do plano tecnológico. O planejamento tecnológico (PTec) é uma ferramenta que busca definir a evolução tecnológica dos produtos, desde o protótipo até a escala industrial, assim como os produtos prioritários (e seus derivativos) dentro de uma mesma família de produtos (CHENG, DRUMMOND e MATTOS, 2004). Os autores relatam que o propósito desse planejamento reside em uma investigação mais completa das diversas possibilidades de exploração industrial da tecnologia. Para os autores, o plano tecnológico que consiste em um

documento que explicita a caminhada das tecnologias até o mercado é o resultado desse processo.

Enquanto os modelos de planos de negócio já se encontram bastante difundidos, as publicações da área de empreendedorismo tecnológico ainda não apresentam trabalhos que contemplem a estruturação do processo de planejamento tecnológico em uma sequência lógica de etapas e atividades. A ênfase dos modelos de Plano de Negócio está muito mais no atendimento às necessidades do mercado (*market pull*) do que no desenvolvimento de produtos em função dos avanços tecnológicos (*technology push*). Para as EBTs, no entanto, a literatura aponta que o equilíbrio entre essas ênfases é a melhor solução (NDONZUAU, PIRNAY e SURLEMONT, 2002; MARKHAM, 2002; PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2004a).

De acordo com Phaal, Farrukh e Probert (2004a), a integração do trinômio tecnologia, produto e mercado (TPM) no planejamento da empresa é a maneira de atingir esse equilíbrio. Na prática, entretanto, o que se verifica é uma deficiência dos empreendimentos de base tecnológica quando o assunto é planejamento. É possível afirmar que processos críticos como a gestão da incorporação de tecnologias em produtos inovadores e o posicionamento correto destes no mercado, são, na maioria das vezes, negligenciados pelos empreendedores. Esse quadro dificulta o surgimento de produtos e negócios robustos, principalmente no contexto acadêmico, no qual os empreendedores tecnológicos apresentam pouca habilidade empresarial (VOHORA, WRICH e LOCKETT, 2004). De um lado, a trajetória das tecnologias até produtos e serviços que atendam às demandas do mercado deve ser definida, através de um planejamento tecnológico. Do outro, é necessário estudar a viabilidade econômica e financeira do projeto, o que normalmente pode ser feito através de um plano de negócio (CHENG *et al.*, 2007).

Para estruturar um processo de planejamento tecnológico, em um caso específico, surge a necessidade de recorrer a outras áreas do conhecimento. Neste sentido, acredita-se que os recursos (métodos e técnicas) utilizados pelas grandes empresas para orientar a sua gestão de desenvolvimento de produtos, bem como levar ideias de tecnologias e produtos até o mercado, possam auxiliar na integração do trinômio tecnologia-produto-mercado no planejamento das EBTs iniciantes (CHENG, 2000).

Principalmente no ambiente acadêmico, a integração desse trinômio torna-se ainda mais importante. Como os empreendedores tecnológicos são normalmente os próprios pesquisadores acadêmicos, com pouca ou nenhuma experiência de mercado, a tendência é de que exista um bom conhecimento das tecnologias, mas muitas dúvidas em relação à

priorização destas até produtos de valor agregado e oportunidades de mercado. O papel da incubação, nesse momento inicial de planejamento, é de auxiliar na integração estratégica das informações de tecnologia, produto e mercado, motivando os empreendedores acadêmicos a conhecer a fundo as capacidades de suas tecnologias e a focalizar melhor seus esforços de desenvolvimento para produtos que realmente atendam às necessidades do mercado e possibilitem uma sustentabilidade financeira do negócio (CHENG *et al.*, 2007).

O objetivo do planejamento tecnológico, de acordo com Ndonzuau, Pirnay e Surlemont (2002), é investigar mais a fundo as diversas possibilidades de exploração industrial da tecnologia. Seu principal resultado esperado é o desenvolvimento das primeiras versões (protótipos) dos produtos, processos ou serviços de valor agregado. Estes possibilitarão não apenas verificar se a produção poderá ser estendida a uma escala industrial mais elevada, mas também mostrar para os potenciais consumidores e parceiros o potencial tecnológico das soluções, ou seja, quais problemas práticos ela é capaz de solucionar.

Um método flexível utilizado, e aprovado, pelas grandes empresas na integração desse trinômio, e com bom potencial para atender às demandas de planejamento das empresas de base tecnológica, é o *Technology Roadmapping* (TRM) (ALBRIGHT e KAPPEL, 2003; PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001, 2004a). Pode-se dizer que a espinha dorsal do Planejamento Tecnológico é a articulação contínua do trinômio TPM através do método *Technology Roadmapping*. Outras técnicas e métodos podem ser utilizados segundo as contingências de cada caso, como o Desdobramento da Função Qualidade, Prototipagem Rápida, técnicas estatísticas, opções reais, de forma a potencializar o efeito do plano tecnológico. Dependendo da complexidade do caso, principalmente quando a topologia da tecnologia verte-se rompedora ou radical, nos quais as informações ainda não estão consolidadas, técnicas prospectivas também podem ser utilizadas em conjunto com o TRM (CHENG *et al.*, 2007).

2.4 *Technology Roadmapping*

Em um ambiente de competição cada vez mais acirrado, deve ser observada a complexidade de produção de serviços e produtos de alto valor e diferenciados, com as características corretas, bem como se deve optar pelo uso das tecnologias mais apropriadas. Nesse sentido, o método *technology roadmapping* (TRM) direciona uma equipe para criar um plano que integra as necessidades dos clientes e do mercado, evolução do produto e introdução das novas tecnologias desde o início da sua jornada de desenvolvimento (ALBRIGHT, 2003).

O *technology roadmapping* faz parte das ferramentas que emergiram, nos últimos anos, visando explorar a dinâmica das tecnologias emergentes nas indústrias, em um horizonte de longo prazo e, especialmente, desenvolver, implementar e executar mapas estratégicos de modo a alinhar a estratégia da empresa às suas capacidades tecnológicas. O método teve início nas décadas de 1970 e 1980, sendo que a Motorola foi a primeira empresa a realizar um mapeamento tecnológico na intenção de garantir o seu sucesso no mercado (GINDY, CERIT e HODGSON, 2006). Contudo, o método foi popularizado na década de 1980, a partir da abordagem utilizada pela própria Motorola. De acordo com Cheng e Melo (2007), a Motorola aponta o surgimento do método como resultado da busca por um processo que agilizasse o lançamento de novos produtos direcionados para a solução de problemas específicos dos clientes, de forma a se antecipar às necessidades, buscando a obsolescência dos seus próprios produtos.

O método foi introduzido por Willyard e McClees (1987), no qual se define que o TRM suscita a comunicação entre os engenheiros de projeto e desenvolvimento e o pessoal ligado aos departamentos de mercado na definição de quais tecnologias serão necessárias no desenvolvimento para que seja possível sua aplicação nos produtos futuros. Após a publicação da estrutura da Motorola, várias empresas adotaram o conceito de mapeamento, como a Lucent Technologies (ALBRIGHT e KAPPEL, 2003) e a Rockwell Automation (McMILLAN, 2003), dado o potencial do método em contribuir para o planejamento dos produtos futuros.

Novos trabalhos esporádicos surgiram na década de 1990, com destaque para os mapeamentos realizados pela indústria de semicondutores, pelo Laboratório de Pesquisa SANDIA, pela rede de indústrias americanas MATI e pela associação europeia EIRMA. Esses trabalhos tornaram-se referências importantes para a propagação do TRM. Porém, o crescimento acentuado da abordagem aconteceu somente a partir dos anos 2000, quando surgiram trabalhos como o *T-Plan Fast-Start* que contribuíram para sua popularização (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001).

Assim, o método foi adaptado pelas organizações para apoiar diferentes objetivos estratégicos e na elaboração de *roadmaps* que é um termo que pode se referir a muitas técnicas e abordagens. A característica principal ou o benefício da elaboração de *roadmaps* é que se usa uma estrutura baseada no tempo, muitas vezes gráfica, estruturada para desenvolver, representar e comunicar planos estratégicos, em termos de co-evolução e desenvolvimento de tecnologia, produtos e mercados. A este respeito, o *roadmapping* também está intimamente relacionado com outras abordagens de planejamento gráficos, como o PERT

(programa de avaliação e revisão técnica) e ferramentas de planejamento de Gantt. Contudo, a elaboração de *roadmaps* é muito diferente do PERT (MARTINICH, 1997). O PERT é usado para programar projetos complexos com estimativas de tempo diferentes para a conclusão das atividades do projeto e tem natureza tática. Ao contrário do *roadmapping*, uma rede PERT não é uma previsão ou ferramenta de integração da empresa.

2.4.10 que é *roadmapping*?

Para Gehani (2007), *roadmapping* significa trabalhar com recursos produtivos e operacionais para o lançamento de um produto inovador, sendo uma estratégia de longo prazo de acordo com as exigências de mercado. O TRM pode contribuir na coordenação de desenvolvimentos tecnológicos e científicos de todos os níveis da economia global, por exemplo, multinacionais e setores industriais (GINDY, CERIT e HODGSON, 2006).

Rinne (2004) considera o TRM uma poderosa técnica para apoiar a gestão tecnológica e o planejamento, especialmente para explorar e comunicar os elos dinâmicos que existem entre recursos tecnológicos, objetivos organizacionais e mudanças no ambiente externo.

Ele oferece um quadro para integrar visualmente mercado, produto, tecnologia e evolução. As empresas podem usá-lo para recolher informação a partir de uma grande variedade de fontes para desenvolver novos produtos, fazer planejamento de médio e longo prazos, os planos de investimentos de P&D, bem como uma nova dinâmica e desenvolvimentos de processos. Dentro de uma empresa, esta ferramenta integra todos os níveis em uma estrutura que apoia as iniciativas e decisões estratégicas e táticas (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2004a).

Esse tipo de mapa, que integra diversas perspectivas organizadas em camadas e considera uma linha de tempo relacionada às perguntas sobre a evolução da organização ou do negócio sejam elas: “Onde estamos?”, “Aonde queremos chegar?” e “Como chegaremos?” é denominado *roadmap* ou mapa tecnológico. A combinação entre as camadas e a linha do tempo constitui o que é chamado de arquitetura do mapa tecnológico. Logo, essa arquitetura incorpora um eixo na posição horizontal, que reflete a dimensão do tempo, e um na vertical, que envolve as camadas usadas para organizar as informações de diferentes perspectivas. A união desses dois eixos é o que caracteriza e distingue o mapeamento tecnológico das outras abordagens empregadas para o gerenciamento e planejamento da inovação (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

O TRM tem como propósito integrar a gestão tecnológica à gestão e ao planejamento do negócio como um todo, unindo a visão de futuro com as ações presentes. Reúne-se, assim,

a visão de que tanto as demandas do mercado como as potencialidades da pesquisa podem ser fonte para o surgimento de novos produtos, o que se denomina atendimento às necessidades do mercado (*market pull*) e o desenvolvimento de produtos em função dos avanços tecnológicos (*technology push*). A Figura 2.3 apresenta a estrutura proposta por Phaal, Farrukh e Probert (2004a).

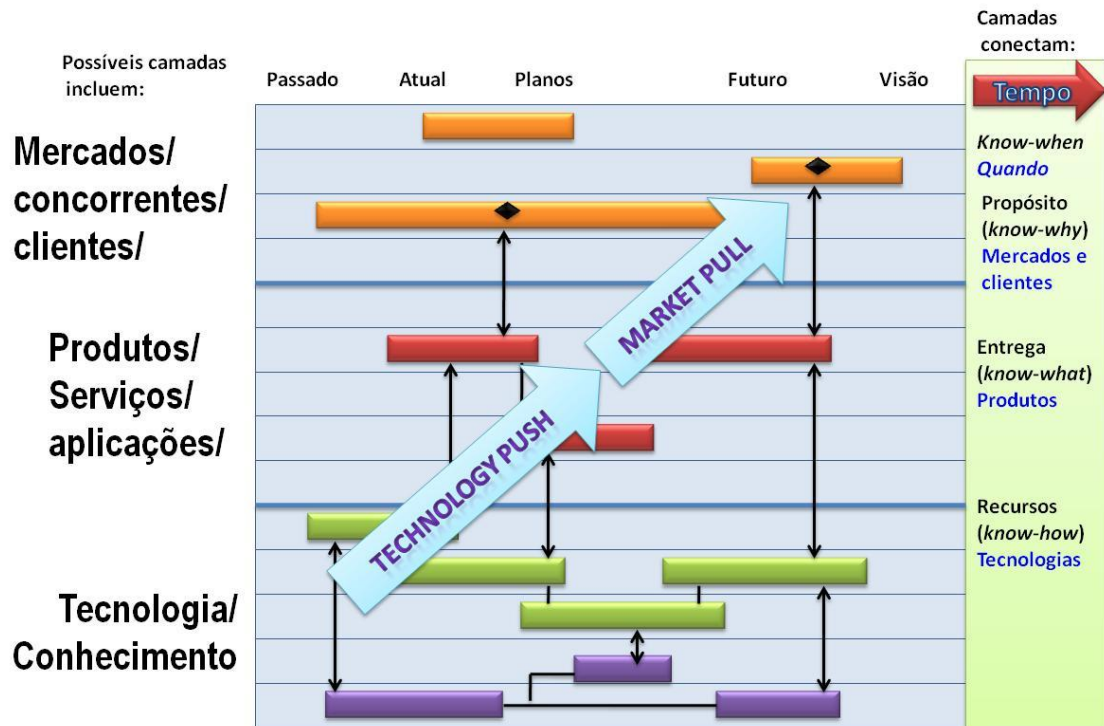


Figura 2.3 - Estrutura esquemática do TRM
Fonte: Phaal, Farrukh e Probert (2004a)

A Figura 2.3 apresenta o formato mais comum de um *roadmap*, formado pelas camadas e por suas interações ao longo do tempo. O conteúdo de cada camada é definido de acordo com os interesses específicos da organização em que o método está sendo aplicado. Em geral, a primeira camada se associa ao propósito da empresa, às suas metas (*Know-Why*), enquanto a segunda se refere ao que será criado para atingir os propósitos definidos (*Know-What*) e, por fim, a terceira camada representa os recursos necessários para criação dos produtos e serviços definidos (*Know-How*) (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2004a).

2.4.2 Benefícios de se elaborar *roadmaps*

Segundo Cheng e Melo (2007), os principais benefícios do se trabalhar com este método são:

- Prover o desenvolvimento, comunicação e implementação das estratégias ao longo do tempo, de maneira a integrar as áreas de mercado, produto e tecnologia, identificando

as necessidades críticas dos novos produtos demandados pelo mercado, orientando a seleção de tecnologias que precisarão ser desenvolvidas para aplicações futuras e auxiliando na correta alocação de recursos, bem como no direcionamento de investimentos ao longo do tempo, de acordo com as prioridades estratégicas do negócio;

- Facilitar a visualização de deficiências no processo;
- Integrar as áreas da empresa para discussões do processo.

O *technology roadmapping* auxilia na identificação e solução das lacunas antevistas, atuando como um guia durante a jornada, orientando os tomadores de decisão, os fornecedores, os parceiros e os consumidores. Albright (2003) apresenta dez razões para se fazer tais *roadmaps*:

- São bons exercícios de planejamento. São processos que levam ao exame completo do potencial das estratégias competitivas e apresentam caminhos para sua implementação. As decisões tecnológicas são incorporadas como parte integral do plano, desde seu início e não apenas como elemento posterior;
- Incorporam o tempo de maneira explícita. Isso auxilia na identificação das tecnologias e capacidade para se dispor delas em um determinado período de tempo;
- Relacionam estratégias de negócios e dados de mercado com decisões sobre produtos tecnológicos;
- Revelam lacunas nos planos para desenvolvimento de produtos e tecnologias. Identificam áreas nas quais se evidencia a necessidade de rápida atuação, antes que se constituam problemas reais, de forma a alcançar os objetivos e soluções desejadas;
- Auxiliam na priorização dos investimentos com base em tendências fortes. A cada estágio do processo de mapeamento, o foco se torna mais delineado em torno de elementos importantes. Os mapas, uma vez elaborados, são apresentados aos tomadores de decisão que, por sua vez, estarão equipados para realizar suas escolhas entre os objetivos da corporação;
- Organizam um conjunto mais realista de objetivos, considerando a natureza da competitividade do setor ou indústria;
- Podem ser considerados como guias ou manuais, permitindo à equipe reconhecer e atuar em eventos que requerem mudanças de direção. Parte do processo de desenvolvimento de um *roadmap* é a criação de um mapa de riscos, identificando

eventos ou mudanças em condições críticas que sinalizam a necessidade de reavaliar ou rever o plano durante sua execução;

- O compartilhamento de mapas permite o uso estratégico das tecnologias através de diferentes linhas de produtos. Os mapas cruzados podem ressaltar necessidades comuns, capacidades que precisam ser mediadas, custos de desenvolvimento que podem ser compartilhados e ainda podem constituir para a organização uma base de dados contendo tecnologias disponíveis e necessidades tecnológicas;
- Proporcionam a comunicação entre negócios, planos e produtos tecnológicos a toda a comunidade interessada;
- Finalmente, os *roadmaps* constroem equipes de desenvolvimento. O processo de mapeamento proporciona e requer um entendimento comum entre os financiadores, gestores e responsáveis pela implementação do plano, incorporando ideias e pensamentos dos envolvidos no processo, caracterizando-o como altamente participativo, porém estruturado.

Além dos benefícios que foram expostos, o TRM ajuda a concentrar a carteira e o processo de planejamento de negócios da empresa sobre o futuro e também fornece informações consistentes sobre toda a carteira para ajudar na tomada de decisões, o que traz uma melhora significativa na administração de tecnologias e produtos da corporação (ALBRIGHT e KAPPEL, 2003). Isso significa que o objetivo principal de elaboração de *roadmaps* pode ser a gestão, como enfatizado por Kostoff e Schaller (2001).

2.4.3 Tipos, propósito, formatos e usos de *roadmaps*

Os *roadmaps* buscam auxiliar as empresas a sobreviverem em ambientes turbulentos, fornecendo um foco para monitorar o ambiente e meios de acompanhar o desempenho de tecnologias, incluindo aquelas potencialmente destrutivas. Esses mapas podem ser muito simples em relação ao formato, mas apresentam desafios significativos quanto ao seu desenvolvimento. O escopo é geralmente amplo, cobrindo interações conceituais e humanas complexas (PHALL, FARRUKH e PROBERT, 2004a).

Existem inúmeras possibilidades de camadas e de linhas de tempo para uso na arquitetura de um *roadmap*. Essa flexibilidade é uma característica da abordagem do *roadmapping* que permite sua modificação para comportar os objetivos e contextos de cada aplicação (PHALL, FARRUKH e PROBERT, 2004a). O importante é que a abordagem incorpore um mapa robusto o suficiente para captar o contexto da inovação que está sendo

observado. Na Figura 2.4 são apresentados exemplos de camadas e de linhas de tempo que podem ser adotadas para formar a arquitetura dos mapas. A escolha de qual combinação utilizar depende dos objetivos e do contexto da aplicação (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2004b).

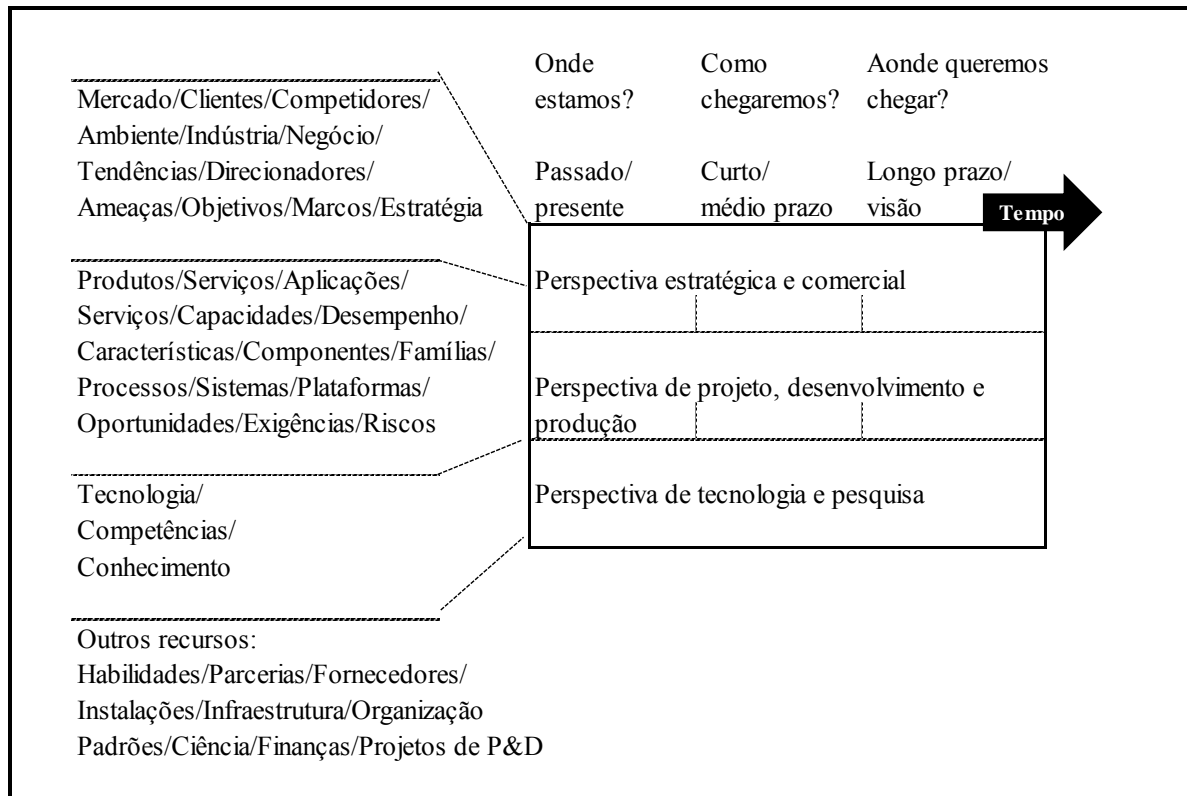


Figura 2.4 - Exemplos de camadas e de linhas de tempo para a arquitetura de um *roadmap*
Fonte: Adaptado de Phaal, Farrukh e Probert (2004b)

Esses autores identificaram seis diferentes tipos de *roadmaps* em termos de formatos em uso por empresas, ou seja, com múltiplos níveis, com barras, tabelas, gráficos, representações pictóricas e textos. Entretanto, todos eles têm elementos comuns: envolvem ciclos inter-relacionados, para tecnologias e para mercados, que apresentam interfaces com a dinâmica competitiva da indústria. Em geral, identificam as tecnologias relacionadas e produtos existentes e planejados, e destacam os desenvolvimentos tecnológicos conhecidos que são antecipados e os elementos que serão necessários para o desenvolvimento bem-sucedido de novos produtos. Esses mapas também identificam os investimentos em P&D necessários para desenvolver as tecnologias e integrá-las aos novos produtos ou sistemas. A Figura 2.5 apresenta alguns tipos, quanto ao propósito do *technology roadmapping*. O Quadro 2.2 e o Quadro 2.3 apresentam as definições e conteúdo de cada tipo e propósito de *technology roadmapping*.

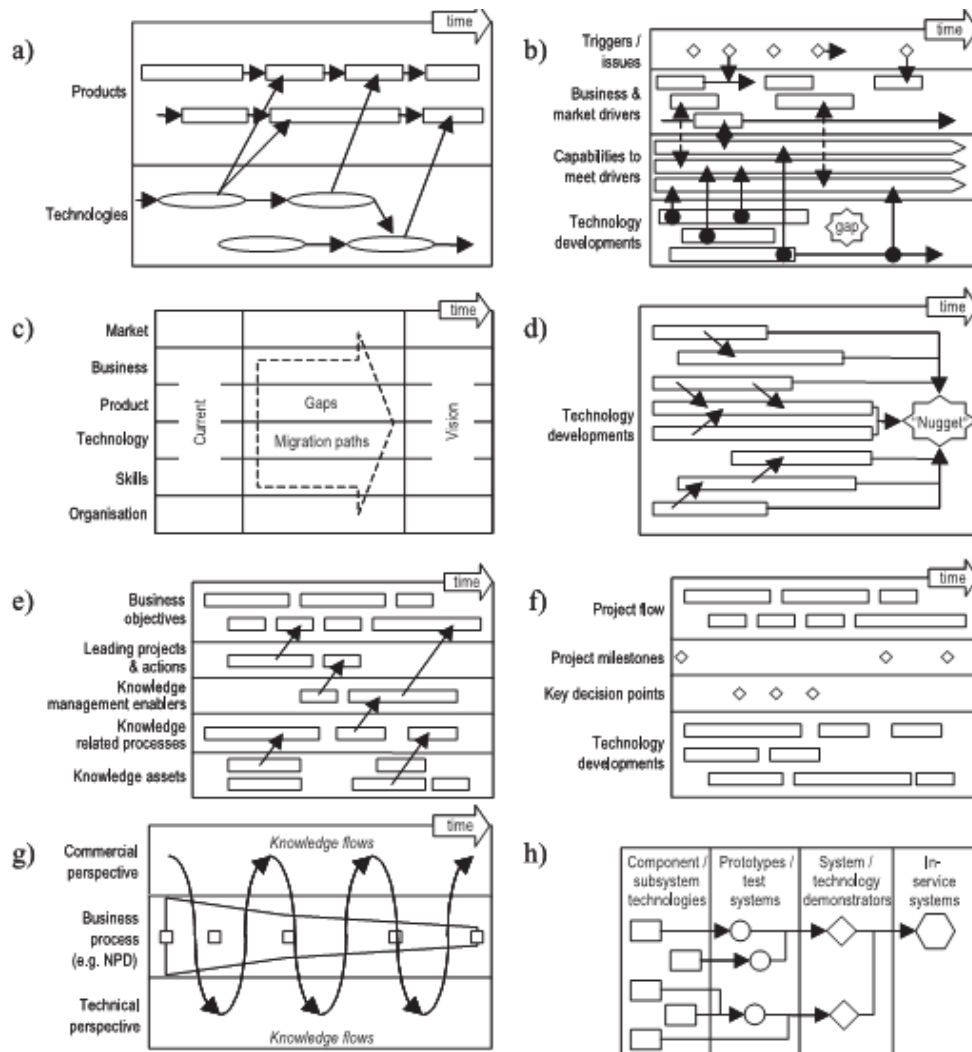


Figura 2.5 - Tipos de *technology roadmaps* (propósito)
 Fonte: Phaal, Farrukh e Probert (2004a)

Quadro 2.2 - *Technology roadmaps* quanto ao propósito (continua)

Tipos de <i>technology roadmaps</i>	Propósito
a) Planejamento de produto	Tipo mais comum. Ele está relacionado com a inserção da tecnologia em produtos manufaturados.
b) Planejamento de serviço/capacidade	Ele está relacionado com a inserção de uma tecnologia nas capacidades da organização.
c) Planejamento estratégico	Utilizado tipicamente no nível corporativo para dar suporte à avaliação de mudanças de direcionadores de negócio que resultem em diferentes oportunidades e ameaças em nível estratégico.
d) Planejamento de longo prazo	Como o próprio nome já diz, é utilizado para projetos de longo prazo geralmente para setores ou para uma nação.

Quadro 2.3 - *Technology roadmaps* quanto ao propósito (continuação)

e) Planejamento do Conhecimento	Direcionado para o alinhamento de ativos de conhecimento e da integração da gestão de conhecimento com os objetivos do negócio.
f) Planejamento do Programa	Está relacionado com o planejamento do projeto.
g) Planejamento do Processo	Focado em um processo específico, por exemplo, desenvolvimento de um novo produto.
h) Planejamento da Integração	Direcionado para a integração e/ou evolução de tecnologias e em como diferentes tecnologias podem ser combinadas formando uma nova tecnologia.

Fonte: Phaal, Farrukh e Probert (2004a)

A Figura 2.6 apresenta alguns tipos de *technology roadmaps* quanto ao formato. O Quadro 2.4 apresenta as definições e conteúdo de cada tipo e formato de *technology roadmap*.

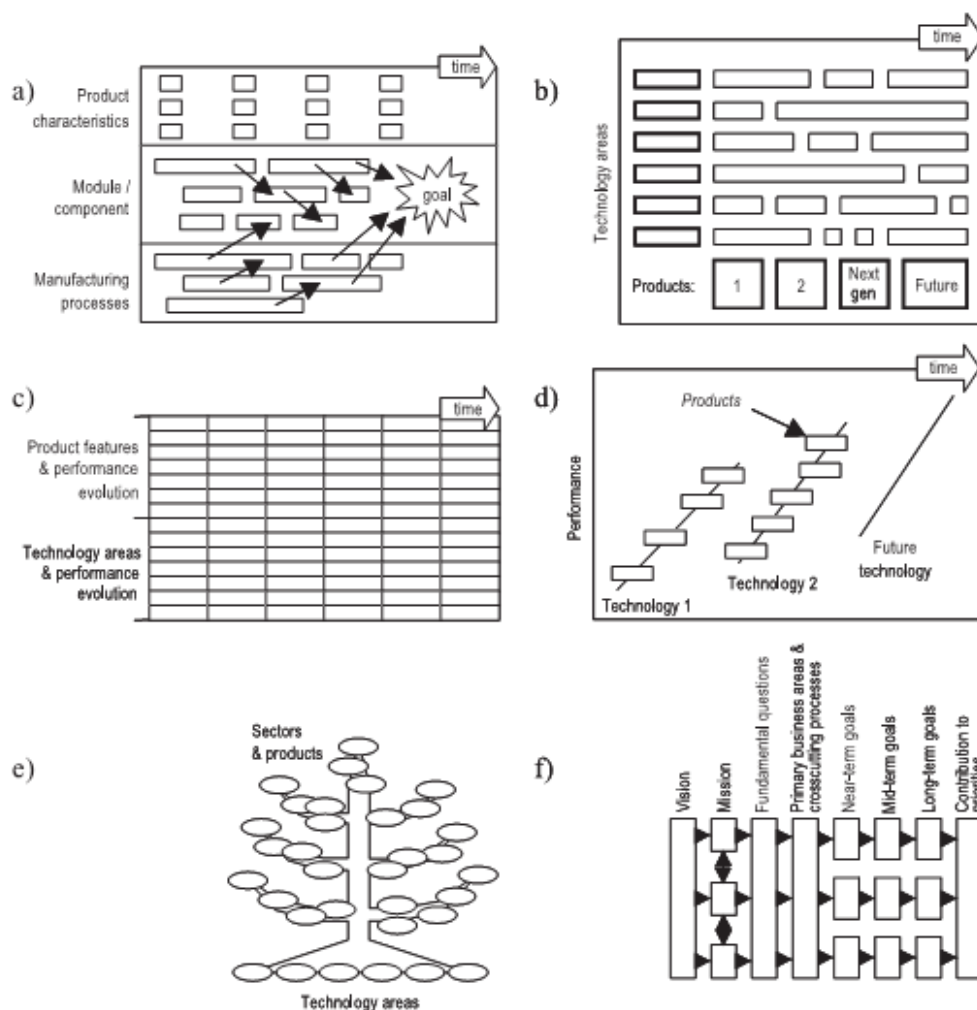


Figura 2.6 - Tipos de *technology roadmaps* (formato)

Fonte: Phaal, Farrukh e Probert (2004a)

Quadro 2.4 – *Technology roadmaps* quanto ao formato

Formato	Descrição
a) Múltiplos Níveis	Formato mais comum. Integra o trinômio TPM.
b) Barras	Este formato tem a vantagem de ser simples e de condensar as saídas do mapa de forma a facilitar a comunicação.
c) Tabela	Expressa o desempenho quantitativo do produto ou da tecnologia em função do tempo.
d) Gráfico	É utilizado quando o desempenho do produto ou da tecnologia pode ser quantificado e expresso em um gráfico para cada subnível.
e) Figura	Facilitar a comunicação.
f) Fluxo	É um tipo de figura específico em forma de fluxo, representando objetivos, ações e saídas.
g) Único nível	É uma variação do tipo A, sendo menos complexo. A desvantagem é que não é mostrada a ligação entre os níveis.
h) Texto	Alguns mapas são mostrados em forma de textos.

Fonte: Phaal, Farrukh e Probert (2004a)

Essa grande diversidade de *technology roadmaps* encontrados pode ser atribuída à inexistência de padrões para a sua construção (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001). Por outro lado, isso realça a necessidade de se adaptar o método a cada contexto, envolvendo os objetivos do negócio, as fontes de informação existentes, os recursos disponíveis e o foco desejado dentro da organização. Para o caso específico do uso do TRM durante o planejamento tecnológico em EBTs, por exemplo, observa-se que predominam os mapas do tipo Planejamento de Produto (LEONEL, 2006; DRUMMOND, 2005; CHENG, DRUMMOND e MATTOS, 2004), nos quais se procura integrar o planejamento do produto com tendências tecnológicas e de mercado, no âmbito de uma empresa específica, alinhando decisões às tendências, como ocorreu no trabalho de campo desta presente pesquisa.

Os *roadmaps* para o planejamento de produtos e tecnologias são utilizados na definição de objetivos, metas e ações mais específicas (nível tático e operacional), relacionados com o desenvolvimento de novos produtos e tecnológicas. Assim, esse tipo é usado para estabelecer requisitos de desempenho técnico e necessidades de posicionamento comercial compatíveis com os objetivos estratégicos do negócio e da corporação, com as

necessidades de mercado e com as limitações de tempo e recursos. Os *roadmaps* desse tipo são mais aplicados no nível de negócio, não sendo diretamente indicados para contextos multiorganizacionais. Assim sendo, no *roadmap* de planejamento de produto e tecnologias, são consideradas linhas de produto ou plataformas tecnológicas específicas e os resultados mostram objetivos, metas e ações táticas, e até mesmo operacionais, para guiar os projetos de desenvolvimento do processo de inovação (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

2.5 Empresas de base tecnológica

No ambiente permeado de preocupação com a criação, desenvolvimento e gestão de tecnologia estão presentes as empresas de base tecnológica, que ficaram mais evidentes a partir do surgimento dos chamados ambientes inovadores, como o Vale do Silício, nos Estados Unidos, o qual é um fenômeno que vem ganhando importância mundial nas últimas décadas e pode ser apontado como uma forte tendência para o século XXI, especialmente por seus impactos no desenvolvimento econômico regional. Esses ambientes, comumente denominados tecnópolis, são cidades ou regiões que se especializam na pesquisa, desenvolvimento e produção de produtos inovadores e de alto valor agregado. Para isso, contam com condições sociais, institucionais, organizacionais, econômicas e territoriais favoráveis, que viabilizam não só a inovação tecnológica nas empresas existentes, mas também a proliferação de novas EBTs (CASTELLS e HALL, 1994).

Por definição, uma EBT é aquela empresa criada a partir de tecnologias desenvolvidas essencialmente dentro da organização de onde a empresa se origina. Essa organização pode ser uma universidade, um centro de pesquisa ou uma empresa privada. Normalmente, a EBT possui mais de 50% das operações em pesquisa e desenvolvimento (P&D), a maioria de seu pessoal é altamente qualificada e possui uma elevada densidade tecnológica. As principais fontes de fundos são poupanças pessoais e fundos de fomento para empresas de base tecnológica, tais como a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Fundações de Amparo à Pesquisa dos Estados (FAPs), Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) e Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Geralmente, seus produtos dirigem-se ao mercado global e as primeiras vendas são realizadas mais de um ano após a criação da empresa (FINEP, 2011).

As EBTs possuem definições diferentes, quando não divergentes, para esse tipo de empresa. Uma importante definição foi proposta por Marcovitch, Santos e Dutra (1986), na qual as definem como empresas que “dispõem de competência rara ou exclusiva em termos de produtos ou processos, viáveis comercialmente, que incorporam grau elevado de

conhecimento científico”, circunscrevendo, todavia, a densidade tecnológica e a viabilidade econômica em seu devido contexto histórico e geográfico.

A FINEP (2011) define que EBT é necessariamente inovadora e com mercado e competidores globais. Além disso, é aquela empresa de qualquer porte ou setor que tenha na inovação tecnológica os fundamentos de sua estratégia competitiva. Esta condição será considerada atendida pelas empresas que apresentam pelo menos duas das seguintes características:

- a) Desenvolvem produtos ou processos tecnologicamente novos ou melhorias tecnológicas significativas em produtos ou processos existentes. O termo produto se aplica tanto a bens como a serviços;
- b) Obtêm pelo menos 30% (trinta por cento) de seu faturamento, considerando-se a média mensal dos últimos doze meses, pela comercialização de produtos protegidos por patentes ou direitos de autor, ou em processo de obtenção das referidas proteções;
- c) Encontram-se em fase pré-operacional e destinam pelo menos o equivalente a 30% (trinta por cento) de suas despesas operacionais, considerando-se a média mensal dos últimos doze meses, a atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
- d) não se enquadram como micro ou pequena empresa e destinam pelo menos 5% (cinco por cento) de seu faturamento a atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
- e) Não se enquadram como micro ou pequena empresa e destinam pelo menos 1,5% (um e meio por cento) de seu faturamento a instituições de pesquisa ou universidades, ao desenvolvimento de projetos de pesquisa relacionados ao desenvolvimento ou ao aperfeiçoamento de seus produtos ou processos;
- f) Empregam, em atividades de desenvolvimento de *software*, engenharia, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, profissionais técnicos de nível superior em percentual igual ou superior a 20% (vinte por cento) do quantitativo total de seu quadro de pessoal.

De acordo com a definição do SEBRAE (2011), as EBTs são organizações comprometidas com o projeto, desenvolvimento e produção de novos produtos e/ou processos, caracterizam-se pela aplicação sistemática do conhecimento técnico-científico, usam tecnologias inovadoras, têm uma alta proporção de gastos com P&D, empregam uma alta proporção de pessoal técnico científico e de engenharia e servem a mercados pequenos e específicos.

2.6 Incubadoras de empresas de base tecnológica

Dentro do contexto da EBT surgiram as incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT) as quais têm por objetivo servir de suporte estrutural para pequenas e micro empresas de base tecnológica, que buscam a diversificação e a revitalização econômicas, agregando valor ao produto, através de uma interação com os centros de ensino e pesquisa, por meio de informação e conhecimento tecnológico, visando melhorar a eficácia produtiva da região para uma inserção mais competitiva no mercado.

O movimento de incubadoras de empresas sempre esteve relacionado ao movimento de empreendedorismo em todos os países onde a criação de empresas e o suporte aos empreendedores tem sido enfatizado. Como o movimento de empreendedorismo tem crescido rapidamente no Brasil nos últimos anos, é natural que sistemas de suporte aos empreendedores, como é caso das incubadoras, também sigam essa tendência de crescimento acelerado. O momento é propício para uma análise apurada de ambos os movimentos, haja vista o fato de o Brasil estar relacionado entre os países que têm a maior atividade empreendedora do mundo, com índices comparáveis inclusive aos dos Estados Unidos, país referência no tema (DORNELAS, 2002).

O conceito formal de incubação de empresas começou nos EUA em 1959, quando Joseph Mancuso abriu a *Batavia Industrial Center* em um armazém situado na cidade de Batavia, Nova Iorque. O processo de incubação se expandiu na década de 1980 nos EUA e logo se espalhou pelo Reino Unido e Europa em vários formatos diferentes: centros de inovação, polos de pesquisa, parques tecnológicos etc. (McKEE, 1992).

Meeder (1993) afirma que três razões guiaram o desenvolvimento das incubadoras de empresas americanas a partir dos anos 1970:

- Motivação para encontrar novas utilidades para prédios antigos e abandonados em áreas retiradas;
- Fundos provenientes da Fundação Nacional de Ciência de apoio ao empreendedorismo e à inovação nas maiores universidades americanas;
- Iniciativas de vários empreendedores e grupos de investidores para transferir suas experiências a novas empresas em um ambiente propício à inovação tecnológica e comercialização de produtos de tecnologia.

No entanto, a implantação de incubadoras nos Estados Unidos aconteceu de maneira mais consistente a partir de 1985, quando houve um crescimento de 100% em relação ao início da década de 1980, quando existiam pouco mais de 50 incubadoras. Segundo dados da

National Business Incubation Association (NBIA), já em 1997, existiam nos Estados Unidos aproximadamente 550 incubadoras, a maioria delas de base tecnológica e quase sempre fortemente apoiadas pelas universidades, centros de pesquisa e pelo próprio governo. Em 1999, o número de incubadoras nos EUA era superior a 800 e em 2002 eram mais de 1.000 (NBIA, 2002).

No Brasil, o fenômeno da incubação de empresas de base tecnológica aconteceu entre os anos de 1988 e 1989 quando se implantaram as primeiras incubadoras brasileiras apoiadas por centros de pesquisa, universidades e governo. O desenvolvimento de projetos no modelo empreendedor de empresas com residência em incubadoras surgiu como alternativa ao desemprego e ao desenvolvimento econômico e social local. Entretanto, o que se percebe é que a grande maioria dos empreendimentos não alcança sucesso, nem sequer chegando à fase de consolidação do negócio. Entretanto, sua contribuição tem sido meritória. As incubadoras de empreendimentos têm sido reconhecidas, por inúmeras investigações, como ação orientada para permitir suporte para a consolidação das condições mínimas para os novos negócios durante a fase inicial e crítica do empreendimento (ANPROTEC, 2003; BEUREN e RAUPP, 2003).

De acordo com CERNE (2009), o movimento brasileiro de incubadoras vem crescendo a uma taxa expressiva nos últimos dez anos, alcançando uma média superior a 25% ao ano. Atualmente, as incubadoras brasileiras apoiam mais de 4.500 empresas que faturam, anualmente, cerca de R\$ 400 milhões, gerando aproximadamente 20.000 empregos diretos. Adicionalmente, já foram graduadas mais de 1.000 empresas, as quais faturam mais de R\$ 1,6 bilhões por ano e geram cerca de 13.500 empregos. Com isso, é possível observar a expressiva contribuição das incubadoras para o desenvolvimento das diferentes regiões do País.

Este grande crescimento do número de incubadoras no Brasil se deve, principalmente, a uma participação decisiva de entidades governamentais e para-governamentais (SEBRAE, FINEP, CNPq, MCT, dentre outras) que são responsáveis pela manutenção e suporte institucional de grande parte das incubadoras no país, além do apoio das universidades, institutos de pesquisa, prefeituras e empresas privadas.

O aumento de investimento público e privado em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é uma das estratégias para o Brasil criar e dominar novas tecnologias. A aplicação de tais tecnologias permite a geração de produtos, processos e serviços de alto valor agregado. Entretanto, nem sempre tecnologias de produto e de processo

criadas nas universidades e institutos de pesquisa tecnológica são transferidas, utilizadas e incorporadas pelas empresas (DINIZ e SUZUKI, 2006).

As incubadoras de empresas se esforçam para desenvolver redes robustas de negócios e redes sociais a fim de agregar valor às suas empresas residentes na forma de recursos materiais e intelectuais. No entanto, informações sobre o que motiva as empresas residentes a participar dessas redes de relacionamento, as atividades e os obstáculos que enfrentam ao tentar construir redes eficazes ainda são limitadas (COOPER, HAMEL e CONNAUGHTON, 2010).

Na literatura, são apontados modelos internacionais de apoio a esse tipo de empreendedorismo, como o “processo empreendedor”, proposto por Gasse (2002), que se divide em quatro estágios: **conscientização, pré-incubação, incubação e implementação das empresas**. O primeiro visa conscientizar docentes e discentes para a importância de gerar valor econômico a partir das pesquisas. O segundo abrange o planejamento inicial e a estruturação das ideias em projetos empresariais. O terceiro, por sua vez, compreende o amadurecimento dos projetos, em geral dentro de incubadoras de empresas. E o quarto, por fim, corresponde à consolidação das empresas já inseridas de forma independente no mercado (muitas vezes, em parques tecnológicos).

Para Silva (2008), o conceito de incubação de empresas se dá como um agente econômico que incentiva o crescimento de empresas inovadoras usando serviços compartilhados, gerenciando espaço de trabalho e *networking*. A primeira função econômica da Incubadora de Negócios é diminuir os custos operacionais, fornecendo serviços compartilhados e recursos para aumentar a competitividade das empresas incubadas. A segunda função econômica é diminuir os custos de transação entre empresas incubadas, as empresas e organizações no ambiente de negócios através de uma rede. A terceira função econômica é facilitar o acesso das empresas incubadas para investimento de vários tipos adequados a empresas de estágio precoce. A Figura 2.7 ilustra as principais funções econômicas e educacionais das incubadoras de empresas.

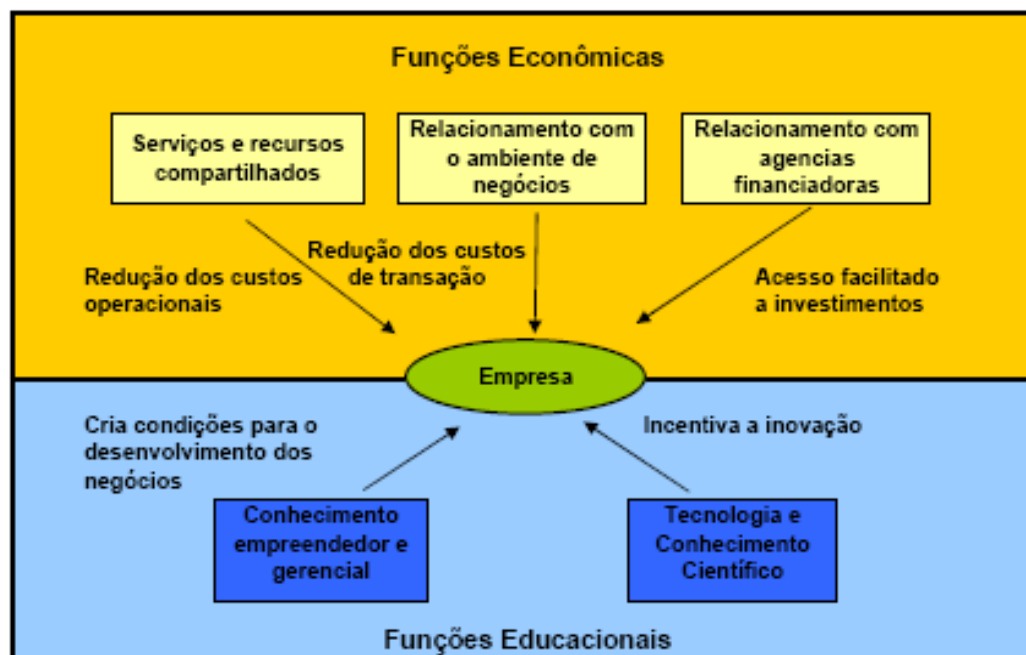


Figura 2.7- As várias funções das Incubadoras de Empresas
Fonte: adaptado de Silva (2008)

De acordo com Kenski (2011), no processo de desenvolvimento da empresa, a relação entre a incubadora e o empreendedor possui três fases distintas: na primeira, há um aporte de conhecimentos gerenciais necessários para que o empreendimento tome a sua forma empresarial; na segunda, com a empresa já definida e constituída, há um fornecimento de recursos materiais para a instalação e manutenção da empresa (esses recursos são: o espaço físico, o acesso a telecomunicações, disponibilidade de internet banda larga e o apoio administrativo); na terceira fase, quando a empresa está desenvolvida, é caracterizada por um contínuo aperfeiçoamento dos seus quadros dirigentes nos diversos aspectos da administração, com um enfoque administrativo e mercadológico. Nessa última fase, a empresa continua a receber o aperfeiçoamento gerencial, agora em nível mais amplo, e também passa a pagar percentual do seu faturamento para a incubadora, que é parte dos recursos que a incubadora dispõe para os demais projetos e para dar continuidade à sua atuação.

Esta ajuda focada para empresas selecionadas tem se mostrado capaz de aumentar imensamente as chances de sobrevivência no mercado, além de evidências também indicarem que o subsídio inicial fornecido pelo estado é retornado na forma de impostos, além de outros benefícios sociais, tais como estímulo ao empreendedorismo e cultura por mudanças (LALKAKA, 2002).

Além disso, de acordo com a ANPROTEC (2003), as incubadoras propiciam o

desenvolvimento de novos empreendimentos que sejam financeiramente viáveis e capazes de se adaptar ao mercado após o período de permanência na incubadora. As incubadoras apoiam a transformação de empresários potenciais em empresas crescentes e lucrativas. Diminuem os riscos dos empreendimentos e, finalmente, contribuem para a revitalização regional, na medida em que favorecem a criação de novas empresas e empregos. As incubadoras são altamente geradoras de emprego e o custo de emprego é muito mais baixo do que uma grande empresa. A incubadora também contribui para melhorar a distribuição de renda das regiões onde atua.

Lalkaka (2002) afirma que o crescimento das incubadoras tem sido muito rápido e o que os países precisam agora não é apenas mais incubadoras, mas melhorar aquelas que já existem. A contagem do número de incubadoras é uma tarefa delicada, pois como as definições variam muito de país para país é difícil qualificá-las. Além disso, a situação é dinâmica, enquanto informações sobre fluxos são esporádicas. Estima-se que, em 2001, havia um total de 3.500 incubadoras em todo o mundo; os números na América do Norte e na Europa são estimados em cerca de 1.100, cada um. A Ásia tem cerca de 700, e há um equilíbrio na América do Sul, África e outros países. Na Europa, a maioria das incubadoras está na Alemanha, França e Reino Unido. Curiosamente, enquanto incubadoras em países industriais servem a uma variedade de objetivos, aquelas em países em processo de fortalecimento da industrialização são predominantemente focadas em tecnologia.

As IEBTs servem como um mecanismo para a comercialização de P&D, e por isso, não é nenhuma surpresa que as universidades e outras organizações de pesquisa têm sido grandes desenvolvedores de programas de incubadoras de base tecnológica. Evidências indicam que as incubadoras de base tecnológica associadas com universidades geralmente se concentram na comercialização da tecnologia ao mesmo tempo em que proporcionam benefícios locais de desenvolvimento econômico (ALLEN e McCLUSKEY, 1990).

E o que diferencia as IEBTs de outras incubadoras? A maioria dos programas das incubadoras de empresas espera aumentar a taxa de formação de novos negócios, expansão e desenvolvimento e, com isso, aumentar as chances de sobrevivência entre as empresas clientes, estando tais empresas focadas em base tecnológica ou não. Outra diferença é que as incubadoras de empresas em geral tendem a se concentrar em empresas clientes que têm ou estão desenvolvendo uma tecnologia avançada patenteada com produtos comercializáveis ou serviços. Essas empresas costumam ter um componente de P&D forte. As IEBTs geralmente têm à disposição alguns serviços diferenciados, pois elas podem estar associadas às universidades que costumam oferecer acesso aos laboratórios de tecnologia avançada,

equipamentos e outros recursos de pesquisa e técnicos, tais como professores, funcionários, estudantes e bibliotecas (PHILLIPS, 2002).

Uma terceira diferença é que as IEBTs ligadas às universidades ou outras instituições de pesquisa têm como um dos principais objetivos, a transferência ou comercialização da tecnologia. Transferência de tecnologia pode ser definida geralmente como a transferência de uma tecnologia, técnica ou o conhecimento que tem sido desenvolvido em uma organização e depois transferido para outro lugar onde é adotada e utilizada. Transferência de tecnologia é um componente importante do processo de inovação (PHILLIPS, 2002).

De acordo com Jorge, Rezende e Unger (2008), ministros da República brasileira nas áreas de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia e Assuntos Estratégicos, “o Banco Mundial citou o Brasil como o país de cultura empreendedora mais vibrante do mundo, à frente dos Estados Unidos”. Eles mencionaram que “se conseguirmos equipar melhor os novos empreendedores, sem dúvida nenhuma, criaremos no Brasil um dínamo de crescimento econômico socialmente incluyente”.

2.7 Incubadoras de empresas e ANPROTEC

A ANPROTEC iniciou em 2005 o processo de construção de um modelo de atuação para as incubadoras brasileiras. Esse modelo é denominado Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendedores – CERNE. Desde 2010, ano em que a capacitação foi iniciada, foram 21 turmas com 598 participantes, que representavam 221 incubadoras, além de 24 participantes Sistema SEBRAE e 79 consultores. O objetivo do CERNE é criar uma plataforma de soluções, de forma a ampliar a capacidade da incubadora em gerar, sistematicamente, empreendimentos inovadores bem sucedidos (ANPROTEC, 2013).

De acordo com o CERNE (2009), em função da complexidade e do número de sistemas a serem implantados, o CERNE foi estruturado como um Modelo de Maturidade da Capacidade e foram criados quatro níveis de maturidade. A lógica escolhida para estruturar os níveis de maturidade foi organizá-los a partir de “Eixos Norteadores”: empreendimento, incubadora, rede de parceiros e melhoria contínua (inovação), conforme ilustrado na Figura 2.8.



Figura 2.8- Lógica de organização dos níveis de maturidade
Fonte: CERNE (2009)

Atualmente, as incubadoras ligadas a ANPROTEC estão no primeiro nível do modelo denominado CERNE 1. Nele todos os sistemas estão diretamente relacionados ao desenvolvimento dos empreendimentos. Nesse sentido, além de sistemas como qualificação, assessoria e seleção, foram incluídos os sistemas mais ligados à gestão da incubadora, mas possuem uma relação muito estreita com o desenvolvimento dos empreendimentos, como gestão financeira e gestão da infraestrutura física e tecnológica. Ao atingir este nível, a incubadora demonstrará que tem capacidade para prospectar e selecionar boas ideias e transformá-las em negócios inovadores, sistemática e repetidamente (ANPROTEC, 2013).

Assim, as incubadoras precisam atender aos seguintes elementos, visualizados na Figura 2.9, propostos pela ANPROTEC.

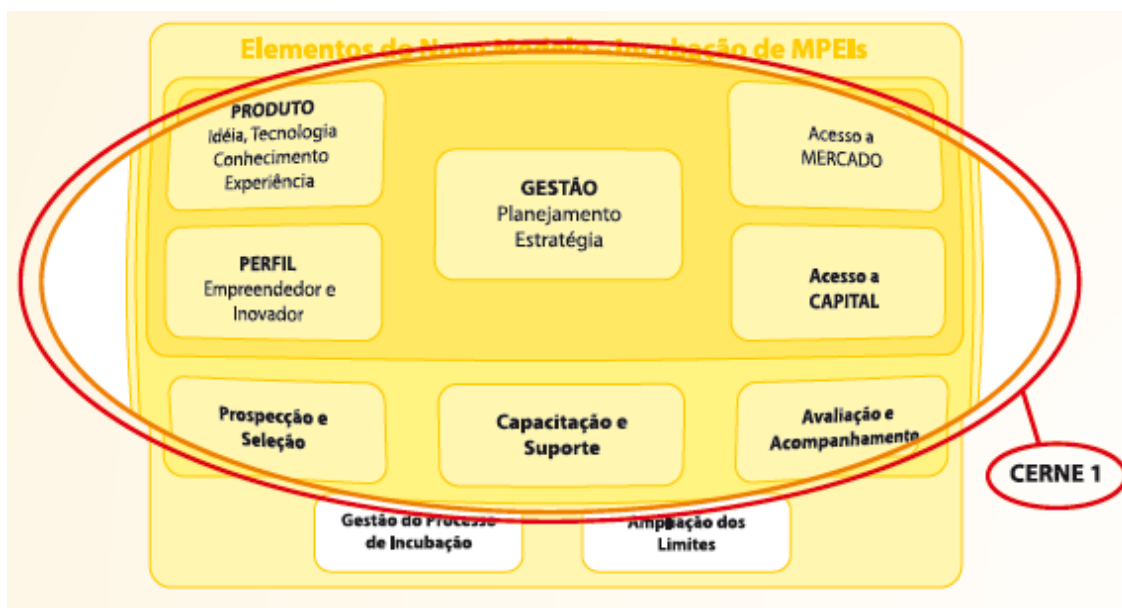


Figura 2.9 - Elementos do CERNE 1
Fonte: CERNE (2009)

Com isso, observa-se que o CERNE 1 contém os elementos essenciais para que uma organização seja considerada uma incubadora de negócios bem-sucedidos. Cada um dos elementos apresentados na figura anterior é implantado por um ou mais sistemas. No caso, para atender às expectativas da ANPROTEC quanto aos sistemas de Planejamento e Acompanhamento, Orientação e Avaliação a utilização do método *Technology Roadmapping* será de grande auxílio.

O Sistema de Planejamento tem como objetivo possibilitar o desenvolvimento planejado dos empreendimentos, de forma que exista um plano formal de evolução para cada um dos seguintes eixos: empreendedores, produto, capital e gestão. Dentro dele, o plano tecnológico é uma das exigências mais complexas de serem atendidas.

Quanto ao sistema de Acompanhamento, Orientação e Avaliação há necessidade de manutenção de um processo sistemático e documentado de indicadores de avaliação, que permita acompanhar o desenvolvimento do produto, serviço e tecnologia dos empreendimentos incubados. Ele envolve os cinco eixos do negócio:

- Monitoramento do empreendedor
- Monitoramento da tecnologia
- Monitoramento financeiro
- Monitoramento do mercado
- Monitoramento da gestão

Desse modo, a alternativa a ser proposta para as incubadoras de empresas de base tecnológica que complementa o uso do Plano de Negócios e atende às necessidades do CERNE 1 para o acompanhamento do desenvolvimento das empresas incubadas é o uso do *Technology Roadmapping* (TRM).

2.8 Sistemática para mapeamento tecnológico de EBTs por meio de TRM

A potencialidade do método TRM de estimular a comunicação entre as funções tecnológicas e comerciais da organização, integrando o trinômio TPM depende do planejamento das atividades e dos objetivos, conforme foi mencionado anteriormente. Com o intuito de auxiliar o início da utilização do método, Phaal, Farrukh e Probert (2001) desenvolveram um processo de início rápido (*Fast-Start*), denominado T-Plan. O T-Plan foi criado como um processo padrão de implantação, com o auxílio de empresas de diversos

segmentos que já haviam implantado o TRM, além dos resultados obtidos por seus idealizadores em pesquisas relacionadas.

De acordo com Phaal, Farrukh e Probert (2004a), os principais propósitos do T-Plan *Fast-Start* são:

- Auxiliar o início do processo de implantação no contexto específico da companhia;
- Estabelecer as ligações-chave entre os recursos tecnológicos e os direcionadores de negócio;
- Identificar importantes lacunas (*gaps*) no mercado, produto e tecnologia;
- Desenvolver uma primeira versão do *technology roadmap* da empresa.

O T-Plan tem como princípio a realização de *workshops* de discussão entre os participantes. Phaal, Farrukh e Probert (2001) propõem que sejam realizados quatro *workshops*, precedidos pela etapa de planejamento e procedido pela etapa de revisão e refinamento. Os três primeiros *workshops* contemplam as três principais camadas do *roadmap*: mercado/negócio, produto/serviço e tecnologia, enquanto o quarto visa reunir as questões levantadas em um gráfico que considera a dimensão tempo. A Figura 2.10 apresenta o encadeamento dos quatro *workshops* do T-Plan, com seus principais pontos de discussão.

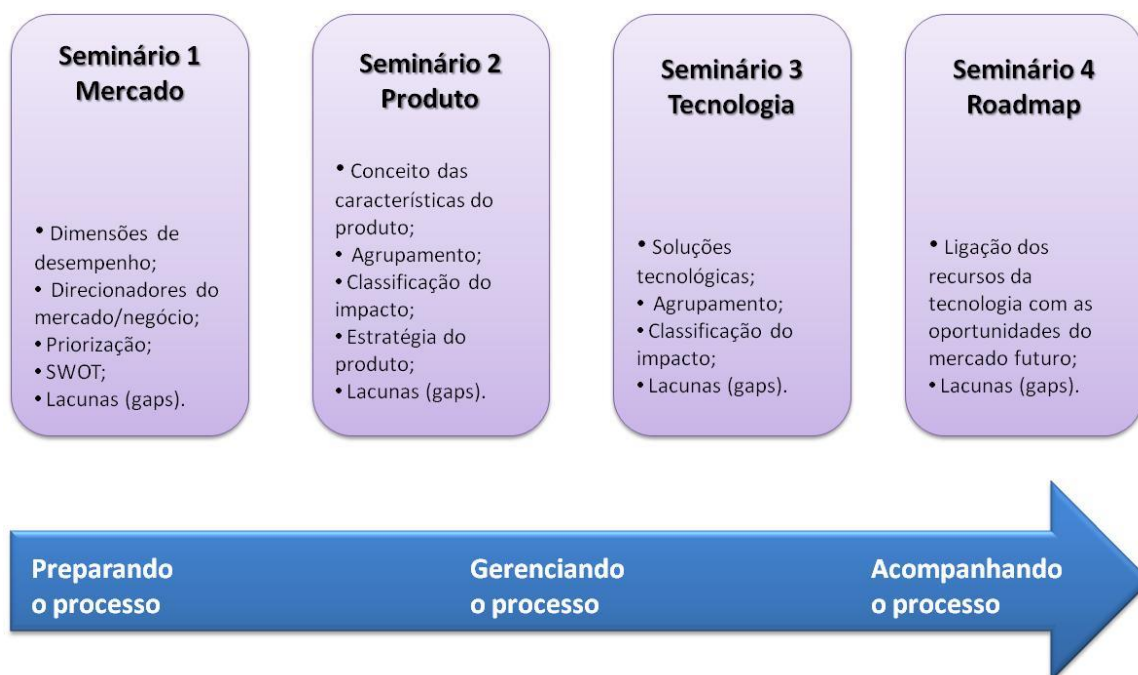


Figura 2.10 - *Workshops* T-Plan
Fonte: Phaal, Farrukh e Probert (2004a)

O detalhamento de cada *workshop* é apresentado a seguir, conforme sintetizado por Leonel (2006), a partir das referências do T-Plan *Fast-Start* (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001; 2004a):

- a) O primeiro *workshop* (mercado) tem como objetivo identificar, agrupar e priorizar os direcionadores (tendências) de mercado e negócio. Estes definem a motivação da organização para desenvolver produtos e serviços, viabilizam a criação de critérios para a priorização das características de produtos e serviços e, por conseguinte, esclarecem a contribuição das tecnologias. Prevê-se, também, a elaboração de uma matriz SWOT para analisar as forças e as fraquezas internas da empresa, bem como as oportunidades e ameaças externas, existentes no mercado.
- b) No segundo *workshop* (produto), as características de conceito do produto são definidas, agrupadas e os seus impactos nos direcionadores de mercado e negócio são avaliados. Sugere-se a construção de uma matriz (*grid*) para investigar as relações entre as características de conceito do produto e os direcionadores de mercado.
- c) O terceiro *workshop* (tecnologia) procura-se a identificação de possíveis soluções tecnológicas que possam viabilizar as características de produto desejadas. Os dados coletados nos três workshops são reunidos, então, em duas matrizes (*grids*) interligadas, que facilitam a visualização das correlações existentes entre tecnologias, características do produto e direcionadores de mercado/negócio, conectando as camadas (*layers*) do *roadmap*. Neste *workshop*, também, identificam-se as lacunas de conhecimento existentes, explicitando os recursos e as habilidades que precisam ser desenvolvidos.
- d) O quarto *workshop* (mapeamento), por fim, revisa e reúne os resultados obtidos nos workshops anteriores, para construir o primeiro *roadmap*. Neste momento, refina-se o formato do mapa, identificam-se os marcos-chave e posicionam-se os direcionadores de mercado e negócio, a evolução das características de conceito do produto e as soluções tecnológicas ao longo do horizonte de planejamento estabelecido.

Diversos fatores devem ser considerados antes do início dos *workshops*: a definição da unidade de análise (escopo e foco); a articulação clara dos objetivos da empresa para o processo; a escolha dos participantes apropriados; a definição das fontes de informação necessárias para subsidiar o processo; a definição dos recursos necessários e o agendamento dos workshops (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2003). O tempo entre os *workshops* abre oportunidades para reunir informações, empreender as atividades listadas nos *workshops*

anteriores e se preparar para o seguinte. A organização de encontros intermediários de coordenação é fortemente recomendada para revisar o progresso das atividades, devendo envolver, idealmente, o facilitador e o proprietário do negócio (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001).

De maneira geral, o processo descrito apresenta uma estrutura bastante flexível. Além disso, os *workshops* podem ser modificados, estendidos ou comprimidos, dependendo dos objetivos da empresa, das informações disponíveis e da unidade de análise. Tal característica demonstra que a abordagem do TRM pode ser adaptada ao contexto de cada organização (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2003). Portanto, a seguir, apresenta-se o processo de customização do T-Plan *Fast-Start*, o qual será seguido por esta pesquisa.

2.8.1 Customização do método para aplicação em EBTs

A aplicação do T-Plan a um grande número de contextos organizacionais e estratégicos já provou a flexibilidade do método e o mesmo pode ser customizado para qualquer aplicação em particular, em termos de arquitetura e de processo. Desse modo, é objetivo desta pesquisa adaptar esse método para que possa então ser aplicado em empresas que estejam incubadas em incubadoras de empresas de base tecnológica com o intuito de descobrir se o uso de TRM seria um meio ou ferramenta apropriado (a) para se fazer gestão de tecnologia em empresas incubadas na incubadora selecionada.

A abordagem do TRM é flexível tanto em termos da arquitetura do mapa, quanto do processo adotado para construí-lo. Essa característica facilita sua adaptação às particularidades de cada situação ao mesmo tempo em que, pelo mesmo motivo, pode dificultar a sua aplicação. Nesse sentido, Phaal, Farrukh e Probert (2004b) destacam alguns elementos que precisam ser observados para facilitar a adaptação do método: o planejamento; a arquitetura; o processo e os *workshops*.

A arquitetura e o processo são considerados os elementos chave da customização.

O processo apresentado na seção anterior, o T-Plan, é um processo padrão de implantação. Contudo, cada aplicação do TRM provavelmente será diferente de outras, uma vez que a aplicação depende das necessidades específicas da instituição (PHAAL, FARRUKH e PROBERT, 2001). O processo padrão, conseqüentemente, pode ser modificado de diversas maneiras a fim de que essas necessidades sejam atendidas. Por exemplo, pode-se modificar o conteúdo e nível de análise, bem como o formato do *roadmap* e o horizonte de planejamento. A Figura 2.11 ilustra o processo de adaptação do TRM a contextos particulares.

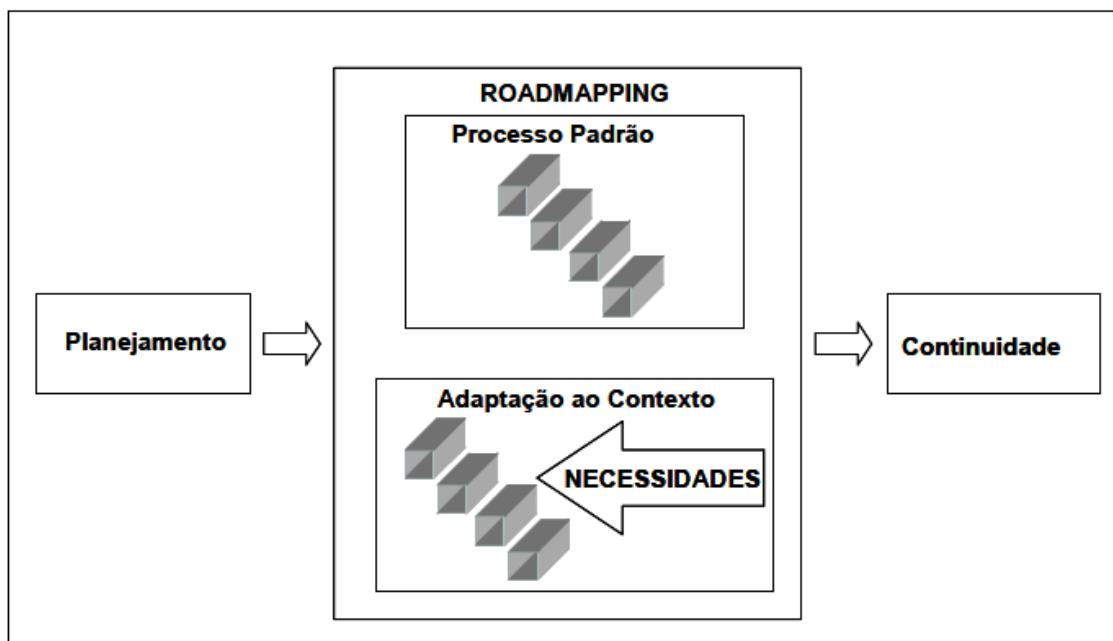


Figura 2.11 - Adaptação do TRM a contextos particulares
 Fonte: Phaal, Farrukh e Probert, (2004b)

Phaal, Farrukh e Probert (2004a) apresentam alguns princípios de adequação do TRM aos propósitos específicos da organização, princípios esses que guiarão a definição do conteúdo e formato do *roadmap*:

- Contexto: definição de quais são as informações que devem ser exploradas e articuladas e de quais são objetivos do mapeamento, além das restrições que limitaram o processo.
- Possuidor do problema: o sucesso do processo de mapeamento depende de uma definição clara do propósito e dos responsáveis pelo projeto.
- Escopo: definição dos limites do domínio de interesse, evidenciando o que será considerado e o que será descartado.
- Foco: definição de qual é a questão foco que levou a necessidade do mapeamento.
- Questões: metas e objetivos que a organização espera atingir.
- Recursos: definição dos recursos disponíveis para a implantação do TRM, em termos de pessoas, esforço e dinheiro.
- Participantes: definição de um time multifuncional, com representantes das funções comerciais e tecnológicas.
- Fontes de informação: o mapeamento depende de informação disponível, ainda que seja difícil mensurar precisamente qual é a quantidade de informação necessária para os *workshops*.

- Arquitetura: a estrutura do *roadmap* deve ser definida em termos de horizonte de planejamento, sequência de atividades necessárias para construir o *roadmap*, além do conteúdo das camadas e subcamadas.

O Quadro 2.5 apresenta os princípios de cada um desses quatro elementos (LEONEL, 2006).

Quadro 2.5 - Princípios para a customização do T-Plan

Planejamento	Arquitetura	Processo	Workshops
<p>1. Identificar quem é o possuidor do problema de negócio.</p> <p>2. Explorar o contexto</p> <p>- Escopo (ex: o que está sendo considerado, o que não está?);</p> <p>- Foco (qual é a questão que está direcionando a necessidade de construir o <i>roadmap</i>?);</p> <p>- Objetivos que se desejam alcançar com o <i>roadmapping</i> no curto e no longo prazo;</p> <p>- Recursos necessários (humano e financeiro).</p> <p>3. Discutir a estrutura do <i>roadmap</i>.</p> <p>4. Definir as atividades necessárias para a construção e manutenção do <i>roadmap</i>.</p> <p>5. Definir os participantes</p> <p>6. Definir data e local dos <i>workshops</i>.</p> <p>7. Assegurar o acesso a todas as informações necessárias.</p>	<p>1. Estruturar o <i>roadmap</i> em termos do horizonte de tempo (<i>timeframe</i>) e das camadas (<i>layers</i>) a serem planejados:</p> <p>- Os aspectos cronológicos (eixo horizontal) envolvem a definição do horizonte e dos marcos chaves (<i>key milestones</i>) de planejamento e se os eventos passados devem ser inclusos.</p> <p>- As camadas (eixo vertical) geralmente compreendem várias camadas e subcamadas que devem estar alinhadas ao problema estudado. Essas também estão relacionadas à maneira como o negócio encontra-se estruturado e é visto por seus donos (fisicamente e conceitualmente).</p>	<p>1. Identificar como o processo irá funcionar, em termos de estágios que levam ao objetivo final (macro-processo).</p> <p>2. Detalhar as atividades dos estágios propostos no macro-processo e, em particular, a agenda dos <i>workshops</i> (micro-processo).</p>	<p>1. Detalhar a agenda do <i>workshop</i>.</p> <p>2. Identificar as técnicas que serão adotadas para captar a visão e o conhecimento de cada participante (ex:<i>brainstorming</i>).</p> <p>3. Identificar as contingências que possam atrapalhar o desenvolvimento dos <i>workshops</i> e desenvolver planos para atacar os pontos de incerteza.</p> <p>4. Definir o número de facilitadores necessários para guiar o processo e dividir as tarefas.</p>

Fonte: adaptado de Leonel (2006) e Phaal, Farrukh e Probert (2004b)

Segundo Phaal, Farrukh e Probert (2004b), o planejamento é o estágio crucial do processo de *roadmapping*, no qual todas as questões necessárias para customização devem ser

levantadas. Além disso, nessa etapa, discutem-se as atividades subsequentes, considerando, ao mesmo tempo, a arquitetura do mapa (*roadmap*) e o processo de mapeamento (*roadmapping*). O objetivo final é elaborar um plano de trabalho que aumente as chances de sucesso e reduza os riscos associados aos workshops.

A etapa de planejamento do T-Plan é a primeira atividade a ser realizada, na qual são definidas as questões de operacionalização dos *workshops*: definição dos integrantes, definição da periodicidade das reuniões, definição das formas de registro e distribuição das informações geradas nos workshops, dentre outros. A Figura 2.12 apresenta o formulário utilizado para o planejamento da aplicação do método nas empresas selecionadas. Assim como esta, todas as demais figuras são baseadas no T-Plan, mas apresentam-se de forma mais detalhada a fim de facilitar a sua utilização.

Reunião 1 – Planejamento do Trabalho	
Breve apresentação sobre o que é TRM e objetivos da pesquisa. Em seguida entrega de material para conhecimento do proprietário e funcionários da empresa.	
1) Objetivo do desenvolvimento do TRM Quais os resultados buscados pela empresa com a aplicação do método TRM? O que a empresa espera com a elaboração do roteiro tecnológico da empresa? Qual o horizonte temporal para alcançar esse objetivo?	
2) Unidade de análise Descrição da unidade de negócio – descrição da empresa incubada Descrição do produto/ linha de produtos – escolha do produto/linha de produtos que a empresa deseja mapear Descrição do segmento de mercado escolhido	
3) Participantes da aplicação do método	
Nome do participante	Setor da empresa
4) Definir horário e dia das reuniões Estimar quantas reuniões serão necessárias para realizar os 3 workshops.	
5) Pauta (objetivos) Discutir sobre o conhecimento acerca dos objetivos estratégicos da empresa de curto, médio e longo prazos. Eles foram definidos quando? Há revisões, modificações? Existe documentação desses objetivos? Foram alcançados? Existe um planejamento para que estes objetivos sejam alcançados?	

Figura 2.12 - Formulário para Reunião 1

A segunda atividade é a aplicação do primeiro workshop: Mercado/Negócio. Nesse workshop primeiramente são identificados um conjunto de dimensões de desempenho de produto ou linha de produto selecionado. A Figura 2.13 apresenta o formulário utilizado pela pesquisadora. A intenção desta primeira atividade é descrever os aspectos de funcionamento e desempenho de produto. Devem-se responder as seguintes questões guia: (1) quais são os aspectos mais importantes para os clientes?; (2) o que os clientes mais esperam do seu produto?

T-Plan: Workshop 1 - MERCADO		Dimensões de desempenho de produto
Dimensão de desempenho	Descrição	

Figura 2.13 - Formulário Dimensões de Desempenho de Produto

Em seguida são listados os direcionadores de mercado e negócio também denominados de direcionadores externos e internos, respectivamente, do(s) segmento(s) de interesse selecionado(s) com lucratividade e potencial de crescimento. A intenção desta segunda atividade é identificar as motivações, necessidades e benefícios para os clientes e para o negócio. Deve-se responder a seguinte questão guia: o que, de fato, orienta a compra? Na perspectiva interna e externa à empresa. A Figura 2.14 apresenta o formulário que foi utilizado nesta etapa da pesquisa.

T-Plan: Workshop 1 - MERCADO		Direcionadores de Negócio e Mercado
Priorização	Direcionadores internos	Descrição
Priorização	Direcionadores externos	Descrição

Figura 2.14 - Formulário Direcionadores de mercado internos e externos

A última atividade do *workshop* 1 – Mercado é a análise de SWOT que é uma sigla oriunda do inglês e é um acrônimo de Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). As forças e fraquezas dizem respeito ao ambiente interno da empresa e as oportunidades e ameaças são referentes ao ambiente externo à empresa. Esta é uma oportunidade para a empresa avaliar quais seus pontos positivos e negativos e fazer uma análise da concorrência.

Na análise estratégica, que envolve a análise dos ambientes interno e externo, é esclarecida a posição atual da organização (sua missão e seus objetivos), o ambiente competitivo (oportunidades e ameaças) e os recursos disponíveis (forças e fraquezas). Na formulação estratégica ocorre a geração e avaliação das opções estratégicas existentes e a escolha das opções que irão formar a estratégia da organização. A implementação estratégica representa a aplicação e o desdobramento das estratégias nas operações, juntamente com a realização das mudanças necessárias para atender à nova estratégia, as quais podem envolver adaptações na estrutura e na cultura organizacional (OLIVEIRA *et al.*, 2012). A Figura 2.15 apresenta o formulário utilizado nesta atividade.

T-Plan: Workshop 1 - MERCADO		Análise de SWOT	
Opportunities/Oportunidades		Threats/Ameaças	
Strengths/Forças		Weaknesses/Fraquezas	

Figura 2.15 - Formulário Análise de SWOT

O segundo *workshop* do T-Plan é relativo ao Produto. Discutem-se as características e conceitos dos produtos que estão alinhados com os direcionadores de mercado e negócios definidos no primeiro *workshop*. As características identificadas devem ser avaliadas quanto à sua contribuição para cada direcionador, o que permitirá que elas sejam ordenadas segundo

suas potencialidades. Phaal, Farrukh e Probert (2001) salientam que ao longo das discussões devem ser considerados os aspectos estratégicos de desenvolvimento de produtos, como conceitos de plataforma e família de produtos. Deve-se fazer uma avaliação do impacto que os atributos de produto exercem nos direcionadores de mercado os quais foram identificados anteriormente. Sugere-se seguir as seguintes classificações: (0) Nenhuma relação, (1) Pequena relação, (3) Média relação e (9) Alta relação. A Figura 2.16 apresenta a planilha que será utilizada durante o segundo *workshop*.

T-Plan: Workshop 2 - PRODUTO																	
SEGMENTOS DE MERCADO	PRIORIDADES																
	DIRECIONADORES INTERNOS						DIRECIONADORES EXTERNOS										
ATRIBUTOS DE PRODUTO														NOTA SEGMENTO 1	NOTA NORMALIZADA (NORMA =X)	NOTA SEGMENTO 2	NOTA NORMALIZADA (NORMA =X)

Figura 2.16 - Planilha Produto X Direcionadores Mercado

No terceiro *workshop*, Tecnologia, as soluções de tecnologia devem ser discutidas. São elas que permitirão atingir as características de produtos identificadas no segundo *workshop*. Essas soluções devem ser agrupadas e priorizadas. Esta atividade busca identificar as tecnologias usadas nos atributos de produto e avaliar quais delas possuem maior relevância. Deve-se discutir sobre:

- Quais são os problemas de tecnologia?
- Quais desafios a serem superados?
- Existem facilidades e/ou dificuldades?
- Como produzir (quais componentes, materiais, como são produzidos)?

- Quais hardwares e softwares necessários?
- Quais as competências necessárias?
- Quais habilidades a empresa possui?
- Quais conhecimentos?
- Quantos recursos financeiros a empresa possui?
- Como é a gestão de equipes?

A Figura 2.17 apresenta o formulário de identificação das principais tecnologias envolvidas no desenvolvimento do produto estudado. Devem-se usar as dimensões de desempenho de produto como referência para a identificação das tecnologias.

T-Plan: Workshop 3 - TECNOLOGIA	
Tecnologia	Descrição

Figura 2.17 - Formulário principais tecnologias utilizadas

Depois de se conhecer as tecnologias, a próxima tarefa é preencher a planilha que avalia o impacto das tecnologias nos atributos de produto identificados anteriormente. Sugerem-se seguir as seguintes classificações: (0) Nenhuma relação, (1) Pequena relação, (3) Média relação e (9) Alta relação. A Figura 2.18 apresenta a planilha utilizada durante o terceiro *workshop*.

T-Plan: Workshop 3 - TECNOLOGIA														
SEGMENTOS DE MERCADO	Impacto do atributo de produto													
	ATRIBUTOS DE PRODUTO													
TECNOLOGIAS											NOTA SEGMENTO 1	NOTA NORMALIZADA (NORMA = X)	NOTA SEGMENTO 2	NOTA NORMALIZADA (NORMA = X)

Figura 2.18 - Planilha Tecnologia X Produto

Por fim, realiza-se o quarto *workshop* em que se ligam os recursos de tecnologia às oportunidades futuras de mercado. Isto é, reúnem-se todas as definições dos três *workshops*, originando o *roadmap*. Destaca-se que, durante as discussões, deve-se identificar as lacunas (*gaps*) de conhecimento, os quais direcionarão trabalhos futuros. Outro aspecto a ser mencionado é a necessidade do uso de ferramentas de suporte aos workshops e auxílio ao mapeamento, como matrizes e métodos de análise. Através de matrizes, por exemplo, podem-se relacionar os direcionadores de mercado com as características dos produtos que, por sua vez, podem ser relacionados com as soluções tecnológicas.

Constata-se, então, que o T-Plan vislumbra sistematizar o levantamento dos requisitos e direcionadores de mercado ao longo do tempo, a partir dos quais serão priorizadas as opções de produtos/serviços e tecnologias. A contribuição que esta pesquisa deseja fornecer é a sistemática para aplicação do TRM que integra as dimensões mercado, produto e tecnologia para o processo de desenvolvimento de produto ou serviço. Tal sistemática tem a finalidade de ajudar a preencher a lacuna existente quando se trata do detalhamento do processo de *roadmapping* para gestão de tecnologia. A sistemática proposta pode ser melhor compreendida através da Figura 2.19.

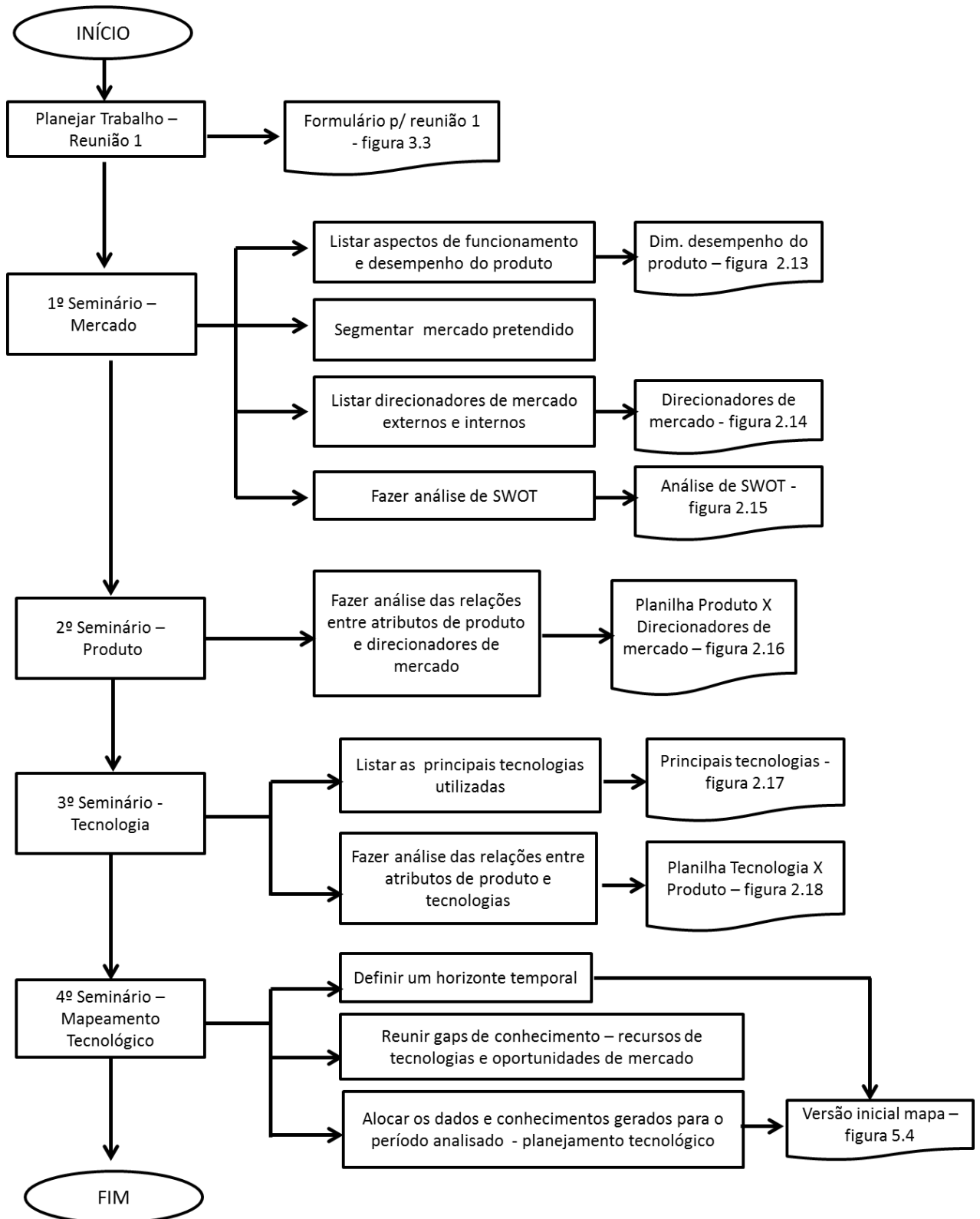


Figura 2.19 – Sistemática para aplicação de TRM

Fonte: Elaborado pelos autores

3 Método de pesquisa

Após a visão teórica dos conceitos a serem utilizados dentro desta pesquisa, este tópico vem a apresentar o método de pesquisa utilizado para o seu desenvolvimento, focando nos passos a serem seguidos e nos motivos de tais escolhas.

Iniciando, pesquisa científica, de acordo com Kourganoff (1990), é o conjunto de investigações, operações e trabalhos intelectuais ou práticos que tenham como objetivo a descoberta de novos conhecimentos, a invenção de novas técnicas e a exploração ou a criação de novas realidades.

Thiollent (2011) define a metodologia científica como o conhecimento geral e as habilidades que são necessárias ao pesquisador para se orientar no processo de investigação, tomar decisões oportunas, selecionar conceitos, hipóteses, técnicas e dados adequados. Segundo esse autor, trata-se de uma disciplina que analisa as características dos vários métodos disponíveis, avalia suas capacidades, potencialidades, limitações ou desvios, e apresenta os pressupostos ou as implicações de sua utilização.

A metodologia, segundo Tognetti (2006), auxilia em todas as etapas da pesquisa científica, desde a determinação do tipo de pesquisa e escopo da mesma, até a definição de como os dados e informações serão interpretados e tabulados. Existem, portanto, diferentes tipos de metodologias com o intuito de satisfazer as diferentes definições de pesquisa. A Figura 3.1 representa as diversas variáveis envolvidas na definição do tipo de pesquisa científica.

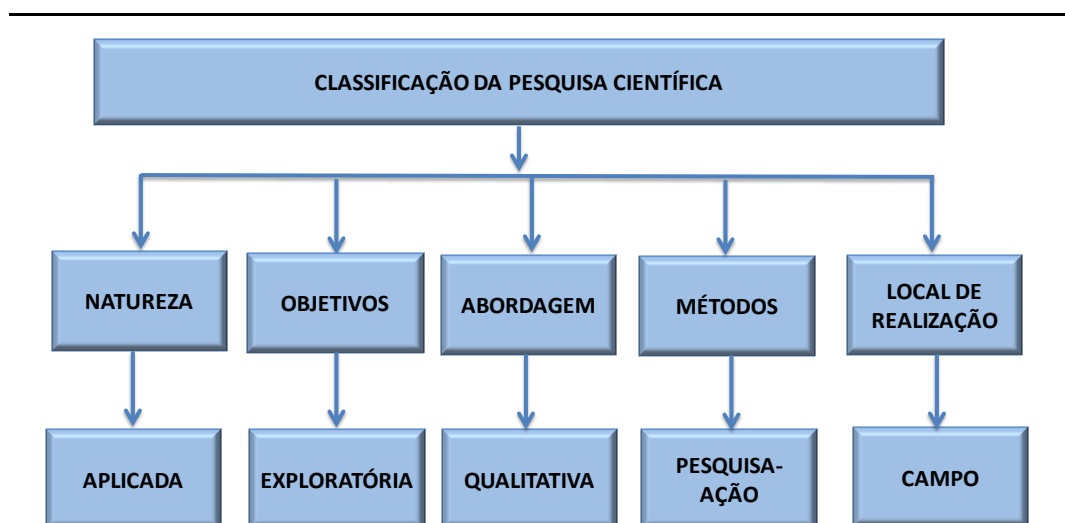


Figura 3.1 – Classificação da pesquisa científica

Fonte: Adaptado de Miguel *et al.* (2010)

De acordo com os fatores apresentados que determinam o tipo de pesquisa científica na Figura 3.1, o presente trabalho tem por finalidade a aplicação com objetivos exploratórios. Ela utiliza de procedimentos bibliográficos e documentais, possui uma natureza qualitativa e o local de sua realização é o campo, no caso da presente pesquisa, empresas incubadas em incubadoras de base tecnológica.

Deste modo, o método de pesquisa que melhor se enquadra para a condução deste trabalho é a pesquisa-ação, uma vez que, segundo Thiollent (2011), trata-se de um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

3.1 Pesquisa-ação

Focando na pesquisa-ação, nota-se que a mesma é um termo genérico, que cobre muitas formas de pesquisa orientada para a ação e indica uma diversidade na teoria e na prática entre os pesquisadores usuários deste método, fornecendo um amplo leque de opções para os potenciais pesquisadores para o que pode ser apropriado para suas questões de pesquisa (COUGHLAN e COUGHLAN, 2002).

Na pesquisa-ação, o termo pesquisa se refere à produção do conhecimento e o termo ação se refere a uma modificação intencional da realidade. A pesquisa-ação é a produção de conhecimento que guia a prática, com a modificação de uma dada realidade ocorrendo como parte do processo de pesquisa. Neste método de pesquisa, o conhecimento é produzido e a realidade é modificada simultaneamente, cada um ocorrendo devido ao outro (MIGUEL *et al.*, 2010).

Existem diversas definições sobre este método de pesquisa o que pode gerar conflito no seu entendimento. Por isso, Tripp (2005) prefere uma definição mais estrita na qual define pesquisa-ação como uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática e acrescenta que as técnicas de pesquisa devem atender aos critérios comuns a outros tipos de pesquisa acadêmica, isto é, enfrentar a revisão pelos pares quanto a procedimentos, significância, originalidade, validade, etc.

Por último, para não haver dúvidas, Thiollent (2011) explica que uma pesquisa pode ser qualificada como pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema que está sendo observado. Além disso, é preciso que a

ação seja uma ação não trivial, o que quer dizer uma ação problemática merecendo investigação para ser elaborada e conduzida. Na pesquisa-ação, os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas.

A configuração da pesquisa-ação depende dos seus objetivos e do contexto no qual é aplicada. Quanto a seus objetivos, a pesquisa-ação é organizada para realizar os objetivos práticos de um ator social dispondo de suficiente autonomia para encomendar e controlar a pesquisa. Os pesquisadores assumem os objetivos definidos e orientam a investigação em função dos meios disponíveis. Quanto ao contexto, a pesquisa-ação é realizada dentro de uma organização (empresa ou instituição) na qual existe hierarquia ou grupos cujos relacionamentos apresentam problemas (THIOLLENT, 2011).

Resumindo então, a pesquisa-ação é uma estratégia de pesquisa na engenharia de produção que visa produzir conhecimento e resolver um problema prático. Esses dois objetivos podem ser definidos como:

- a) Objetivo técnico: contribuir para o melhor equacionamento possível do problema considerado como central da pesquisa, com levantamento de soluções e proposta de ações correspondentes às soluções para auxiliar o agente na sua atividade transformadora da situação;
- b) Objetivo científico: obter informações que seriam de difícil acesso por meio de outros procedimentos, de forma a aumentar a base de conhecimento de determinadas situações.

De acordo com Tripp (2005), como promoção positiva no projeto como um todo, deve-se ter como meta que um projeto de pesquisa-ação:

- a) Trate de tópicos de interesse mútuo;
- b) Baseie-se num compromisso compartilhado de realização da pesquisa;
- c) Permita que todos os envolvidos participem ativamente do modo que desejarem;
- d) Partilhe o controle sobre os processos de pesquisa o quanto possível de maneira igualitária;
- e) Produza uma relação de custo-benefício igualmente benéfica para todos os participantes;
- f) Estabeleça procedimentos de inclusão para a decisão sobre questões de justiça entre os participantes.

3.2 Estruturação da pesquisa-ação

É importante que se reconheça a pesquisa-ação como um dos inúmeros tipos de investigação-ação, que é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo, como demonstrado pela Figura 3.2, no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação (TRIPP, 2005).

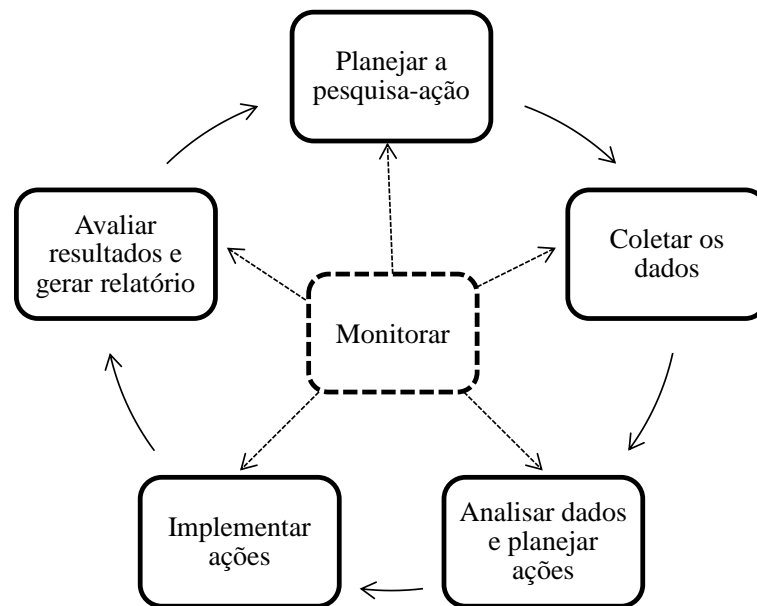


Figura 3.2 - Estrutura padrão para condução da pesquisa-ação
 Fonte: Adaptado de Coughlan e Coughlan (2002) e Miguel *et al.* (2010)

A definição, ou o planejamento, das etapas a serem seguidas durante o processo de pesquisa-ação está intimamente relacionada às circunstâncias do ambiente no qual está inserida a organização pesquisada (THIOLLENT, 2011). Existem, na literatura, algumas propostas de sequência dessas etapas. No caso desta pesquisa será utilizada a sequência proposta por Coughlan e Coughlan (2002), apresentada no Capítulo 4, a seguir.

4 Etapas para desenvolvimento da pesquisa

4.1 Planejar a pesquisa-ação

Esta fase é composta por três etapas: definição do contexto e propósito da pesquisa, definição da estrutura conceitual teórica e seleção da unidade de análise e técnica de coleta de dados.

4.1.1 Definir contexto e propósito

Para Thiollent (2011), esta etapa é exploratória, consistindo em descobrir o campo de pesquisa, os interessados e suas expectativas e estabelecer um primeiro diagnóstico da situação, dos problemas prioritários e de eventuais ações. Após o levantamento de todas estas informações iniciais, os pesquisadores e os participantes estabelecem os principais objetivos da pesquisa. Estes objetivos foram apresentados no “Capítulo 1 - Introdução” e foram divididos em objetivos técnicos e científicos.

O fechamento desta etapa se dá com a definição da equipe de pesquisadores e das unidades de análise que participarão de modo cooperativo na condução da pesquisa, coleta de dados e implementação das ações para a solução do problema prático identificado.

4.1.2 Definir a estrutura conceitual-teórica

Rowley e Slack (2004) afirmam que fundamentação teórica identifica e organiza os conceitos encontrados em trabalhos relevantes. O objetivo da fundamentação teórica é captar o estado-da-arte de um campo de conhecimento. A partir dessa revisão de trabalhos antigos (clássicos) e recentes, torna-se possível identificar áreas nas quais uma pesquisa mais profunda poderia ser benéfica. A estrutura conceitual-teórica deste trabalho foi apresentada no “Capítulo 2 – Revisão da Literatura”. Ela abordou os seguintes tópicos:

- Inovação e inovação tecnológica;
- Tecnologia e gestão de tecnologia;
- Plano de negócios estendido;
- *Technology Roadmapping* – TRM;
- Empresas e incubadoras de base tecnológica;
- Sistemática para mapeamento tecnológico de empresas de base tecnológica por meio de TRM;
- Customização do método para aplicação em EBTs.

4.1.3 Selecionar unidade de análise e técnica de coleta de dados

Yin (2005) considera que a definição da unidade de análise está relacionada à maneira como as questões iniciais da pesquisa foram definidas. Na pesquisa-ação, os problemas identificados pela fundamentação teórica também devem ser levados em conta para a seleção da unidade de análise. O mais correto é definir os critérios, com base na questão de pesquisa e nos problemas a serem selecionados, para nortear e justificar a escolha da unidade de análise mais adequada para a condução da pesquisa.

Diante dessas recomendações foram definidos requisitos para a escolha da(s) unidade(s) de análise as quais seriam as melhores para atender os objetivos buscados pela pesquisa. Os requisitos foram:

- A empresa deveria ser uma empresa incubada em uma incubadora de empresas de base tecnológica, haja vista que seu objetivo é desenvolver uma sistemática para auxiliar na gestão de tecnologia deste tipo de incubadora.
- A empresa deveria possuir uma estrutura organizacional que permitisse a formação de um time multifuncional para participar das atividades da pesquisa. Esse requisito era importante para aplicação eficaz do método *T-plan Fast-start*, já que este é baseado no *Technology Roadmapping* e este depende de times multifuncionais.
- A alta administração da empresa deveria ter interesse na aplicação do método e se comprometer a desenvolver o estudo até o seu fim, contribuindo assim para a plenitude do trabalho.
- A empresa deveria possuir uma linha de produtos ou serviços que tivesse informações sobre o mercado.
- A empresa deveria aceitar compartilhar os resultados obtidos com os pesquisadores mediante acordo de confidencialidade.

Baseado nestes requisitos de escolha do objeto de estudo que atendessem aos objetivos da pesquisa, a definição da unidade de análise e das empresas se deu com a pesquisa primeiramente na região de Itajubá de quais eram as oportunidades para a realização do estudo. A região de Itajubá é conhecida por ser um polo de empresas voltadas para tecnologia. Entre as incubadoras de empresas da cidade a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Itajubá (INCIT) foi a que demonstrou maior interesse e disponibilidade em participar do estudo, devido à necessidade de fazer gestão de tecnologia das suas empresas e atender às demandas da ANPROTEC, conforme relatado pelo consultor da incubadora.

Assim, realizou-se uma visita na incubadora para apresentar os objetivos da pesquisa e analisar se as características, tanto da incubadora como das empresas tinham potencial para participar do trabalho. Ficou definido que a pesquisa seria realizada primeiramente com uma empresa incubada há pelo menos três anos, a qual estaria mais madura em relação ao seu negócio. Depois, a pesquisa seria realizada com uma empresa recém-incubada, ou seja, em um estágio inicial de desenvolvimento. A intenção é avaliar a capacidade do *Technology Roadmapping* para fazer gestão de tecnologia em empresas de diferentes estágios de desenvolvimento. No final da reunião conclui-se que as empresas **AutHosp** e **3E Gestão Energética** atendiam aos requisitos da pesquisa e tinham interesse em participar da mesma.

Descrição da empresa 1 – AutHosp

A AutHosp Soluções Tecnológicas Ltda. surgiu em 2008 com o objetivo de criar produtos inovadores para a área da saúde, aliando tecnologia e inovação com a demanda do mercado. A empresa atua no desenvolvimento, fabricação e comercialização de equipamentos eletromédicos e veterinários inovadores, visando atender a hospitais, clínicas, profissionais de saúde e pacientes. Localizada na cidade de Itajubá, Minas Gerais, a empresa, ao receber incentivos e prêmios por suas ideias inovadoras, iniciou suas atividades com o apoio da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Itajubá (INCIT).

Seu objetivo, portanto, é proporcionar melhores condições no tratamento de pacientes ao unir o que há de mais avançado em tecnologia com o conhecimento oriundo dos profissionais da área da saúde, que atuam em conjunto com a empresa na busca pela inovação a fim de atender às necessidades desse mercado. A AutHosp Soluções Tecnológicas busca oferecer ao mercado de equipamentos eletromédicos, através da melhoria contínua e a crescente inovação, produtos de alta confiabilidade, atendendo clientes, fornecedores, parceiros e colaboradores.

A empresa tem como missão contribuir para a melhoria da condição de vida de seus clientes ao oferecer produtos e soluções que aliam tecnologia e conhecimentos da área médica com ética, seriedade e comprometimento. A AutHosp deseja tornar-se uma empresa referência no mercado de equipamentos para a área da saúde e ser constante provedora de incentivos para pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias para o setor.

O interesse da empresa na realização da pesquisa surgiu quando da visita da pesquisadora juntamente com o consultor das empresas da INCIT à sede da AutHosp no mês de abril de 2012. Foram apresentados os objetivos da pesquisa e a empresa indicou

necessidade de uma melhoria na sua gestão de forma geral o que agrega a gestão de tecnologia. Além disso, a empresa encontra-se em uma fase de crescimento de mercado e mudança de estratégia de marketing.

Entre os produtos desenvolvidos, a empresa selecionou para o estudo, em conjunto com a pesquisadora, a Cadeira/Mesa Clínica Automatizada Tralecorp 100, que é o produto principal da empresa e com o maior potencial para gerar receita e desenvolvimento. Portanto, a Cadeira/Mesa Clínica Automatizada Tralecorp 100 foi escolhida como o produto de análise da pesquisa-ação.

A Cadeira/Mesa Clínica Automatizada Tralecorp 100 proporciona melhores condições para os profissionais de saúde no tratamento de seus pacientes ao aliar tecnologia e o conhecimento de profissionais da área médica. A Tralecorp 100, vide Figura 4.1, inova no segmento através de seus movimentos individuais automatizados dos membros inferiores, suas dimensões maiores que o mercado e o sistema de emergência automatizado denominado, *Trendelemburg*. Tais inovações possibilitam que pontos até então inexplorados no paciente, devido à falta de conforto e posição inadequada, sejam atingidos gerando segurança e produtividade.



Figura 4.1 - Cadeira/Mesa clínica automatizada Tralecorp 100

Descrição da empresa 2 – 3E Gestão Energética

A 3E Gestão Energética LTDA é uma empresa brasileira de engenharia consultiva, especializada em identificar, avaliar e desenvolver oportunidades de negócios no setor energético. A empresa conta com uma equipe composta por especialistas com ampla experiência no segmento de projetos de energia, além de contar com parcerias estratégicas de universidades e grupos de pesquisas, oferecendo ao mercado soluções criativas, seguras, econômicas e que atendem de imediato às necessidades dos seus clientes. A empresa está

localizada na cidade de Itajubá, Minas Gerais, e ela já recebeu incentivos e prêmios por suas ideias inovadoras. Atualmente, ela desenvolve suas atividades com o apoio da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Itajubá (INCIT).

A 3E Gestão Energética realiza estudos técnicos, levantamentos, planejamentos, projetos, análises de viabilidade técnico-econômico-financeira, supervisões técnicas e gerenciamentos de empreendimentos na área energética. O objetivo principal é viabilizar no mercado um portfólio de tecnologias e recursos voltados para o setor energético, oferecendo soluções customizadas de acordo com as demandas dos seus clientes.

Com os seus serviços a empresa garante aos seus clientes o perfeito desenvolvimento de alternativas e projetos de uso eficiente e racional de energia. A 3E Gestão Energética oferece assessoria desde o início até o final do projeto, incluindo um programa de gerenciamento do mesmo, além do monitoramento e gestão dos resultados após o término das intervenções.

O interesse da empresa na realização da pesquisa surgiu quando a pesquisadora juntamente com o consultor das empresas da INCIT procuravam uma empresa recém-incubada para poder participar da segunda etapa da pesquisa. Foi feita uma reunião na qual foram apresentados os objetivos da pesquisa e a empresa revelou o interesse de melhorar sua gestão de forma geral e isto também agregava a gestão de tecnologia. Além disso, como a empresa encontra-se na fase de crescimento e expansão a participação nesta pesquisa pode auxiliar no seu planejamento estratégico.

A 3E Gestão Energética oferece uma completa gama de serviços energéticos abrangendo as áreas de gestão energética, meio ambiente e P&D. Para o desenvolvimento do mapa tecnológico a empresa selecionou o seu pacote de serviços ligado a consultoria para soluções de redução de energia elétrica nas empresas clientes.

A empresa possui experiência no desenvolvimento de projetos e serviços especializados na área energética, destacando-se pela capacidade de prover soluções de alto valor agregado para os projetos dos seus clientes.

Alcance dos serviços:

- Estudos de concepção;
- Estudos e planejamentos energéticos;
- Projetos básicos e conceituais;
- Elaboração de fluxogramas dos processos, de utilidades e balanços energéticos;

- Modelagem e simulação computacional para desenvolvimento de softwares avançados e customizados voltados para o setor energético;
- Geração termelétrica;
- Cogeração e geração distribuída;
- Aproveitamento do calor residual dos processos industriais para geração de energia;
- Projeto de distribuição de energia (vapor, ar comprimido, refrigeração);
- Aproveitamento de fontes renováveis de energia (biomassa, energia geotérmica, energia solares e resíduos sólidos urbanos);
- Aproveitamento energético de resíduos e subprodutos industriais;
- Biodigestão de resíduos agroindustriais para geração e aproveitamento de biogás;
- Gestão energética da indústria visando à eficiência energética;
- Elaboração de indicadores para controle e monitoramento dos fluxos energéticos, medição e interpretação dos resultados para verificação da eficácia dos projetos de eficiência energética.

4.2 Coletar os dados

Segundo Coughlan e Coughlan (2002), os dados podem ser coletados de diferentes formas, dependendo do contexto, por grupos de observação e por pesquisadores. Existem os chamados dados primários, sendo coletados por meio de estatística operacional, informes financeiros e relatórios de marketing, entre outros. Existem também os dados secundários coletados por meio de observação, discussões e entrevistas. Para esta pesquisa, os dados coletados utilizarão o meio secundário, ou seja, por meio de observações da pesquisadora no ambiente visitado, entrevistas abertas com os gestores das empresas e através dos workshops do T-Plan.

Conforme a definição de Coughlan e Coughlan (2002), a geração dos dados vem através do envolvimento ativo no dia-a-dia dos processos organizacionais relacionados com o projeto de pesquisa-ação. Os dados não são gerados apenas durante a participação e observação das equipes no trabalho, de problemas sendo resolvidos, decisões sendo tomadas, mas também através de intervenções que são feitas para avançar o projeto.

Além disso, algumas das técnicas possíveis de serem utilizadas para a pesquisa-ação e obtenção de informações durante a investigação realizada são:

- Entrevistas (abertas e semiestruturadas), que possibilitam o diagnóstico e o acesso às informações (qualitativas) necessárias para a estruturação do processo de

planejamento tecnológico da empresa, além de constituírem um importante instrumento de coleta do *feedback* dos empreendedores;

- *Workshops* e reuniões periódicas com a equipe para discutir os possíveis caminhos apontados na teoria, planejar e acompanhar o andamento das tarefas acordadas entre os empreendedores e a pesquisadora.
- Em menor escala, observações diretas, principalmente dos processos de desenvolvimento de produtos e análise de documentos gerados internamente pela empresa.

Com o planejamento proposto, foram iniciados os *workshops* de discussão. Com a AutHosp, os *workshops* foram realizados nos meses de Julho, Agosto e Setembro de 2012. Já com a empresa 3E Gestão Energética, os *workshops* aconteceram nos meses de Outubro e Novembro de 2012. Ambos contaram com a participação da equipe de pesquisadores formada pela mestranda, uma professora de graduação em Administração da UNIFEI e também dois alunos que faziam parte do Programa de Educação Tutorial (PET), também do curso de Administração. Da parte das empresas estavam presentes os seus principais gestores. Durante as reuniões eram feitas apresentações e questionamentos semiestruturados para os gestores das empresas.

Além dos *workshops*, a pesquisadora era a responsável pela criação do material que seria necessário durante os mesmos. O embasamento se dava de acordo com o método T-Plan *Fast-Start*. Também era feita a compilação e divulgação dos resultados tanto parciais como finais durante todo o trabalho. Para isso, a pesquisadora contava com a participação da equipe de pesquisa, mencionada anteriormente e também realizava a retroalimentação dos dados e informações geradas com os gestores das empresas para poderem ir avançando com a pesquisa. A construção do material dos *workshops* resultava em revisões frequentes à literatura, para que houvesse fundamentação quanto ao método utilizado. É importante ressaltar que o método foi detalhado e customizado, devido a sua própria natureza, para a aplicação no contexto de incubadoras de empresas de base tecnológica. Esse detalhamento é uma das contribuições da pesquisa, pois durante a análise da literatura não foi possível identificar uma aplicação que pudesse ser replicada, haja vista o caráter “caixa preta” que muitas das aplicações possuíam. Desse modo, o diário de bordo, planilhas, formulários, apresentações, atas de reuniões que foram utilizados durante os *workshops* são registros importantes que outros pesquisadores poderão consultar para pesquisas semelhantes.

4.3 Analisar os dados e planejar as ações

Segundo Coughlan e Coughlan (2002), o aspecto crítico da análise de dados na pesquisa-ação é que ela é colaborativa, tanto o pesquisador quanto os membros do sistema cliente, no caso as empresas AutHosp e 3E Gestão Energética fazem-na juntos. Esta abordagem colaborativa é baseada na suposição de que os membros do sistema cliente conhecem melhor a sua empresa, sabem o que irá funcionar e principalmente serão aqueles que irão implementar e seguir as ações a serem implementadas. Portanto, seu envolvimento na análise é crucial. Os critérios e ferramentas para a análise precisam ser discutidos e, em última instância, necessitam ser diretamente ligados ao propósito da pesquisa e no âmago das intervenções.

Ainda de acordo com Coughlan e Coughlan (2002), após as análises, as ações devem ser planejadas. O pesquisador e os membros da organização decidem quem fará o que e em um prazo adequado.

Assim, a pesquisa-ação evidenciou uma dinâmica entre a teoria e a ação e, por isso, o planejamento da pesquisa foi constantemente revisado e melhorado. A teoria estava sendo aplicada na prática e devido a isso ela era influenciada constantemente por questões que não estavam previstas ou que não podiam ser esperadas pela literatura, como por exemplo, a ausência de informações e contexto adaptado à pesquisa. Desse modo, as ações deveriam ser reestruturadas para que pudessem atender às novas condições e, assim, pudessem gerar resultados efetivos. Por último, vale ressaltar que nem todos os workshops produziam os resultados pretendidos quando do seu planejamento. Entretanto todos trouxeram ricas informações para a pesquisadora e, também, para as empresas que podiam entender-se melhor e planejar respectivamente o futuro de suas empresas.

4.4 Implementar ações

Nesta fase, os membros do sistema cliente implementam a ação planejada. Segundo Thiollent (2011), a ação corresponde o que precisa ser feito (ou transformado) para realizar a solução de um determinado problema. Para Coughlan e Coughlan (2002), esta tarefa envolve realizar as mudanças desejadas e seguir os planos de forma colaborativa com relevantes membros da organização.

A pesquisa foi conduzida até o ponto que permitisse a conclusão da redação da dissertação. Por esse motivo, foi necessário um ponto de parada para o trabalho, de maneira que as empresas AutHosp e 3E Gestão Energética obtivessem os resultados que foram delineados nos seus objetivos com a pesquisa e que esses resultados fossem então úteis para o

crescimento das empresas e a pesquisadora pudesse finalizar a sua dissertação. Para isso, foi realizado o 4º *workshop*, que é a conclusão prevista para este trabalho. Nele foram apresentados os resultados de toda a pesquisa a fim de que o trabalho de implementação das ações pudesse ser iniciado nas perspectivas de curto e longo prazos pelas empresas.

4.5 Avaliar resultados e gerar relatório

Coughlan e Coughlan (2002) consideram que a avaliação envolve uma reflexão sobre os resultados da ação, tanto intencionais quanto não intencionais, uma revisão do processo para que o próximo ciclo de planejamento e ação possa beneficiar-se do ciclo completado. A avaliação é a chave para o aprendizado. Sem ela as ações são implementadas ao acaso, independente de sucesso ou fracasso, e os erros se proliferam, gerando um aumento da ineficácia e da frustração.

A fase de avaliação é a etapa final da pesquisa-ação e esta possui dois objetivos:

- controlar a “efetividade” das ações no contexto social da pesquisa e suas consequências a curto e médio prazos;
- extrair os conhecimentos ou ensinamentos necessários para estendê-las a outros casos.

As três últimas fases da pesquisa-ação, analisar dados e planejar ações, implementar ações e avaliar resultados e gerar relatório são muito interativas e não apresentam uma sequência rígida de atividades. Essas fases serão detalhadas no Capítulo 5 deste presente trabalho.

Por fim, deve-se manter um monitoramento durante toda a aplicação da pesquisa-ação. De acordo com Coughlan e Coughlan (2002), o monitoramento é um meta-passo que ocorre em todos os ciclos, como ilustrado pela Figura 4.2.

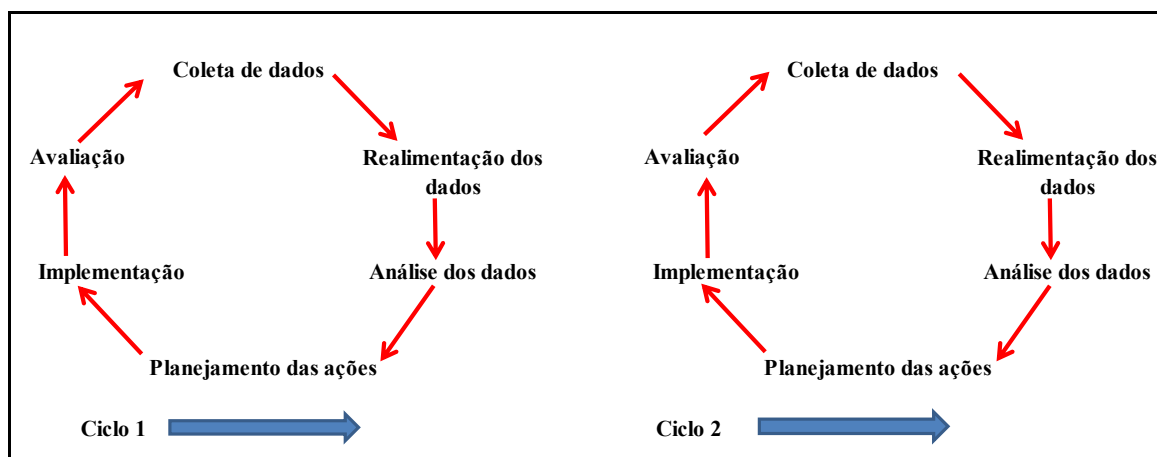


Figura 4.2 - Ciclos da Pesquisa-ação
Fonte: Coughlan e Coughlan (2002)

5 Descrição e análise dos resultados

5.1 Análise da empresa Authosp

A etapa de planejamento do *T-Plan Fast-Start* foi a primeira atividade realizada. Nela foram definidas as questões de operacionalização dos *workshops*: definição dos integrantes, definição da periodicidade das reuniões, definição das formas de registro e distribuição das informações geradas nos workshops, dentre outros. O Formulário para Reunião apresentado na figura 2.12 foi utilizado para esse primeiro contato com a empresa.

O primeiro **workshop** - Mercado foi realizado oficialmente em meados do mês de julho de 2012 com a participação de integrantes da empresa e da equipe de pesquisadores. Contudo, antes foram realizadas algumas reuniões de preparação para este workshop. Essas reuniões contaram com a participação de membros da empresa e da equipe de pesquisadores. Nela foram explicados os objetivos da pesquisa e também como ela seria feita. Além disso, a Authosp pode explicitar qual era o seu objetivo ao participar da pesquisa, em outras palavras em que o mapeamento tecnológico poderia beneficiar a empresa. A Authosp relatou que objetivava um meio de compreender melhor o seu próprio negócio e com isso poder introduzir seu produto no mercado e acompanhar o seu progresso. Ela relatou ainda que desejava que a incubadora de empresas, a qual é ligada, possuísse um instrumento de gestão que facilitasse a avaliação/acompanhamento de desempenho das empresas incubadas. Esse segundo objetivo vinha totalmente ao encontro do objetivo principal da pesquisadora.

Tendo definido os seus objetivos com a pesquisa, a empresa pode escolher e descrever qual produto ou área deveria ser mapeado. No caso, foi escolhido o seu produto principal que é a Cadeira / Mesa clínica automatizada Tralecorp 100, a qual foi descrita no Capítulo 4 deste presente trabalho.

Nessas reuniões, também foram definidos os funcionários da empresa que participariam do desenvolvimento do TRM. Foram selecionados funcionários das áreas da gerência, financeira e engenharia e desenvolvimento de produto. As demais reuniões precedentes aos workshops aconteceram apenas com a equipe de pesquisadores que organizou de maneira detalhada e customizada os workshops para o ramo da empresa estudada, uma vez que ainda não existia modelo proposto na literatura que pudesse ser seguido para replicação.

O *workshop* 1 de Mercado possui quatro partes essenciais relacionadas a mercado e negócios. Tais partes abordam dimensões de desempenho de produto, segmentação de mercado, direcionadores de mercado e análise de forças/fraquezas e de oportunidade/ameaças

do negócio. No final é importante discutir os *gaps*, ou seja, lacunas que podem ser melhoradas ou preenchidas.

5.1.1 *Workshop* 1 - Mercado

Dimensões de desempenho de produto

A primeira atividade do *workshop* 1 foi definir quais são as dimensões de desempenho do produto. A intenção é descrever alguns aspectos de funcionamento e, como o próprio nome sugere, do próprio desempenho do produto, ou seja, o que é/são mais importante(s) para os clientes e o negócio? Em outras palavras, o que os clientes esperam quando compram o produto? A partir do proposto, a empresa deveria pensar cuidadosamente a fim de poder elencar quais são essas dimensões. O Quadro 5.1 apresenta o resultado dos 12 itens que foram apontados pela empresa como essenciais.

Quadro 5.1 - Dimensões de desempenho de produto da AutHosp

Atributos do produto	Descrição
Design funcional	O produto atende o usuário e cliente (ergonomia, posição de emergência).
Facilidade de uso	É necessário pouco treinamento. Flexibilidade na instalação: para qualquer fornecedor instalar.
Flexibilidade	Atende às várias necessidades do usuário e paciente.
Assistência Técnica	Apoio técnico da empresa em caso de defeito. Assistência técnica permanente.
Facilidade de higienização	Não ocorre oxidação. Higiênico: permite limpeza.
Modularidade	Capacidade de ser vendido e montado do jeito que o cliente quiser.
Confiabilidade	Repetibilidade
Segurança	Proteção contra choques mecânicos, superaquecimento.
Economia	Otimiza a utilização de pessoas para executar o mesmo trabalho e a utilização de espaços. Preço inferior aos praticados pelos concorrentes.
Robustez	Baixa necessidade de manutenção: projeto é feito de forma robusta, com alta durabilidade.
Garantia estendida	Garantia de pós-venda por 2 anos. O mercado oferece apenas 1 ano.
Automação e tecnologia	Produto altamente tecnológico e inovador.

Ao realizar essa primeira atividade, uma das dificuldades enfrentadas pela empresa estava relacionada ao significado do termo “dimensão de desempenho de produto” e isso

gerou dúvidas devido à amplitude do termo. Em alguns momentos houve necessidade de se esclarecer essa terminologia, baseado nas definições que foram feitas durante a preparação dos *workshops*. Para evitar e sanar mais dúvidas, todos os itens que seriam tratados no workshop de mercado, principalmente os direcionadores de mercado externo e interno, foram explicados novamente por meio de exemplificações. Essa intervenção garantiu que os dados usados estivessem pertinentes ao método. No entanto, esse pode ser um sinal da necessidade de incluir algum aspecto concreto que enfatize a diferenciação entre os termos usados.

Segmentação de mercado

Em seguida, foram discutidos quais são os principais segmentos de mercado que o produto (cadeira automatizada para tratamento) possui. Como se trata do setor industrial as bases de segmentação para esse tipo de mercado, de acordo com Kotler e Keller (2006), são:

- Demográficas: tipo de indústria, tamanho, localização;
- Variáveis operacionais: tecnologia, status de usuário, capacidade;
- Abordagem de compra: orientação de compras (finanças, engenharia; etc.), políticas de compra, critérios de compra;
- Fatores situacionais: urgência, aplicação específica, tamanho do pedido;
- Características pessoais: similaridade entre as políticas da empresa, atitude ao risco, lealdade;
- Aplicação específica: deve-se focalizar em determinadas aplicações.

A equipe de pesquisa apresentou esses conceitos para a empresa, o que foi uma novidade muito apreciada, haja vista a falta de conhecimento na área de marketing e a partir disso foram definidos quatro segmentos potenciais sendo eles:

- a) Cirurgia plástica,
- b) Cicatrizes, queimaduras e feridas,
- c) Tratamento de estética,
- d) Hemodiálise.

A partir desse novo conhecimento a empresa deveria escolher em qual desses segmentos ela desejava atuar mais fortemente a fim de que pudesse alcançar mais clientes potenciais. O empresário escolheu dois segmentos que ele pretende trabalhar inicialmente. São eles: o segmento de mercado de cirurgia plástica e o de cicatrizes, queimaduras e feridas.

Direcionadores de mercado

Na próxima atividade do workshop 1 foram discutidos os direcionadores de mercado, que podem ser externos e internos. Os direcionadores de mercado refletem as motivações, necessidades e benefícios para os clientes e para os negócios da empresa. São tendências e direcionadores que afetam fortemente os clientes-chave e que devem ser considerados juntamente com os objetivos estratégicos da empresa.

Direcionadores de mercado externo

No caso dos direcionadores de mercado externo, a empresa deveria refletir sobre o que orienta efetivamente a compra, quais benefícios os clientes esperam obter, etc.

Tendo definido os direcionadores de mercado externo, o empresário deveria classificá-los em ordem de importância. Assim como demonstrado no Quadro 5.2.

Quadro 5.2 - Direcionadores externos - Segmento 1

T-Plan: Workshop 1 - MERCADO		Direcionadores de Mercado Externo
Priorização	Direcionadores externos	Descrição
1	Modularidade	Pode ser vendido com a especificação do cliente
2	Legislação - ANVISA	Deve ser certificado pela ANVISA
3	Segurança	Deve ser seguro, pois é para tratamentos de saúde
4	Flexibilidade no pagamento	Deve possuir várias formas de pagamento
5	Facilidade de instalação	Deve ser de fácil instalação e manuseio
6	Confiabilidade	Deve ser confiável para o usuário e paciente

Contudo, depois de o empresário fazer a classificação inicial, a equipe de pesquisadores percebeu uma segunda dificuldade quando a empresa precisou fazer a priorização dos direcionadores. Isso pode ter acontecido devido a presença de incertezas em relação ao plano estratégico do negócio e, principalmente, pela tendência de considerar tudo como prioritário. Essa dificuldade poderia ter sido reduzida caso fosse feita uma análise preliminar do plano estratégico, permitindo a equipe de pesquisa conhecer as informações necessárias para definir tanto a prioridade quanto o tempo de cada direcionador. Para sanar esse problema, a equipe decidiu realizar uma análise por pares para que o empresário pudesse analisar novamente e melhor para reclassificar em ordem de importância todos os direcionadores identificados no *workshop* 1.

De acordo com Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2001), a abordagem de análise por pares permite aos gerentes compararem algumas ideias, um par por vez. A questão essencial é: “Se você tiver escolha, qual dessas duas ideias você escolheria?” Vai haver discussão e depois a votação, com consenso de cada par. As ideias são então ranqueadas por ordem, de

acordo com o número de vezes que ela recebeu “sim” em cada análise por pares. A abordagem de comparação por pares tem sido muito expandida e facilitada nas décadas mais recentes através de modelos matemáticos e *softwares* de suporte a decisões. Por exemplo, hoje a comparação por pares pode ser bastante aprimorada e simplificada usando-se o Processo de Análise Hierárquica (AHP).

O benefício do método é que, como os valores dos julgamentos por comparação paritárias são baseados em experiência, intuição e também dados físicos, a análise por pares pode lidar com aspectos qualitativos de um problema de decisão. No caso do método AHP divide-se o problema geral em avaliações de menor importância, enquanto mantém, ao mesmo tempo, a participação desses problemas menores na decisão global. Ou seja, ao encarar um problema complexo, é mais fácil dividi-lo em outros menores, porque, quando solucionados individualmente e depois somados, estes representam a decisão do problema inicial buscada (COSTA, 2002).

Feita a análise por pares dos direcionadores de negócio externo, o resultado é apresentado no Quadro 5.3. Desta vez, ao invés de colocar apenas a ordem de importância, na priorização, foi colocada a nota recebida pelo direcionador da análise por pares. Esse resultado foi diferente do primeiro, o que sugere que a análise por pares é uma técnica que pode ajudar na priorização de fatores e representar a realidade da empresa de maneira mais coerente.

Quadro 5.3 - Direcionadores externos analisado por pares - Segmento 1

T-Plan: Workshop 1 - MERCADO		Direcionadores de Mercado Externo
Nota	Direcionadores externos	Descrição
10	Segurança	O produto deve ser seguro, pois é para tratamentos de saúde
6,67	Legislação - ANVISA	Deve ser certificado pela ANVISA
6,67	Modularidade	Deve ter opções de ser vendido com a especificação do cliente
6,67	Produtos inovadores	Ter um produto inovador é um diferencial no tratamento dos pacientes
5,83	Produto Tecnológico	Trabalhar com o que existe de mais moderno e tecnológico
5,83	Excelência em vendas	A empresa deve ser capaz de atender com eficiência seus clientes.

O mesmo foi feito para o segmento de mercado 2. Contudo, em sua primeira análise, o empresário considerava que os direcionadores de mercado externo eram os mesmos não importando o tipo de segmento. Dessa forma, o Quadro 5.4 apresenta a classificação que ele realizou para o segmento 2 (cicatrizes, queimaduras e feridas).

Quadro 5.4 - Direcionadores externos - Segmento 2

T-Plan: Workshop 1 - MERCADO	
Priorização	Direcionadores externos
1	Modularidade
2	Legislação - ANVISA
3	Segurança
4	Flexibilidade no pagamento
5	Facilidade de instalação
6	Confiabilidade

Nesse momento, houve uma discussão sobre a diferença que existe entre os dois segmentos a serem explorados e, por isso, não havia como os direcionadores serem exatamente iguais. Além disso, a empresa percebeu que a análise por pares era capaz de ajudar na priorização dos direcionadores e por isso os membros da empresa desejavam realizar a análise por pares para classificar em ordem de importância os direcionadores de mercado externo também para o segmento 2.

Assim como no caso do segmento 1, houve diferenças na nova priorização. Mais uma vez a técnica de análise por pares auxiliou a empresa a escolher e então priorizar os fatores que direcionam a empresa em ordem de importância. O Quadro 5.5 mostra a nova classificação, agora com as notas da análise por pares.

Quadro 5.5 - Direcionadores externos analisado por pares - Segmento 2

T-Plan: Workshop 1 - MERCADO		Direcionadores Externos
Nota	Direcionadores externos	Descrição
10	Inovação	Mercado deseja produtos inovadores
9,17	Automação	Tendência para facilitar a utilização pelos profissionais
7,5	Tecnologia	Produtos tecnológicos são mais interessantes
6,67	Segurança	Deve garantir a segurança para usuário e paciente
5,83	Design Funcional	Deve ser de fácil utilização e bonito
5,83	Confiabilidade	Não apresentar defeitos, erros

Direcionadores de mercado interno

Os direcionadores internos dizem respeito à perspectiva da empresa em relação ao seu planejamento de curto, médio e longo prazos. Qual o impacto deste produto para a estratégia da empresa? O que ela espera alcançar de resultado com este produto? Qual é a visão da empresa em relação a este produto?

Como esses direcionadores dizem respeito ao ambiente interno à empresa o tipo de segmento não interfere neste caso. Dessa forma, para ambos os segmentos estudados os direcionadores serão os mesmos. O Quadro 5.6 apresenta a primeira classificação dos direcionadores internos da AutHosp.

Quadro 5.6 - Direcionadores internos da AutHosp

T-Plan: Workshop 1 - MERCADO		Direcionadores de Mercado Interno
Priorização	Direcionadores internos	Descrição
1	Crescimento amplo da empresa	O gerente geral acredita que o crescimento da empresa deve atingir funcionários, colaboradores, comunidade, etc.
2	Alinhar parcerias (fornecedores e logística)	Desenvolver mais e melhor os fornecedores e aumentar a sua capacidade logística.
3	Montar equipes (departamentalizar empresa)	Delegar as atividades e funções pelos cargos específicos da empresa. Organizar os cargos.
4	Gestão de pessoas	Capacitação dos funcionários e Administração geral.
5	Melhorar layout da empresa	Vai possibilitar aumento de produtividade
6	Foco em tecnologia e inovação	É o desejo da empresa, já que ela surgiu em um ambiente inovador e com foco em P&D.

Da mesma forma, foi realizada uma análise por pares para classificar em ordem de importância os direcionadores de mercado interno. Assim como ocorrido nos direcionadores externos, a análise por pares revelou uma nova classificação de importância demonstrada no Quadro 5.7.

Quadro 5.7- Direcionadores internos da AutHosp analisados por pares

T-Plan: Workshop 1 - MERCADO		Direcionadores de Mercado Interno
Nota	Direcionadores internos	Descrição
10	Crescimento amplo da empresa	O gerente geral acredita que o crescimento da empresa deve atingir funcionários, colaboradores, comunidade, etc.
10	Alinhar parcerias (fornecedores e logística)	Desenvolver mais e melhor os fornecedores e aumentar a sua capacidade logística.
7,78	Aumento da receita	O aumento da receita vai impactar diretamente na segurança dos empregos, aumento de salário e motivação da equipe.
7,78	Foco em tecnologia e inovação	É o desejo da empresa, já que ela surgiu em um ambiente inovador e com foco em P&D.
7,78	Melhorar layout da empresa	Vai possibilitar aumento de produtividade.
7,78	Gestão de pessoas	Capacitação dos funcionários e Administração geral.

Tendo realizado as três primeiras atividades do workshop 1 percebeu-se que apesar da experiência empresarial do gerente geral da empresa ainda faltavam conhecimentos sobre o

mercado. Isso se deve ao fato de que ele não possui uma formação de gestão, mas técnica. Apesar disso, devido às suas características pessoais como liderança, comprometimento e, principalmente empreendedorismo, foi possível realizar com sucesso os *workshops*. Entretanto, uma possível explicação para a ausência de mais informações na empresa sobre o mercado se deve ao fato do produto mapeado ser recente e não ter sido lançado no mercado até o momento da realização da pesquisa, ou seja, não existem produtos similares e por isso fica difícil até fazer comparações. Por isso, apenas foram diagnosticadas as necessidades atuais e expectativas dos clientes, enquanto que as tendências foram pouco consideradas. Estas poderão ser incluídas no mapa à medida que o produto seja aceito pelo mercado.

Análise de SWOT

Por último, foi realizada a atividade de análise de SWOT da empresa. SWOT é uma sigla oriunda do inglês e é um acrônimo de Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). O método SWOT é uma abreviatura de quatro focos de análise, considerando os êxitos (objetivos alcançados, aspectos fortes, benefícios, satisfação); deficiências (dificuldades, fracassos, aspectos fracos, descontentamento); potenciais (capacidades inexploradas, ideias de melhoramento) e obstáculos (contexto adverso, oposição, resistência contra mudança) (CORDIOLLO, 2001).

Qualquer empresa que empreenda um planejamento estratégico em algum momento avaliará suas forças e fraquezas. Conforme Rossi e Luce (2002), a análise de SWOT proposta, originalmente por Andrews em 1971 é a combinação da análise do ambiente (externo) e da análise interna da empresa.

A AutHosp relatou que já havia feito uma análise de SWOT quando do desenvolvimento do plano de negócios necessário para ingressar na incubadora de empresas. Entretanto, devido ao desconhecimento do assunto e à inexperiência em gestão, essa análise foi insatisfatória, naquela época.

Nesta nova oportunidade a empresa relatou ter ficado muito satisfeita com a análise, uma vez que nesta nova oportunidade ela compreendeu de fato os benefícios que ela pode trazer. Dentre os benefícios percebidos destaca-se a visão que a empresa adquire de suas faces interna e externa e, com isso, ela mostrou interesse em expandir essa prática para outras linhas de produtos da empresa, além de fazer sua revisão periódica. O Quadro 5.8 apresenta a análise realizada.

Quadro 5.8 - Análise de SWOT da AutHosp

PONTOS FORTES	OPORTUNIDADES
Inovação	Mercado Promissor
<i>Time to Market</i> Alto - Desenvolvimento e Produção	Crescimento de Clínicas Especializadas
Modularidade	Feiras especializadas geram contatos
Tecnologia Diferenciada	A concorrência é indireta para o produto
Relações Públicas	Importância de ser o pioneiro
Consciência de Mercado	Apoio dos governos municipais e estaduais
Capacidade de ouvir o cliente e solucionar os problemas	Crise não impacta o negócio e o mercado de saúde
	Aparelhos inteligentes - Inteligência Artificial
	Cadeiras para Crianças
PONTOS FRACOS	AMEAÇAS
Reconhecimento da Marca	Inovação - Facilidade de Cópia
Finanças - Capital de Giro x Investimento	Legislação - Certificação ANVISA
Estrutura Física - Planta Produtiva	Grandes empresas no setor de produtos médicos
Conhecimentos de Gestão	Barreiras fracas de entrada no mercado de automação médica
Controle maior das equipes - Necessidade de Departamentos	Barreiras para a obtenção de certificação
Logística - Distância entre os parceiros envolvidos	Governo favorece empresas grandes - Licitação
Patente do Produto	Barreira para produtos nacionais (preconceito cultura nacional)
Capital para Investimento	
Relacionamento fraco entre Empresa - Fornecedor	
Recursos Humanos - Seleção e Treinamento do pessoal	

5.1.2 *Workshop 2* – Produto

O segundo *workshop* é relativo ao Produto propriamente dito. Este *workshop* foi realizado no mês de Agosto de 2012 e nele foram discutidas as características e conceitos do produto que estão alinhados com os direcionadores de mercado definidos no primeiro *workshop*.

As características identificadas deveriam ser avaliadas quanto à sua contribuição para cada direcionador, o que permitiria que elas fossem ordenadas segundo suas potencialidades. Desta forma, foi feita uma avaliação do impacto que os atributos de produto, elencados anteriormente, exerciam nos direcionadores de mercado. A empresa seguiu as seguintes classificações: (0) Nenhuma relação, (1) Pequena relação, (3) Média relação e (9) Alta relação. A Figura 5.1 apresenta a planilha com o resultado obtido durante o segundo *workshop*.

Impacto atributos produto X direcionadores de mercado																		
Segmentos de mercado		PRIORIDADES																
Cirurgia Plástica		6,67	5,83	5,83	10	3,33	5,83	6,67	10	10	7,78	7,78	7,78	7,78				
Queimaduras, Cicatrizes e Feridas		1,67	3,33	5,83	6,67	9,17	7,5	10	10	10	7,78	7,78	7,78	7,78				
DIRECIONADORES DE MERCADO EXTERNO								DIRECIONADORES DE MERCADO INTERNO										
ATRIBUTOS DE PRODUTO	Modularidade	Vendas	Design Funcional	Segurança para usuário e paciente	Automação	Tecnologia	Inovação	Alinhar parcerias (fornecedores e logística)	Crescimento amplo da empresa	Melhorar a gestão de PDP e ideias	Melhorar layout da empresa	Gestão de equipe e capacitação do pessoal	Aumentar receita/motivação da equipe	NOTA CIRURGIA PLÁSTICA	NOTA NORMALIZADA (NORMA =X)	NOTA QUEIMADURAS, CICATRIZES E FERIDAS	NOTA NORMALIZADA (NORMA =X)	
	1	Design Funcional	9	1	9	9	3	9	9	3	3	9	0	0	9	478,39	6,69	463,44
2	Facilidade de Uso	1	9	9	1	9	9	3	0	0	9	0	0	9	311,63	4,36	358,38	4,81
3	Flexibilidade	9	9	9	3	9	9	3	9	9	9	0	0	9	564,99	7,90	565,08	7,58
4	Assistência Técnica	0	9	0	9	9	9	9	9	0	0	3	9	9	538,32	7,53	583,41	7,83
5	Facilidade de higienização	9	9	9	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	485,01	6,78	402,57	5,40
6	Modularidade	9	9	9	0	9	9	3	9	9	9	0	0	9	534,99	7,48	545,07	7,32
7	Confiabilidade	0	9	0	9	9	9	3	9	9	9	0	9	9	634,98	8,88	660,09	8,86
8	Segurança	9	3	9	9	3	3	3	9	0	9	0	3	0	398,37	5,57	348,42	4,68
9	Economia	9	9	9	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	715,05	10,00	745,11	10,00
10	Robustez	0	9	9	9	9	9	0	0	0	9	0	9	0	364,95	5,10	380,07	5,10

Legenda	
Nenhuma relação	0
Pequena relação	1
Relação média	3
Alta relação	9

Figura 5.1 – Planilha atributos de Produto X Direcionadores de Mercado da Authosp

Tendo feita a análise da relação entre os atributos de produto e os direcionadores de mercado, foi aplicada a ferramenta de desdobramento de prioridades baseada no conceito do desdobramento da função qualidade (QFD). A técnica de QFD permite que uma grande quantidade de informações seja reunida de maneira concisa em um pequeno número de documentos (diagramas QFD). Seu formato gráfico é muito eficaz para simplificar conjuntos de informações complexas. A aplicabilidade de QFD no desenvolvimento de produtos e processos é quase ilimitada (CHENG e MELO, 2007). A técnica de QFD foi aplicada para calcular as notas que os atributos de produtos e os direcionadores de mercado obtiveram depois da análise da relação entre eles. Quanto às notas das prioridades por segmento, estas se originam do *workshop* 1 – mercado em que foi realizada a análise por pares dos direcionadores de mercado e a sua respectiva a priorização.

Devido ao maior número de direcionadores de mercado externo em relação ao número de direcionadores de mercado interno, o resultado do impacto dos atributos de produto pode valorizar diferentemente a perspectiva de mercado interno. Além disso, a equipe de pesquisadores também deve atentar para a normalização das notas, que foi realizada para manter a nota final na mesma escala da avaliação do impacto entre os atributos de produto e direcionadores de mercado.

Os resultados da avaliação mostraram que os atributos de produto 9, 7, 4, 3 e 6 (economia, confiabilidade, assistência técnica e modularidade respectivamente) possuem maior influência nos direcionadores de mercado. Esse resultado não foi uma surpresa para a AutHosp, pois de acordo com a opinião do seu gerente, o fator econômico é o mais importante e o que motiva as pessoas a investirem em novos equipamentos. No caso, a economia virá, principalmente, com a redução da mão de obra para tratar os pacientes. Um exemplo dado é que enquanto atualmente é necessário, no mínimo, dois enfermeiros para tratar o paciente com queimaduras, devido à dificuldade de vira-lo e muda-lo de posição, com a cadeira automatizada apenas um enfermeiro será necessário. Isso atrai muito a atenção de hospitais e clínicas uma vez que a mão de obra especializada é cara.

As outras características: confiabilidade, assistência técnica e modularidade estão relacionadas a venda do produto, ou seja, características que também afetam o aspecto econômico da compra. Como o produto é para área de saúde e utiliza corrente elétrica é fundamental que ele possua confiabilidade, que na opinião do gerente está relacionado à repetibilidade na segurança para o usuário e paciente. Assim, isto é uma certeza que ele deve passar para os clientes e isso se dará a partir do momento que o produto for certificado pela

ANVISA. Até o momento da finalização da pesquisa de campo a empresa encontrava-se em processo de certificação.

Assistência técnica é outro requisito básico para os clientes. Caso o produto apresente algum defeito de funcionamento, por exemplo, será possível concertá-lo rapidamente? A empresa vai prestar esse e outros tipos de serviço pós-venda? Essa é uma preocupação da empresa que ainda não possuía pessoal capacitado para ir até os futuros clientes e prestar serviço de assistência técnica. Este é um dos objetivos que envolvem a organização e a logística e estão sendo trabalhados pela empresa.

Por último, a modularidade é outro requisito básico dos clientes, pois eles desejam comprar a cadeira automatizada de acordo com as suas necessidades para uso. Assim, a empresa percebeu que se oferecer o produto de maneira modularizada será um diferencial para seu produto frente aos futuros concorrente, que terão menos experiência do que eles e isso poderá alavancar as vendas. Esse depoimento foi dado pelo gerente da empresa que ao conversar com clientes em potencial observou essa demanda.

A partir desse resultado, a equipe identificou que para o lançamento do produto mapeado, esses são os diferenciais do produto e a empresa deve trabalhar para demonstrar tais diferenciais para os clientes desde o momento da compra. Assim, a estratégia desenvolvida pela empresa deve ser a de entrar no mercado com alto desempenho nesses atributos. Dessa maneira, o produto atenderia às necessidades básicas dos clientes e teria, no futuro, um diferencial competitivo sobre os concorrentes.

No entanto, é importante lembrar que não foi possível identificar as tendências de mercado para essa linha de produto uma vez que ele não está em comercialização e não há como ter certeza do seu desempenho no mercado. Talvez nos próximos anos, com a evolução do mercado e o conhecimento dessas tendências, seja necessário planejar novamente os novos produtos e seus atributos. A proposta é que seja feito o mapeamento tecnológico de todos os produtos da empresa devido à dinâmica do próprio mercado.

5.1.3 *Workshop* 3 – Tecnologia

O terceiro *workshop* - Tecnologia foi realizado no final do mês de Agosto de 2012 e mais uma reunião foi necessária para finalizá-lo no mês de Setembro de 2012. Neste *workshop* foram discutidas as soluções de tecnologia que permitem à empresa atingir as características de produtos identificadas no segundo *workshop*. Essas soluções foram agrupadas.

O Quadro 5.9 apresenta o formulário com a identificação das principais tecnologias envolvidas no desenvolvimento do produto estudado. Todas as dimensões de desempenho de produto foram utilizadas como referência para a identificação das tecnologias. O modelo T-Plan orienta que neste *workshop* sejam discutidos assuntos relacionados a problemas de tecnologia, desafios a serem superados, existência de facilidades e/ou dificuldades em produzir (componentes, materiais utilizados), quais hardwares e softwares necessários e as competências, habilidades, conhecimentos, recursos financeiros.

Quadro 5.9 - Principais tecnologias utilizadas da AutHosp

Tecnologia	Descrição Tecnologia
Gestão de P&D (filtro de ideias)	Meio que relaciona o produto com o cliente.
Núcleo de P&D em eletrônica interno (criar competências)	Capacita a escolha dos benefícios do produto para o usuário/cliente.
Microcontroladores (PIC) - software embarcado	Métodos de fabricação do produto (desenvolvido na empresa).
Atuadores lineares - motores (Alemanha/China)	Tipo de material utilizado.
Automação industrial - (Engenheiro eletricista)	Competência para empresa.
Projeto mecânico e desenhos - (Projetista mecânico)	Desenvolver os projetos (protótipos 3D, testes) estudo de materiais.
Fonte toroidal	Segurança (controla a corrente que passa pela cadeira) exigido pela ANVISA.
Produto desenvolvido para ser de fácil limpeza	Design próprio para limpeza, funcional, acepcia.
Pintura Eletrostática especial	Fosfatizado.
Módulos de controle	Diferencial dos concorrentes (motor + controle de movimentos).

Depois de se conhecer as tecnologias, a próxima tarefa foi preencher a planilha que avalia o impacto das tecnologias nos atributos de produto identificados anteriormente. A empresa seguiu as mesmas classificações do *workshop 2 – Produto*. A Figura 5.2 apresenta a planilha que foi preenchida durante o terceiro *workshop*.

Impacto Tecnologia X Atributos de Produto															
Segmentos de mercado		Impacto do atributo de produto													
Cirurgia Plástica		6,69	4,36	7,90	7,53	6,78	7,48	8,88	5,57	10,00	5,10				
Queimaduras, Cicatrizes e Feridas		6,22	4,81	7,58	7,83	5,40	7,32	8,86	4,68	10,00	5,10				
ATRIBUTOS DE PRODUTO															
TECNOLOGIAS		Design Funcional	Facilidade de Uso	Flexibilidade	Assistência Técnica	Facilidade de higienização	Modularidade	Confiabilidade	Segurança	Economia	Robustez	NOTA CIRURGIA PLÁSTICA	NOTA NORMALIZADA (NORMA = X)	NOTA QUEIMADURAS, CICATRIZES E	NOTA NORMALIZADA (NORMA = X)
1	Gestão de P&D (filtro de ideias)	9	9	9	9	9	9	3	9	9	3	548,78	10,00	526,42	10,00
2	Núcleo de P&D em eletrônica interno (criar competências)	0	9	9	3	0	9	3	0	9	3	332,21	6,05	332,75	6,32
3	Microcontroladores (PIC) - software embarcado	0	9	9	3	0	9	9	9	3	3	375,63	6,84	367,99	6,99
4	Atuadores lineares - motores (Alemanha/China)	3	3	9	9	0	9	9	9	9	9	505,35	9,21	495,37	9,41
5	Automação industrial - (Engenheiro eletricista)	0	9	0	3	0	9	9	3	3	3	271,09	4,94	271,68	5,16
6	Projeto mecânico e desenhos - (Projetista mecânico)	9	9	3	3	9	9	9	9	3	9	480,11	8,75	457,69	8,69
7	Módulos de controle	0	3	9	9	3	9	9	9	9	3	515,70	9,40	462,32	8,78

Legenda	
Nenhuma relação	0
Pequena relação	1
Relação média	3
Alta relação	9

Figura 5.2 - Planilha Tecnologia X Atributos de Produto da AutHosp

Como mencionado anteriormente, a escala utilizada para avaliar a relação entre as tecnologias e os atributos de produto foi igual a da atividade de análise de produto. Juntamente a esses valores, a equipe de pesquisadores inseriu os valores do impacto dos atributos de produto na parte superior da planilha, os quais proveem da atividade anterior. Por fim calculou-se a nota normalizada do impacto das tecnologias nos atributos de produto.

A partir desses resultados foi possível notar que as tecnologias 1,4, 7 e 6 (gestão de P&D, módulos de controle, atuadores lineares – motores, projeto mecânico e desenhos respectivamente) possuem maior impacto nos atributos de produto. Esta nota final leva em consideração a nota recebida pelos atributos de produto, e, por isso, pode-se afirmar que essas tecnologias são as responsáveis por entregar aos atributos de produto as suas características mais importantes.

Em geral, a empresa trabalha com desenvolvimento de produtos tecnológicos para área de saúde. Assim, a questão de gestão de P&D é essencial para manter seus produtos atualizados e ainda fornecer soluções que o mercado em algum momento irá demandar. Esse foi o caso da cadeira automatizada estudada, ou seja, a empresa observou uma demanda por esse produto tecnológico e se capacitou para atendê-la. Por isso, é essencial para a empresa ter vigilância quanto a administração de suas ideias e projetos. Além disso, ela precisa também ficar atenta com o pessoal empregado para ser capaz de reter funcionários-chave como é o caso da necessidade de bons projetistas mecânicos para desenvolvimento de desenhos específicos.

Já no que diz respeito aos módulos de controle e atuadores lineares – motores a empresa está ciente das suas necessidades de componentes de produção e visa sempre adquiri-los a melhor qualidade e menor preço o que é um desafio constante de produção.

Essas informações permitem que os membros da empresa avaliem a situação das tecnologias prioritárias e verifiquem se elas são capazes de atender ao que é buscado. Além disso, a empresa pode se planejar para o desenvolvimento ou aquisição de novas tecnologias para os futuros produtos.

No caso deste *workshop*, quase não houve dificuldades para visualizar quais seriam as tecnologias essenciais para a empresa, pois a maioria dos funcionários trabalha com a parte técnica do produto e estão habituados a tratar dessas características conforme mencionado na elaboração da equipe de pesquisa. Além disso, essa atividade despertou o interesse de criar um cargo responsável pela atividade de vigilância tecnológica, o qual acompanharia as novidades tecnológicas e facilitaria a previsão de futuras oportunidades.

5.1.4 Workshop 4 – Mapeamento Tecnológico/ *Technology Roadmapping*

Por fim, realizou-se o quarto *workshop* no qual são ligados os recursos de tecnologia às oportunidades futuras de mercado. Nele foram reunidas todas as definições dos três primeiros *workshops*, originando o *roadmap*.

Esta atividade representa a conclusão da primeira parte da pesquisa, a qual está baseada no *technology roadmapping*. Nela os participantes do estudo reúnem as informações das atividades anteriores e criam o mapa de produto. Inicialmente foi montado um quadro com o formato do mapa a ser preenchido com o planejamento de produto. Neste mapa inicial foram posicionados os direcionadores de mercado na camada superior do mapa e em baixo deles os atributos de produto de maneira que mostrassem o desenvolvimento do produto que será lançado. Por fim, na terceira camada foram adicionadas as tecnologias necessárias para os atributos de produto.

Com as três camadas preparadas, os participantes definiram a integração e o alinhamento entre elas. Esse é o momento mais importante da atividade, pois nele são notadas as oportunidades, as restrições e as ações necessárias para que seja possível o desenvolvimento do produto.

A seguir são apresentadas fotos que mostram o mapa de planejamento do produto que será lançado, o qual foi desenvolvido pelos participantes da empresa durante o estudo. A

Figura 5.3 apresenta a versão inicial do *roadmap*, na qual são buscados os relacionamentos entre as camadas. A Figura 5.4 mostra alguns dos participantes da pesquisa e a Figura 5.5 apresenta a versão final do *roadmap* da Authosp.

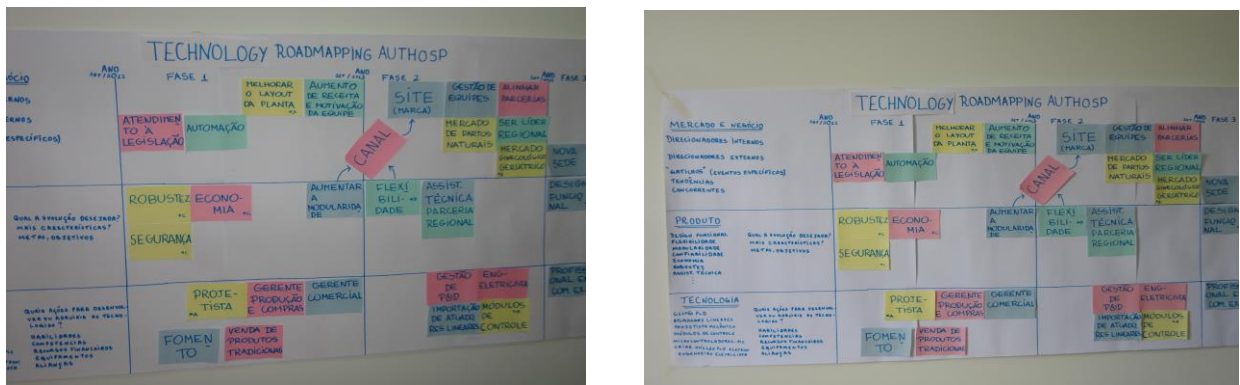


Figura 5.3 - Versão inicial do *roadmap* para Authosp

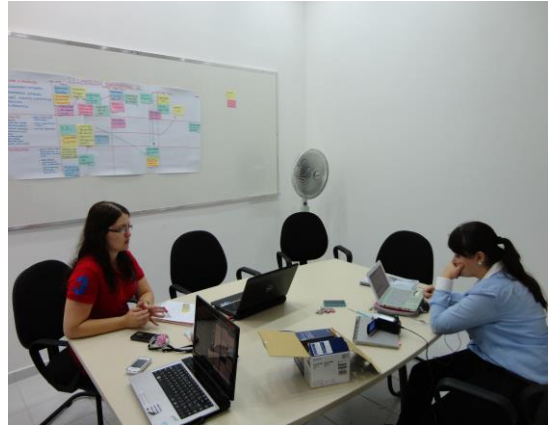
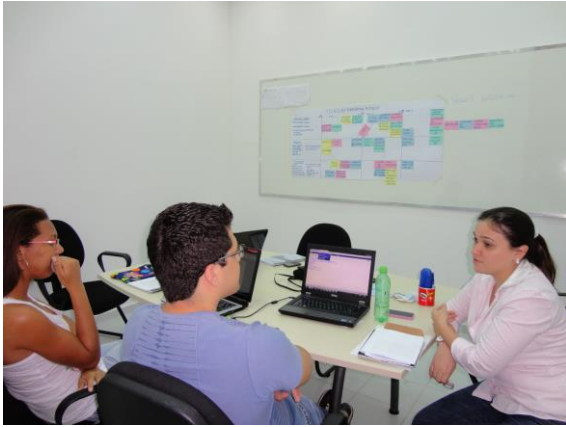


Figura 5.4 - Alguns participantes da equipe de pesquisa

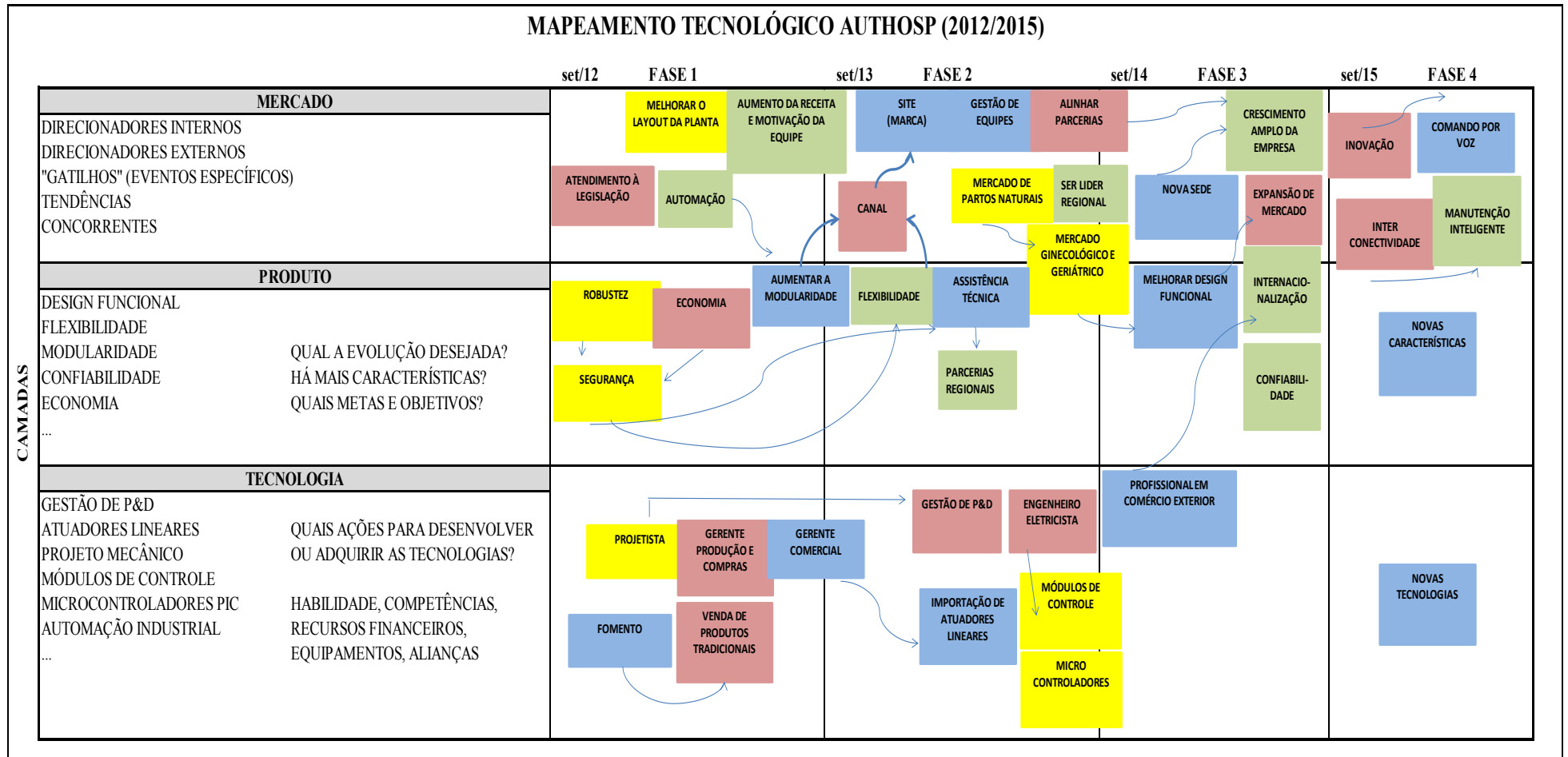


Figura 5.5 - Versão final do roadmap da Authosp

5.2 Análise da empresa 3E

Assim como na primeira empresa, a etapa de planejamento do *T-Plan Fast-Start* foi a primeira atividade realizada, na qual foram definidas as questões de operacionalização dos workshops: definição dos integrantes, definição da periodicidade das reuniões, definição das formas de registro e distribuição das informações geradas nos workshops, dentre outros.

Durante esta reunião que contou com a participação de membros da empresa e da equipe de pesquisadores foram explicados os objetivos da pesquisa e também como ela seria feita. Além disso, a 3E também pode explicitar qual era o seu objetivo ao participar da pesquisa. A 3E relatou que objetivava um meio de explicitar melhor o seu negócio que é intangível, já que é um serviço, e a partir disso poder posicionar seu pacote de serviços no mercado e crescer. Assim como a outra empresa pesquisada, a 3E relatou que desejava que a incubadora de empresas, a qual é ligada, possuísse um instrumento de gestão que facilitasse a avaliação/acompanhamento de desempenho das empresas incubadas. Esse segundo objetivo vinha totalmente ao encontro do objetivo principal da pesquisadora e ela pode notar o desejo comum de ambas as empresas participantes.

Tendo definido o seu objetivo com a pesquisa, a empresa pode escolher e descrever qual produto, no caso serviço deveria ser mapeado. No caso, foi escolhido o seu pacote de serviços principal que é uma consultoria para busca de eficiência energética em empresas.

Nessas reuniões, também foram definidos os funcionários da empresa que participariam do desenvolvimento do TRM os quais pertencem à gerência, ao setor de engenharia e desenvolvimento de produto.

O *workshop 1* – Mercado ocorreu no mês de Outubro de 2012 e este possui quatro partes essenciais relacionadas a mercado e negócios.

5.2.1 *Workshop 1* - Mercado

Dimensões de desempenho do serviço/produto

A primeira atividade do *workshop 1* é definir quais são as dimensões de desempenho do produto. A intenção é descrever alguns aspectos de funcionamento e desempenho do serviço, ou seja, o que é mais importante para os clientes e o negócio. O Quadro 5.10 apresenta o resultado dos 11 itens que foram apontados pela empresa como essenciais.

Como a 3E é uma empresa de serviços, a aplicação do método TRM foi adaptado para esse contexto. É importante salientar, que a adaptação se seu muito bem, pois quando se devia

discutir sobre produto, a equipe tratou o pacote “consultoria para busca de eficiência energética em empresas” como um produto.

Quadro 5.10 - Dimensões de desempenho de serviço/produto da 3E

Atributos do serviço/ produto	Descrição
Economia na conta de energia	Gastar menos dinheiro com o consumo de energia.
Redução dos custos	Reduzir custos de produção nas empresas clientes.
Melhoria da imagem	Devido às questões de sustentabilidade envolvidas. O mercado cobra essa postura atualmente.
Atendimento à legislação	A ISO 50001 irá unir todas as ISOs (qualidade, meio-ambiente e eficiência energética).
Eficiência de produção	A empresa cliente passa a conhecer a sua capacidade máxima de produção dado a sua disponibilidade de recursos. O que geralmente não ocorre.
Segurança/Sigilidade	A 3E precisa trabalhar com dados minuciosos da empresa cliente e ela precisa passar uma imagem de confiança e estabelecer um contrato de sigilidade.
Diferenciação na forma de pagamento -Preço	Duas formas de pagamento 1) fechado no início da prestação do serviço ou 2) variável e pago com a economia gerada nos próximos 3 ou 5 anos.
Customização	A empresa precisa se adaptar a cada cliente, pois trabalha com projetos muito variados.
Qualidade	Certeza de que irá cumprir com o prometido com eficiência e dentro do prazo.
Modularidade	É possível que o cliente contrate parte do pacote de serviços. Principalmente a partir da segunda compra.
Facilidade de uso	A empresa ensina determinados funcionários da empresa cliente a como interpretar os resultados gerados pelo serviço. Essa didática é muito apreciada devido a independência que gera para o cliente.

A fim de que não houvesse dificuldades ao fazer essa primeira atividade, como o ocorrido na pesquisa anterior, tais como problemas para compreender o significado do termo “dimensão de desempenho de produto”, todos os itens que seriam tratados no workshop de mercado foram explicados detalhadamente por meio de exemplificações. Essa intervenção garantiu que os dados usados estivessem pertinentes ao método e fossem mais facilmente listados.

Segmentação de mercado

A segunda atividade deste primeiro workshop foi a segmentação de mercado, na qual foram discutidos quais são os principais segmentos de mercado que o serviço (consultoria que

visa a eficiência energética de empresas) possui. Como atualmente a empresa trabalha com o setor de indústria as bases de segmentação para esse tipo de mercado são as mesmas definidas para a primeira empresa.

A equipe de pesquisa aprofundou os conceitos de segmentação de mercado com a empresa que já tinha conhecimento de bases de segmentação e a partir disso foi definido o segmento a ser explorado o qual é de ordem basicamente demográfica:

- Setor industrial, qualquer tipo de indústria, que esteja a um raio de 250 km de Itajubá.

Direcionadores de mercado

A terceira atividade realizada no *workshop* 1 tratava dos direcionadores de mercado, que podem ser externos e internos, como detalhado anteriormente.

Direcionadores de mercado externo

Tendo definido os direcionadores de mercado externo a empresa deveria classificá-los em ordem de importância. Entretanto, uma vez que na primeira pesquisa a equipe percebeu a dificuldade que a empresa teve quando precisou fazer a priorização dos direcionadores (devido à presença de incertezas em relação ao plano estratégico do negócio e a tendência de considerar tudo como prioritário) a equipe decidiu então realizar a análise por pares diretamente para que a empresa pudesse classificar em ordem de importância todos os direcionadores identificados no *workshop*1. O Quadro 5.11 apresenta os direcionadores de mercado externo que foram identificados com as suas respectivas notas.

Quadro 5.11 - Direcionadores de mercado externo analisado por pares da 3E

Nota	Direcionadores Externos	Descrição
10	Economia financeira	Desempenho superior, economia na conta de energia
6,25	Imagem	Ser sustentável perante o mercado (sociedade e concorrentes)
6,25	Vantagem Competitiva	Passar a associar eficiência energética à competitividade
5	Confidencialidade	Poder confiar os seus dados a empresa é crucial
5	Serviço inovador	uso de softwares modernos - inovação tecnológica
5	Adequação a ISO 50001	Qualidade, Meio-Ambiente e Eficiência Energética
3,75	Contrato de consultoria	Serviço que resolva os problemas da empresa
3,75	Facilidade de uso	Metodologia fácil de ser entendida e absorvida pelos funcionários podem "copiar" o modelo depois da 1ª compra
0	Formas de pagamento	Poder pagar por pacote fechado ou em 3 a 5 anos de contrato. A 2ª compra geralmente é pacote fechado.

Direcionadores de mercado interno

Da mesma forma, foi realizada uma análise por pares para classificar em ordem de importância os direcionadores de mercado interno. Assim como ocorrido nos direcionadores externos. O Quadro 5.12 apresenta classificação dos direcionadores internos da 3E.

Quadro 5.12 - Direcionadores de mercado interno analisado por pares da 3E

Nota	Direcionador interno	Descrição
10	Retorno Financeiro	Aumento de receita
8,33	Conquistar o mercado industrial	Ser reconhecida no mercado industrial
6,66	Foco em P&D	Ser uma empresa que foca em P&D e que trabalha para gerar inovações (sempre há o que desenvolver)
5	Capacitação dos sócios/funcionários	Participação constante em cursos, congressos e a própria capacitação da incubadora (melhorar seus produtos e
3,33	Imagem da empresa	Ser reconhecida no mercado como uma empresa de desenvolvimento e que traz qualidade de vida
1,66	Desenvolver parcerias - networking	Universidades, outras empresas incubadas, grupos de pesquisa (grupo de energia), profissionais de diversos ramos,
0	Diversificar o mercado de atuação	Ampliar base clientes e explorar novos mercados.

Tendo realizado as três primeiras atividades do *workshop* 1 percebeu-se que a empresa possuía conhecimento amplo sobre o seu serviço/produto e também sobre o seu mercado de atuação. Isso se deve ao fato de que a empresa já atua no mercado há algum tempo e o seu serviço já foi testado e validado pelos seus clientes. Este foi um dos pontos positivos da empresa que incentivou a sua entrada na incubadora. Além disso, a 3E possui profissionais altamente qualificados para a prestação dos seus serviços. O nível de escolaridade médio dos funcionários, que são também os sócios proprietários da empresa, é de pós-graduação (mestrado e doutorado). Essa característica é relevante, uma vez que contribuiu fortemente para a qualidade dos seus serviços, que é ligada basicamente à pesquisa e desenvolvimento para eficiência energética.

Contudo, apesar da experiência de mercado e da capacidade técnica, ficou claro que a 3E ainda precisa buscar mais conhecimentos sobre o mercado de atuação, como acontece com a maioria das empresas recém-incubadas. Como uma das suas dimensões de mercado interno é a busca pela diversificação de novos mercados, ela deve diagnosticar previamente as necessidades atuais e expectativas dos clientes e também focar nas tendências para o mercado que ela pretende explorar. No caso desta pesquisa, como a empresa já atua no mercado e possui um histórico de trabalho as tendências puderam ser identificadas e foram incluídas no mapa que será apresentado no final no tópico de *roadmapping*.

Análise de SWOT

Por último, também foi realizada a atividade de análise de SWOT da empresa. A 3E relatou que já havia feito recentemente uma análise de SWOT devido ao plano de negócio necessário para ingressar na incubadora. Entretanto, a empresa decidiu fazer uma atualização da sua análise de SWOT, pois sabia que alguns pontos não foram incluídos e outros poderiam ter se modificado nos meses que se passaram desde a sua elaboração. O Quadro 5.13 apresenta o resultado.

Quadro 5.13 - Análise de SWOT da 3E

PONTOS FORTES	OPORTUNIDADES
Networking	Estar inserido no Ambiente Acadêmico
Pesquisa e Desenvolvimento	ISO 50001 - Unirá as normas de Qualidade, Meio-Ambiente e Energia
Serviços inovadores	Criação do Grupo de Energia dentro da incubadora
Parcerias com Grupos de Pesquisa da Universidade	Feiras e Congressos na área de energia
Formas de Pagamento diferenciadas	Aumento da demanda de energia
Qualidade dos serviços	Variadas formas de economizar energia
Assumir o risco junto com o cliente	Aumento da preocupação social por Economia de Energia
Compromisso do uso eficiente de energia	Preocupação do Governo com EE
Experiência e Capacidade técnica dos sócios	Aumento do volume de investimentos pelos órgãos de fomento
Parcerias fortes com outras empresas da área	Desenvolvimento de Novas tecnologias dentro do setor de
Estar inserido na Incubadora de Empresas	Baixa concorrência direta da empresa
Participação em feiras	Escassez de recursos energéticos
PONTOS FRACOS	AMEAÇAS
Desestrutura na área de gestão da empresa	Reação dos concorrentes indiretos
Baixa cobertura geográfica de atendimento da empresa	Aumento da concorrência indireta
Falta de capital inicial e de giro	Desconhecimento da ISO 50001 pelas empresas-clientes
Pesquisas para outras empresas e empresa-própria inoperante	Dificuldade na prospecção de novos clientes
Desconhecimento da Marca	
Dificuldade de conciliar empresa e projetos de pesquisa	
Sobrecarga de funções nos sócios	
Baixo número de funcionários dedicados	

Nesta nova oportunidade a empresa relatou ter ficado satisfeita com a análise uma vez que ela já está incubada e pode revisar os pontos fracos e fortes e as oportunidades e ameaças atuais. A empresa já tinha a compreensão dos benefícios que esta análise pode trazer e sabe que ela precisa ser constantemente reavaliada.

5.2.2 *Workshop 2 – Produto*

O segundo workshop do *T-Plan Fast-Start* é relativo ao Produto, no caso da 3E o seu pacote “consultoria que visa a eficiência energética de empresas” foi tratado como um produto. Este workshop foi realizado no mês de Outubro de 2012 e nele foram discutidas as características e conceitos do produto que estão alinhados com os direcionadores de mercado definidos no primeiro workshop.

As características identificadas deveriam ser avaliadas quanto à sua contribuição para cada direcionador, o que permitiria que elas fossem ordenadas segundo suas potencialidades. Desta forma, foi feita uma avaliação do impacto que os atributos de serviço/produto exerciam nos direcionadores de mercado. A empresa 3E seguiu as mesmas classificações que foram utilizadas pela a outra empresa, sejam elas: (0) Nenhuma relação, (1) Pequena relação, (3) Média relação e (9) Alta relação. A Figura 5.6 apresenta a planilha com o resultado obtido durante o segundo workshop.

Tendo feita a análise da relação entre os atributos de produto e os direcionadores de mercado, foi aplicada a ferramenta de desdobramento de prioridades baseada no conceito de QFD da mesma maneira que foi feita na análise da primeira empresa pesquisada.

Os resultados da avaliação mostraram que os atributos de produto 9, 1, 2, 5 e 7 (Qualidade, Economia, Redução dos Custos, Eficiência de Produção e Preço, respectivamente) possuem maior influência nos direcionadores de mercado.

De acordo com a empresa, essas características estão relacionadas a prestação do serviço inicial do serviço quando se negocia preço e a qualidade que é uma exigência de clientes que compram serviços de consultoria em geral, nesse caso já é esperado uma “garantia” desde o momento de assinatura do contrato. Assim, a empresa já tinha uma ideia de que esses seriam as características de serviço/produto mais importantes. Já as características economia financeira, redução dos custos, eficiência de produção são vistas como parte obrigatória do pacote de consultoria e as empresas clientes esperam alcançar como resultado no final do projeto.

Impacto atributos produto X direcionadores de mercado 3E

Segmento de mercado	PRIORIDADES																NOTA SETOR INDUSTRIAL	NOTA NORMALIZADA (NORMA =X)
	Setor Industrial	10	5	3,75	6,25	5	6,25	3,75	0	5	3,33	6,66	5	1,66	8,33	0		
ATRIBUTOS DE PRODUTO	DIRECIONADORES DE MERCADO EXTERNO									DIRECIONADORES DE MERCADO INTERNO						NOTA SETOR INDUSTRIAL	NOTA NORMALIZADA (NORMA =X)	
	Economia Financeira	Confidencialidade	Contrato de consultoria	Imagem	Serviço inovador	Vantagem competitiva	Facilidade de uso	Formas de pagamento	Adequação a ISO 50001	Imagem de empresa	Foco em P&D	Capacitação dos sócios/funcionários	Desenvolver parcerias - networking	Conquistar o mercado industrial	Diversificar o mercado de atuação			Retorno financeiro
Economia	9	0	3	1	9	9	3	0	9	9	3	9	0	9	1	9	524,92	9,22
Redução dos custos	9	0	3	1	3	9	9	0	9	9	3	9	0	9	1	9	517,42	9,09
Melhoria da imagem	0	0	3	9	3	3	1	0	9	0	9	3	9	9	1	9	404,85	7,11
Atendimento à legislação	1	0	9	9	0	3	0	0	3	1	0	1	0	1	0	1	160,41	2,82
Eficiência de produção	9	0	9	0	3	9	9	0	9	9	3	9	3	9	0	1	458,65	8,06
Segurança/Sigiliosidade	0	9	9	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	1	0	1	127,05	2,23
Preço	9	0	9	0	9	9	0	9	0	9	3	0	0	9	1	9	439,92	7,73
Customização	9	0	9	0	3	9	3	0	9	1	3	3	0	3	0	3	344,55	6,05
Qualidade	9	0	9	9	3	9	3	0	9	9	3	9	1	9	1	9	569,08	10,00
Modularidade	3	0	9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	120,83	2,12
Facilidade de uso	3	0	9	0	0	3	9	0	9	9	0	3	0	9	1	9	371,19	6,52

Legenda	
Nenhuma relação	0
Pequena relação	1
Relação média	3
Alta relação	9

Figura 5.6 - Planilha Atributos de Produto X Direcionadores de mercado da 3E

A partir desse resultado a equipe identificou que para a prestação do serviço de consultoria para eficiência energética nas empresas, esses são os diferenciais do serviço e, portanto, a empresa deve trabalhar para demonstrar e enfatizar isto para os clientes no momento da venda do projeto de consultoria. Desse modo, a estratégia desenvolvida pela empresa deve ser a de entrar no mercado com alto desempenho nesses atributos. Dessa maneira, o serviço vai atender às necessidades básicas dos clientes e será sempre um diferencial competitivo sobre os concorrentes. Deve-se manter alto desempenho nesses atributos.

No caso desta pesquisa foi possível também identificar as tendências do mercado para esse tipo de serviço. Nos próximos anos, com a evolução do mercado e principalmente pelo fato de que a ISO 50001 será obrigatória para determinados tipos de indústria, que são o alvo da empresa, a 3E deve planejar novamente os seus pacotes de serviço com os seus atributos de produtos desejados, como o atendimento da legislação e a imagem da empresa. A sugestão é que seja feito o mapeamento tecnológico de todos os serviços da empresa daqui em diante devido à dinâmica do próprio mercado.

5.2.3 *Workshop* 3 - Tecnologia

O terceiro *workshop* - Tecnologia foi realizado durante duas reuniões no mês de Novembro de 2012. Nestes workshops foram discutidas as soluções de tecnologia que permitem à empresa atingir as características de serviços/produtos identificadas no segundo workshop. Essas soluções foram agrupadas. O Quadro 5.14 apresenta o formulário com a identificação das principais tecnologias envolvidas no desenvolvimento do serviço/produto estudado. Todas as dimensões de desempenho de serviço/produto foram utilizadas como referência para a identificação das tecnologias. O modelo T-Plan orienta que neste workshop sejam discutidos assuntos relacionados a problemas de tecnologia, desafios a serem superados, existência de facilidades e/ou dificuldades em produzir (quais componentes, materiais utilizados), quais hardwares e softwares necessários e as competências, habilidades, conhecimentos, recursos financeiros. Tudo isto é tratado como tecnologia.

Quadro 5.14 - Principais tecnologias utilizadas pela 3E

Tecnologia	Descrição da Tecnologia
Método 3E para gerar soluções	A empresa desenvolveu uma metodologia para ensinar os clientes como manter a eficiência energética depois que o serviço fosse prestado. Tal metodologia tem a intenção de manter, no longo prazo, os resultados que foram alcançados pela empresa.
Controle e Automação	A empresa necessita incorporar um profissional de controle e automação para auxiliar na prestação de serviços.
Capacitação 3E na ISO 50001	A empresa necessita certificar-se na ISO 50001, pois tem o objetivo de virar um órgão certificador para os seus clientes.
Protótipo Geração de energia	A empresa possui um projeto de modelagem de um sistema fechado de geração de energia de pequeno porte. Projeto para criação de um equipamento para utilizar energia solar como fonte na redução de consumo de energia doméstica.
Equipamentos para medição	Inversor de frequência, analisador de corrente, termômetros, medidores de vazão e pressão, sensores. Tais equipamentos são necessários para a prestação do serviço, mas não são limitadores do processo. Eles estão amplamente disponíveis no mercado nacional por diversos fornecedores. A empresa precisa selecionar os que mais se adequam à necessidade do cliente.
Software (ISO 50001)	Atualmente a empresa utiliza (de uma outra empresa) o software que é necessário para calcular os dados e gerar as informações necessárias durante a prestação do serviço. A intenção é que esse software seja desenvolvido pela empresa, nos próximos anos e seja propriedade da 3E.
Software ORC	Software com objetivo acadêmico. Ele foi desenvolvido durante o doutorado de um dos sócios da empresa e tem como objetivo otimizar os cálculos/parâmetros utilizados durante a prestação do serviço da empresa.
Integração com sistemas smart grid	Capacitação/especialização em smart grid/adaptação das tecnologias para o novo sistema.

Depois de se conhecer as tecnologias, a próxima tarefa foi preencher a planilha que avalia o impacto das tecnologias nos atributos de produto identificados anteriormente. A empresa seguiu as mesmas classificações do workshop 2 de Produto: (0) Nenhuma relação, (1) Pequena relação, (3) Média relação e (9) Alta relação. A Figura 5.7 apresenta a planilha que foi preenchida durante o terceiro workshop.

Impacto dos Atributos de Produto X Tecnologia

Segmento de mercado		Impacto do atributo de produto												
Setor Industrial		9,22	9,09	7,11	2,82	8,06	2,23	7,73	6,05	10,00	2,12	6,52		
ATRIBUTOS DE PRODUTO														
TECNOLOGIAS	Economia	Redução dos custos	Melhoria da imagem	Atendimento à legislação	Eficiência de produção	Segurança/Sigilosidade	Preço	Customização	Qualidade	Modularidade	Facilidade de uso	NOTA SETOR INDUSTRIAL	NOTA NORMALIZADA (NORMA = X)	
	Método 3E para gerar soluções	9	9	3	0	9	3	9	9	9	9	9	557,30	8,91
Controle e Automação	9	9	3	9	9	0	9	0	9	9	9	521,48	8,34	
Capacitação 3E na ISO 50001	3	3	0	9	9	9	3	9	9	3	3	366,57	5,86	
Protótipo Geração de energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Equipamentos para medição	9	9	0	0	9	0	9	0	9	3	9	462,03	7,39	
Software (ISO 50001)	9	9	9	9	9	3	9	9	9	9	9	625,35	10,00	
Software ORC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Integração com sistemas smart grid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	

Legenda	
Nenhuma relação	0
Pequena relação	1
Relação média	3
Alta relação	9

Figura 5.7 - Planilha Tecnologia X Atributos de Produto da 3E

Como mencionado anteriormente, a escala utilizada para avaliar a relação das tecnologias necessárias nos atributos de serviço/produto foi igual a da atividade de análise de produto. Juntamente a esses valores, a equipe de pesquisadores inseriu os valores do impacto dos atributos de produto na parte superior da planilha, os quais proveem da atividade anterior. Por fim, foi calculada a nota normalizada do impacto das tecnologias nos atributos de produto.

A partir desses resultados foi possível notar que as tecnologias 6, 1, 2 e 5 (software ISO 50001, método 3E para gerar soluções, controle e automação e equipamentos para medição, respectivamente) possuem maior impacto nos atributos de produto. Esta nota final leva em consideração a nota recebida pelos atributos de produto, e por isso, pode-se afirmar que essas tecnologias são as responsáveis por entregar aos atributos de produto as suas características mais importantes.

O software ISO 50001 é muito importante para empresa, pois ela deseja se capacitar e certificar-se nessa ISO, pois o mercado no qual ela atua, indústrias, futuramente precisará estar certificada nesta ISO para poder funcionar. Assim, a 3E deseja estar preparada para poder atender prontamente a esta demanda. No caso do “método 3E para gerar soluções” a empresa deseja melhorar cada vez mais a sua forma de prestar o serviço, tornando-o cada vez mais acessível e de fácil compreensão para os seus clientes a fim de que essa característica de “facilidade de utilização” possa se tornar o grande atrativo para os seus clientes. Quanto ao profissional de controle e automação, a empresa deseja aumentar, de forma geral, o seu quadro de funcionários dedicados, a fim de que os seus sócios não sejam sobrecarregados. Por último, é importante para a 3E melhorar sua busca por equipamentos e tudo o que ela utiliza na prestação do serviço de consultoria, pois esses meios devem ter um preço que não onere seu lucro ao mesmo tempo em que não coloque em risco a qualidade do mesmo.

Essas informações permitem que os membros da empresa avaliem a situação destas tecnologias prioritárias e verifiquem se elas são capazes de atender ao que é buscado. Além disso, a empresa pode planejar o desenvolvimento, mudanças ou aquisição de novas tecnologias para os futuros produtos/serviços.

No caso deste workshop, houve bastante dificuldade para elencar quais eram as tecnologias utilizadas e desejadas pela empresa, pois se trata de um serviço e como tal ele é intangível. Contudo, essa dificuldade serviu de estímulo para a realização do workshop, pois foi percebida pela própria empresa, a necessidade de se externalizar cada vez mais o serviço das mentes dos sócios proprietários que são também os funcionários da empresa. É desejo da 3E tornar a prestação dos serviços menos dependente dos seus sócios e passar essa

responsabilidade para futuros funcionários. Assim, essa atividade despertou o interesse na empresa de conhecer e entender cada recurso tecnológico que é utilizado para que este possa ser melhor utilizado e disseminado. Além disso, a detecção de tendências tecnológicas serviu para que a empresa possa se planejar a fim de ser capaz de atender às novas demandas de mercado.

5.2.4 *Workshop 4 – Mapeamento Tecnológico / Technology Roadmapping*

Por último, realizou-se o *workshop 4* que é o mapeamento tecnológico. Neste *workshop* são ligados os recursos de tecnologia às oportunidades futuras de mercado. Esta atividade representa a conclusão da segunda parte da pesquisa desta dissertação, a qual está baseada no *technology roadmapping*.

No último *workshop*, os participantes do estudo reuniram todas as informações das atividades anteriores para criar o mapa tecnológico do serviço/produto. Assim como no outro mapa, foi montado um quadro com o formato do mapa a ser preenchido com o planejamento de serviço/produto. É importante salientar que nesta pesquisa, o pacote de serviço de “consultoria para redução do consumo de energia em indústrias” foi tratado como produto, por isso, o seu mapeamento foi realizado da mesma maneira que na pesquisa anterior na qual mapeou-se um produto.

Com as três camadas preparadas, os participantes definiram a integração e o alinhamento entre elas. Esse é o momento mais importante da atividade, pois nele são notadas as oportunidades, as restrições e as ações necessárias para que seja possível o desenvolvimento do serviço.

A seguir são apresentadas as fotos que mostram o *roadmap* do serviço que existe atualmente e também das tendências de mercado futuro, que foi desenvolvido pelos participantes da equipe de pesquisa e da empresa durante o estudo. A Figura 5.8 apresenta a versão inicial do *roadmap*, na qual são buscados os relacionamentos entre as camadas e a Figura 5.9 mostra a versão final do *roadmap*.



Figura 5.8 - Versão inicial do roadmap da 3E

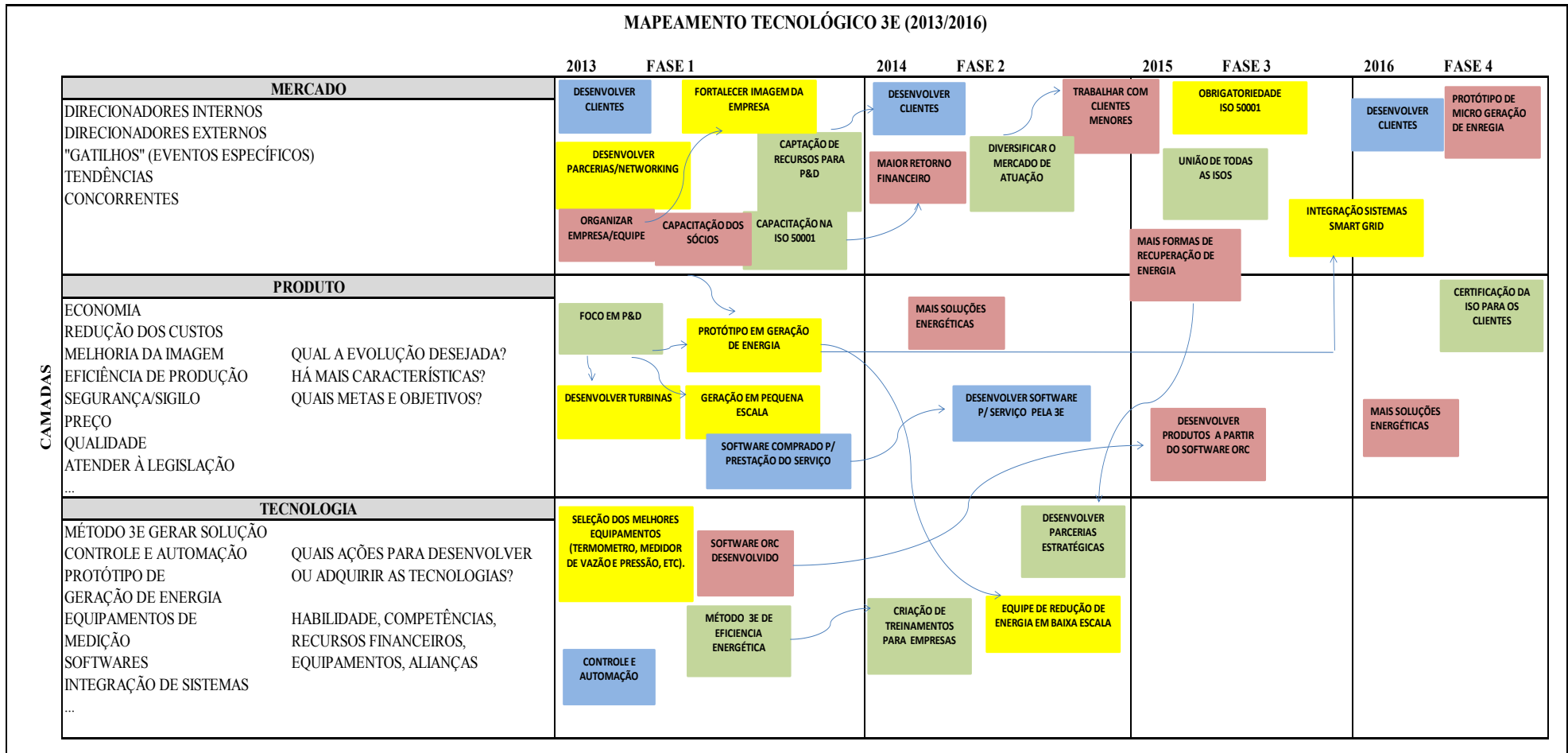


Figura 5.9 - Versão final do rpadmap da 3E

5.3 Verificação de adequação

Após ter finalizado o trabalho de mapeamento tecnológico com as empresas escolhidas para o estudo, foi realizada uma reunião junto ao consultor da incubadora de empresas de base tecnológica de Itajubá (INCIT). Essa reunião/entrevista tinha como objetivos apresentar os resultados obtidos com o mapeamento tecnológico das duas empresas e apresentar a sistemática que foi definida. O ponto de parada da pesquisa estava previsto desde o seu início, o qual seria o mapeamento tecnológico das empresas. Assim, essa reunião com a incubadora tinha o intuito de colher o depoimento da gerência da incubadora sobre o trabalho então desenvolvido, uma vez que, entre os objetivos específicos da pesquisa, estava previsto analisar o impacto dessa sistemática para gestão tecnológica da incubadora selecionada. Essa reunião aconteceu no mês de fevereiro de 2013 e teve duração de duas horas.

A pauta da reunião era relacionada a três aspectos do trabalho de mapeamento tecnológico: utilidade, funcionalidade e “usabilidade” do modelo proposto.

Em relação à utilidade do modelo, desde o início da pesquisa a incubadora acreditava no seu potencial. Mais uma vez o consultor reiterou a necessidade da incubadora de realizar a gestão eficiente das empresas e a gestão tecnológica é uma das suas maiores preocupações. Ele citou que nesse ambiente de base tecnológica existe o que ele classifica de “risco tecnológico”, ou seja, um fator que age ora como um incentivo para o investimento da empresa em inovação, já que muitas vezes a inovação é a sua principal estratégia competitiva, e ora age como uma barreira para o crescimento, pois é um fator econômico importante devido à necessidade de altos recursos e investimento, o que causa receio nas empresas e em alguns casos baixo desempenho. Assim, existe uma necessidade constante de buscar ferramentas que auxiliem no processo de gestão das empresas a fim de encontrar um equilíbrio para gerenciar o risco tecnológico latente.

Desse modo, a incubadora, nas palavras do seu consultor, acredita no potencial do método, pois ficou evidente, com os resultados da pesquisa, que este pode auxiliar na gestão de tecnologia das empresas, ao passo que a seleção correta das tecnologias e de suas aplicações torna-se fundamental para a formação de uma empresa capaz de desenvolver os seus produtos e/ou serviços com sucesso. O mapeamento estratégico tecnológico, portanto, é uma atividade crítica para uma EBT em consolidação. Nesse processo de mapeamento, as diferentes bases tecnológicas exploradas formaram um único mapa tecnológico, o qual será um guia para as ações estratégicas futuras da empresa.

Quanto ao segundo aspecto de funcionalidade do modelo, o consultor da incubadora relatou acreditar que o desenvolvimento dos mapas tecnológicos, a partir da sistemática desenvolvida, tem grande potencial para o planejamento das empresas no curto, médio e longo prazos. A incubadora já tinha conhecimento sobre o TRM, mas não conhecia nenhuma aplicação prática e também não havia desenvolvido nenhum *roadmapp* até o momento, apesar da intenção de utilizá-los para ajudar na gestão das empresas. Assim, desde o início, a proposta da dissertação da pesquisadora vinha auxiliar a incubadora a elaborar mapas tecnológicos para duas de suas empresas agindo como um “teste piloto”.

Além disso, quanto à funcionalidade, o consultor revelou a dificuldade que existe quando da tentativa de mudanças na forma de acompanhamento do desenvolvimento e consequente avaliação do desempenho das empresas. Existe uma barreira natural quanto às mudanças, pois as empresas acreditam que “ficará cada vez mais difícil apresentar os resultados esperados” ou “atender às expectativas da incubadora” e, por isso, não contribuem ativamente quando novas soluções são apresentadas. O consultor revelou que esse foi um dos motivos para a incubadora apoiar o projeto já que haveria um agente externo, ou seja, neutro, que tinha objetivo de desenvolver uma sistemática para auxiliar na gestão de tecnologia que a incubadora conhecia na teoria, mas não na prática. Com isso, a receptividade foi muito satisfatória por parte das empresas já que não haveria “cobranças”.

Atualmente a incubadora trabalha com o sistema de gestão denominado de “Planejamento do empreendimento”, no qual aspectos de gestão, tecnologia, capital, mercado e empreendedorismo são monitorados quanto aos objetivos propostos. Estes são detalhados em metas com prazos para serem seguidos e atividades a serem desenvolvidas. No Quadro 5.15 foi feita uma comparação do modelo utilizado atualmente pela incubadora e o modelo proposto com a utilização do TRM para gestão de tecnologia.

A incubadora acredita que o modelo proposto pelo presente trabalho pode ser utilizado para atuar mais fortemente no aspecto de tecnologia do seu modelo “Planejamento do empreendimento”, que é um ponto chave para as empresas de base tecnológica devido ao “risco tecnológico” mencionado anteriormente.

Quadro 5.15 - Comparação Planejamento do empreendimento X Sistemática de TRM

Características dos dois métodos	Planejamento do empreendimento	Mapeamento tecnológico
Principal força	Já vem sendo utilizado pela incubadora e está sendo aceito pelas empresas.	Será uma opção a mais para a incubadora utilizar juntamente com o modelo atual, principalmente no aspecto tecnologia.
Principal fraqueza	Utilização de diversas planilhas no Excel que possuem um preenchimento complexo. É criticado pelas empresas.	Precisa ser incorporado em todas as empresas desde o início. Necessita de treinamento para os empreendedores.
Habilidade para explorar as ligações entre recursos tecnológicos e objetivos de negócio.	Presente, mas necessita adaptar-se para cada negócio em particular. O modelo precisa de customização.	Presente.
Apoia a comunicação entre funções tecnológicas e comerciais do negócio?	Pouco apoio.	Apoia consideravelmente.
Dimensões abordadas	Gestão, tecnologia, capital, mercado e empreendedor.	Tecnologia, Produto e Mercado.
Possui sistemática para aplicação?	Sim, mas a planilha precisa ser transformada em software. Falta tempo e recursos.	Sim, sistemática elaborada pela pesquisa baseado no T-Plan. Figura 2.19.
Possui fácil visualização e preenchimento?	Não, as planilhas precisam ser simplificadas para preenchimento.	Sim, formação de gráficos baseados no tempo e perspectivas comerciais e tecnológicas.
Possui potencial para gestão tecnológica.	Sim	Sim

Assim, de acordo com o consultor da incubadora, a sistemática proposta funcionaria como um apoio para o modelo atual e principalmente para atender aos requisitos de criação de

um “Plano de Desenvolvimento das tecnologias, produtos e serviços do empreendimento” e do “Sistema de Acompanhamento e Avaliação” que visam o monitoramento da Tecnologia para acompanhar o desenvolvimento do produto, serviço e tecnologia os quais são exigidos pelo ANPROTEC dentro do modelo CERNE.

Dessa forma, o desenvolvimento de mapas tecnológicos proporcionaria às empresas um direcionamento e planejamento tecnológico de curto, médio e longo prazos, de acordo com o período de incubação que é, em média, de três anos. Isso se daria através da customização de mapas para cada empresa, contemplando as suas realidades e necessidades específicas. Um problema citado (reclamação) com frequência pelas empresas é a obrigação de utilizar modelos gerais para a realidade única da sua empresa. Nesse caso, seriam criados mapas individuais.

Desse modo, o consultor acredita no potencial de funcionalidade do modelo para auxiliar as empresas na compreensão e no desenvolvimento de uma nova estrutura para empresas baseadas em Tecnologia, Produto e Mercado, com todas as decisões tomadas e com as informações levantadas ao longo do processo. Segundo o consultor da incubadora:

“É fundamental que as empresas incubadas entendam o contexto econômico e social em que estão inseridas e passem a explorar melhor as oportunidades. A realização de um planejamento tecnológico consistente, que alinhe o trinômio TPM no desenvolvimento de produtos é um fator importante para o sucesso dos produtos e sustentabilidade financeira das EBTs nos primeiros anos de vida” (CONSULTOR DA INCIT).

O último ponto discutido na reunião foi sobre a “usabilidade” do método e este focou em uma das suas fraquezas. Para a incubadora, a maior barreira para a aplicação do método TRM é que ele é extremamente flexível e, apesar de poder ser utilizado para grandes e pequenas empresas de qualquer setor, é evidente que grandes empresas que possuem grande disponibilidade de recursos financeiros e de equipes de trabalho têm mais facilidade na elaboração dos mapas e podem aprofundá-los mais desde a sua concepção.

Assim, o consultor acredita que a customização e sistematização que foi feita do método T-Plan para aplicação de TRM em incubadoras de empresas de base tecnológica irá possibilitar e facilitar a implantação de mapas nas demais empresas da incubadora. O consultor deseja formar uma parceria com o grupo de pesquisa da pesquisadora para a elaboração de um mapa tecnológico para cada empresa incubada, ao todo 21 empresas. Ele acredita que os mapas poderão auxiliá-lo nas suas tarefas como gestor, na intenção de conhecer as potencialidades de cada empresa, dado o planejamento tecnológico oferecido pelos mapas. Atualmente a empresa 3E já utiliza seu mapa tecnológico para apresentar o seu planejamento para o ano de 2013.

6 Conclusão

6.1 Introdução

O presente capítulo tem como principal objetivo promover as reflexões necessárias para completar o arcabouço teórico do que foi desenvolvido neste trabalho. Os resultados obtidos no processo de mapeamento tecnológico de duas empresas de base tecnológica devem agora ser posicionados em relação às lacunas teóricas apontadas ao longo do Capítulo 2 (referencial teórico), buscando também revelar suas contribuições com relação a sistemática desenvolvida (Capítulos 4 e 5) e à estratégia de pesquisa-ação (Capítulo 3).

Nesse sentido, o presente capítulo está dividido em três partes principais, além desta introdução: conclusões gerais da pesquisa, as limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

6.1.1 Conclusões gerais da pesquisa

A ausência de estudos de caso em profundidade é apontada como a causa do fracasso de muitas iniciativas na área de empresas de base tecnológica, já que não são conhecidas as reais necessidades dessas empresas (ANPROTEC, 2013). Dessa forma, o presente trabalho tentou preencher parte dessa lacuna, desvendando algumas variáveis envolvidas entre o planejamento inicial e os primeiros anos desse tipo de empresa.

Sabe-se que o processo de formação, abertura e incubação de uma EBT se inicia com uma pesquisa e vai até a formação de um Plano de Negócios. Contudo, como cita Cheng *et al.* (2007), o Plano de Negócios não garante o funcionamento e, principalmente, o desenvolvimento adequado das empresas. Ele é necessário para a incubação das empresas, mas não é um guia ou roteiro para as empresas seguirem para o seu desenvolvimento. Desse modo, a incubadora de empresas não possui, até mesmo no início da incubação, um instrumento capaz de auxiliar no acompanhamento e planejamento das empresas selecionadas. A incubadora pesquisada, através do seu consultor, confirmou essa realidade e afirma que esta é uma dificuldade importante que eles possuem quando as empresas entram na incubadora. Em outras palavras: como planejar e acompanhar a evolução das empresas para poder “cobrar” resultados? Ele também frisou a necessidade de atender a ANPROTEC através do modelo CERNE que exige das incubadoras a criação de um “Plano de Desenvolvimento das tecnologias, produtos e serviços do empreendimento” e do “Sistema de

Acompanhamento e Avaliação” que visam o monitoramento da Tecnologia para acompanhar o desenvolvimento do produto, serviço e tecnologia.

Desse modo, esta pesquisa sugere que as empresas incubadas, além de usar o Plano de Negócios como orientação para o seu desenvolvimento, utilizem um modelo formal de Planejamento Tecnológico baseado no *Technology Roadmapping* para facilitar o planejamento de produtos ou serviços de dentro da incubadora para o mercado.

Assim, foi abordado o quanto é fundamental que as empresas incubadas entendam o contexto econômico e social em que estão inseridas e passem a explorar melhor as oportunidades. A partir dessa perspectiva, esta pesquisa buscou conhecimentos na literatura para elaborar uma sistemática para o planejamento tecnológico baseado no T-Plan. A realização de um planejamento tecnológico consistente, que alinhe o trinômio TPM no desenvolvimento de produtos, é apontada na literatura como fator importante para o sucesso dos produtos e sustentabilidade financeira das EBTs nos primeiros anos de vida (MEYER e ROBERTS, 1998). Desse modo, para aumentar o sucesso das empresas que são incubadas, acredita-se que a realização desse tipo de planejamento tecnológico possa ajudar viabilizando projetos mais completos e robustos para as próprias incubadoras.

Para que o planejamento tecnológico, baseado em TRM, seja desenvolvido pelas empresas de maneira consistente é essencial que este apresente informações aprofundadas de mercado. A explicação é simples, pois em uma perspectiva empresarial e comercial, deve-se sempre aproveitar as melhores oportunidades de mercado que as tecnologias oferecem. Tal aproveitamento só acontecerá por aquelas empresas que detiverem conhecimento aprofundado do mercado e de seus consumidores.

Sabe-se que o desconhecimento que empresas têm sobre o tema tecnologia representa uma barreira para a sua entrada no mercado, principalmente no contexto atual que foca em inovação e criatividade para diferenciação. Esses pontos foram enfatizados pelo consultor da incubadora pesquisada e apresentam a realidade da maioria das empresas incubadas que, muitas vezes, não buscam se aprofundar na tecnologia que possuem no sentido de aprender com ela para atender ao mercado e não a elas mesmas. Em alguns casos, empresas que possuem características interpessoais como habilidade de negociação, gestão de pessoas e recursos, liderança e diversas outras características empreendedoras podem minimizar as dificuldades que o mercado apresenta. Contudo, nada pode substituir a vantagem que o conhecimento tecnológico pode trazer.

Contribuições da pesquisa

Dentro do processo de geração de empresas de base tecnológica Ndonzuau, Pirnay e Surlemont (2002), apontam que o planejamento tecnológico que foi proposto é uma tentativa inicial de detalhar um pouco mais a geração de ideias a partir de resultados de pesquisa para o projeto do novo produto ou serviço. Desse modo, o método TRM ajuda a entender ao mesmo tempo, de maneira dinâmica, o mercado, o produto e a tecnologia que a empresa possui. Ele ajuda na etapa de planejamento comercial da empresa, expansão e na identificação de tecnologias. Esse conhecimento vai ajudar na construção de uma visão ampla que pode ser utilizada no futuro para a diversificação de portfólio de produtos ou de mercado que a empresa possui ou planeja possuir. Pode contribuir também como um instrumento de avaliação do progresso ou avanço do crescimento empresarial e tecnológico da empresa para a incubadora de empresas.

Pode-se dizer que as principais contribuições deste trabalho resultam tanto da customização necessária do método *technology roadmapping* quanto da consecutiva proposição de uma sistemática detalhada para aplicação do método T-Plan em empresas de base tecnológica incubadas, o qual foi explicitado no Capítulo 2 e está sintetizado na Figura 2.19 deste trabalho.

Esta pesquisa, embora não seja inédita haja vista a existência de alguns trabalhos sobre o tema visou acrescentar novas atividades em cada uma das fases do T-Plan e adicionar ao processo de planejamento as etapas detalhadas de cada camada do mapa: mercado, produto e tecnologia. Por último, foi feito o mapeamento baseado nas informações geradas durante os três workshops e a validação do mapa com as empresas pesquisadas.

A incorporação dessas atividades detalhadas em cada workshop se mostrou bastante pertinente à integração do trinômio TPM nos casos estudados. Desde o início do trabalho era intenção fazer o mapeamento tecnológico em empresas de estágios de incubação diferentes para verificar a capacidade do método TRM de fazer gestão de tecnologia. Com o trabalho concluído, a pesquisadora pôde observar que o método TRM é, de fato, capaz de fazer gestão tecnológica em empresas incubadas não importando o estágio de incubação das empresas. Contudo, é importante frisar que, apesar do estágio de incubação não ser um limitador para a aplicação do método, ele pode influenciar durante o desenvolvimento dos workshops, pois quanto mais informações a empresa possuir, mais fácil será o mapeamento. Ou seja, geralmente empresas mais “maduras” possuem mais informações sobre o seu negócio do que empresas recém-incubadas. Entretanto, essa possível dificuldade que empresas recém-incubadas possuem pode servir como um estímulo pela busca de informações e geração de

conhecimento para a própria empresa. E no caso das empresas mais “maduras” quanto ao seu negócio, estas devem ter em mente que é necessário fazer a revisão e complemento do mapa periodicamente a fim de não se tornarem obsoletas.

Na opinião dos empreendedores, o processo proposto também contribuiu para os seguintes pontos: 1) realização de uma autocrítica sobre a postura por vezes acadêmica que estes tinham do mercado; 2) acesso ao conhecimento e a informações que desconheciam; 3) visualização de aplicações reais para a tecnologia que direcionam a construção dos produtos; 4) valorização da voz do cliente no desenvolvimento de novos produtos e serviços; 5) identificação dos recursos humanos e financeiros necessários, bem como sua correta alocação no processo de desenvolvimento de protótipos e produtos; 6) incorporação de uma rotina de planejamento. Essa última contribuição foi a que mais agradou e impressionou a incubadora que tenta passar para as empresas essa necessidade desde o início da incubação, muitas vezes sem sucesso.

Na visão das empresas pesquisadas, as atividades propostas nos workshops e os recursos utilizados no processo de planejamento tecnológico auxiliaram, principalmente, na redução de incertezas, na maior segurança nas escolhas, na organização das ideias geradas, no conhecimento das próprias capacidades e competências, no maior estímulo pela presença dos facilitadores externos, que também apostavam no sucesso das empresas, no maior espírito de equipe e união, na elaboração de um cronograma dentro do próprio mapa, que tornará a realização das tarefas mais rápida e disciplinada. Ainda houve benefícios quanto à ampliação da rede de contatos e maior segurança e sintonia no relacionamento entre os empresários e a incubadora. Essas impressões foram extraídas de depoimentos solicitados pela pesquisadora.

6.1.2 Limitações da pesquisa

Com o desenvolvimento da pesquisa, percebeu-se que existe uma escassez na literatura de trabalhos que abordem profundamente o mapeamento estratégico de produtos de EBTs, principalmente de trabalhos que abordam o contexto brasileiro, o que foi uma limitação para esta pesquisa. Desse modo, houve uma limitação teórica que gerou a necessidade de uma adaptação da teoria existente do contexto internacional para que a mesma fosse replicada nas empresas estudadas no contexto nacional. Assim, a pesquisa apresenta casos específicos de interação de uma equipe de pesquisa acadêmica com duas empresas. É preciso salientar que a convivência foi bastante enriquecedora, principalmente em relação à geração mútua de conhecimento, em que de um lado a equipe de pesquisa pôde realizar a

parte prática dos seus objetivos e ter acesso ao campo e suas informações e de outro lado as empresas pesquisadas passaram a valorizar mais os recursos que a teoria pode oferecer na busca de conhecimento a ser aplicado na prática e, assim, poder planejar melhor o seu futuro.

Markham (2002) e Phaal, Farrukh e Probert (2004a) propõem que a intervenção prática possibilita refletir que a integração do trinômio TPM é essencial quando o objetivo do trabalho está no processo de planejamento tecnológico. Assim, é importante saber, a princípio, se as tecnologias viabilizam as características de produto desejadas pelos consumidores no mercado. A análise do relacionamento entre essas camadas no mapeamento pode parecer óbvia, mas percebe-se pela literatura sobre EBTs, Plano de Negócios e de TRM que embora seja simples na teoria ela é pouco realizada na prática seja por falta de conhecimento seja pela inexperiência das empresas incubadas. Esse alinhamento desde a concepção dos projetos de pesquisa diminui muito as chances de resultados sem uma aplicação prática imediata ou sem potencial comercial, fenômeno comum em contextos acadêmicos e que foi constatada como dificuldade durante a pesquisa.

A pesquisadora pode experimentar a flexibilidade que o método TRM possui quanto a sua aplicação e essa característica do método exigiu muito mais empenho para adequar os workshops e suas respectivas atividades propostas pelo método T-Plan ao contexto estudado. Essa característica inicialmente se tornou uma barreira a ser ultrapassada, tanto na fase de planejamento das atividades, quanto na fase de execução das mesmas. Se por um lado isso demonstra que o método realmente tem potencial para ser implementado em diversos contextos, como no caso escolhido de incubadoras de empresas de base tecnológica, por outro lado reforçou a tese de que a falta de padronização dificulta, e muito, a sua aplicação e por vezes o seu entendimento. Entretanto, essa dificuldade que foi enfrentada estimulou a elaboração da sistemática para aplicação do método o que é uma das contribuições práticas da pesquisa.

É importante reforçar que a escolha do método TRM se mostrou pertinente aos casos analisados. Conforme exposto por Kappel (2001), o método é útil quando é necessário reforçar a importância que as empresas precisam dar para as necessidades dos clientes, ou seja, parar de olhar para dentro e passar a olhar para fora da empresa. Além disso, no final do mapeamento tecnológico a empresa é capaz de verificar se de fato compreende essas necessidades e se está consciente das soluções tecnológicas que precisam adquirir e/ou desenvolver para que as demandas do mercado sejam atendidas.

Apesar da dificuldade de implementação e adaptação do TRM ao contexto analisado, a lógica interativa do processo de mapeamento possibilitou que a pesquisadora se

desenvolvesse e criasse novos conhecimentos. Um exemplo disso foi a utilização da técnica de análise por pares para a priorização dos direcionadores de mercado. A lógica da técnica serviu para mostrar para as empresas que elas precisam ter foco para tudo, ou seja, saber o que é mais importante, urgente e essencial em cada momento. As empresas puderam reconhecer e deram depoimento de que muitas vezes trabalham sem qualquer planejamento e até mesmo sem conhecimento de quais são suas metas, seus objetivos, além de conhecer os recursos que possuem (ou não) e o que elas pretendem com tudo isso.

Visto que, inicialmente, todos os empreendedores não puderam se dedicar integralmente ao desenvolvimento das tarefas e das reuniões (o que também foi uma limitação para a pesquisadora) foi importante construir um ambiente propício para a troca de informações e aprendizado e também estimular e puxar o andamento dos trabalhos. Nesse sentido, a identificação de membros da empresa que possuíam uma postura mais pro-ativa e, principalmente, maior disponibilidade de tempo facilitou a realização das atividades propostas e o cumprimento do cronograma, especialmente no segundo ciclo em que a sistemática estava sendo replicada.

Concluindo, pode-se afirmar que durante o processo de mapeamento tecnológico a utilização das técnicas disponíveis na literatura não se deu conforme o esperado. Isso porque o TRM é extremamente flexível e pode ser utilizado para grandes e pequenas empresas de qualquer setor. É evidente que grandes empresas por possuírem grande disponibilidade de recursos financeiros e de equipes de trabalho terão mais facilidade na elaboração do mapa e poderão aprofundá-lo mais desde a sua concepção, como frisou a incubadora pesquisada. No caso desta pesquisa, centrada no planejamento tecnológico de EBT, a lógica de integração do trinômio TPM apresentou um potencial para orientar desde a criação até o lançamento dos produtos no mercado. Dessa forma, o método só pôde ser utilizado graças a interação e a capacidade de adaptação e replicação que a pesquisadora e as empresas possuíam. Mais uma vez, se por um lado a flexibilidade do método foi uma limitação à pesquisa por outro tornou-se uma grande oportunidade de aprendizado.

Conclusões sobre a estratégia de pesquisa adotada

Com relação ao método de pesquisa adotado, a utilização do método de pesquisa-ação, aproximou os pesquisadores da situação social estudada e otimizou a interação dos pesquisadores com as empresas e os respectivos empreendedores ao longo do planejamento tecnológico. A troca de experiências entre os envolvidos no contexto social e a geração e utilização de conhecimento em conjunto, benefícios previstos pela literatura (THIOLLENT,

2011), também foram pontos positivos verificados. Essa interação resultou em um sentimento de mútua confiança e colaboração entre os envolvidos.

A estratégia de pesquisa-ação também se mostrou bastante adequada, ao longo das atividades por suas fases, propostas por Thiollent (2011): diagnóstico inicial, planejamento da ação, implementação dos resultados.

A estrutura do processo de incorporação das necessidades dos clientes no planejamento tecnológico da empresa apresentou bastante sinergia com as etapas da pesquisa-ação. Inicialmente realizou-se um diagnóstico para compreender todo o contexto, o que foi feito intensamente no workshop 1- mercado. Em seguida foi feito um planejamento das ações que seriam empreendidas pela equipe para resolver o problema identificado, com consequente execução, e, por fim, buscou-se refletir sobre os resultados obtidos.

Cabe ressaltar que assim como na pesquisa-ação, todo o processo não seguiu uma estrutura linear. Em todas as reuniões, as atividades propostas pela literatura eram discutidas e adaptadas ao contexto investigado e os resultados eram avaliados e revisados (monitorados) ao final de cada fase. Isso gerou um ambiente participativo, valorizando o aprendizado em equipe.

As contribuições da pesquisa-ação são mais facilmente percebidas na esfera da prática, pois os seus resultados não podem ser generalizados. Contudo, a contribuição no plano teórico pode ser construída a partir dos resultados obtidos em outras pesquisas semelhantes e com o acúmulo de experiência da pesquisadora. A presente pesquisa, nesse sentido, reforça o potencial da aplicação do TRM no esclarecimento dos aspectos pertinentes ao planejamento tecnológico inicial das EBTs reforçando os trabalhos realizados anteriormente.

6.1.3 Conclusão e sugestões para trabalhos futuros

A integração do trinômio TPM ao longo do processo de mapeamento tecnológico é uma fonte rica de informações para a elaboração de um plano de negócios mais consistente ou mesmo para completar o plano de negócios quando a empresa já estiver incubada. O mapeamento tecnológico inclui questões de mercado e também questões organizacionais, estratégicas e financeiras. Isso vai ao encontro do que afirmam Ndonzuau, Pirnay e Surlemont (2002), em que o planejamento tecnológico deve acontecer na mesma etapa do desenvolvimento da EBT correspondente a finalização de novos projetos.

As diversas particularidades e dificuldades encontradas ao longo da pesquisa permitem concluir que os casos investigados são únicos, assim como devem ser todos os contextos

sociais e organizacionais, tal como apregoam Susman e Evered (1978). Por um lado, os resultados tem limitado poder de generalização, apresentando caráter bastante particular. Por outro lado, foi possível uma maior profundidade nas análises e no entendimento da realidade. Ao invés de poucas regras gerais, o presente trabalho viabilizou o levantamento de diversos indícios, que poderão ser confirmados ou refutados em estudos futuros como:

- aprofundar ainda mais *o workshop* 1- mercado através da busca pela voz do cliente. Seria útil fazer uma pesquisa de marketing direta com os clientes potenciais para conhecer e/ou confirmar quais são suas necessidades e desejos. Essa foi uma das ideias que surgiram durante o processo de mapeamento tecnológico e que não está prevista no *T-Plan Fast-Start*.
- a apresentação dos mapas tecnológicos gerou grande satisfação e expectativa para a incubadora, pois seu consultor relatou que em diversos momentos tentou elaborar métodos de planejamento e controle para as empresas, e na maioria das vezes essas tentativas não foram bem sucedidas já que não eram bem recebidas. A incubadora ficou tão satisfeita que deseja formar uma parceria com a equipe de pesquisa da pesquisadora para a elaboração de um mapa tecnológico para cada empresa incubada, no total de 21 empresas.
- fazer a comparação das dificuldade entre a aplicação do método TRM em empresas de serviço e produto.
- análise da aplicação da abordagem de comparação por pares no processo decisório de novos projetos de empresas de base tecnológica.
- análise da abordagem de comparação por pares usando-se o Processo de Análise Hierárquica (AHP) para tomada de decisões em gestão da inovação de empresas de base tecnológica.

É importante salientar que embora o objetivo do processo proposto tenha sido ressaltar os benefícios de fazer a gestão de tecnologia nas incubadoras de empresas de base tecnológica e orientar o desenvolvimento de produtos e serviços para as demandas dos clientes, a lógica que o permeou sempre esteve voltada para o alinhamento e integração do trinômio TPM, enfatizando a necessidade da adoção de uma estratégia balanceada entre as potencialidades da tecnologia das empresas e as necessidades dos clientes.

Portanto, a contribuição científica e prática do presente trabalho, é a explicitação e detalhamento da maneira pela qual a construção dos mapas foi customizada para o contexto

da aplicação. Afinal, em geral, o relato detalhado do processo de adequação do formato e do propósito do mapa aos objetivos particulares propostos não é apresentado detalhadamente o que dificulta o entendimento de como tal atividade deve ser feita. Na descrição dos casos pesquisados entretanto o detalhamento do raciocínio utilizado na customização elucida algumas das questões que têm de ser ponderadas durante esse processo e ilustra na prática como pode ser feita a exploração do potencial de flexibilidade do TRM.

Referências

- ALBRIGHT, R. E. **Roadmapping Convergence**. Morristown, NJ, USA: Albright Strategy Group, 2003.
- ALBRIGHT, R. E.; KAPPEL, T. A Roadmapping in the Corporation. **Research Technology Management**, v. 46(2), p. 31-40, 2003.
- ALLEN, D. N.; McCLUSKEY, R. Structure, policy, services, and performance in the business incubator industry. **Entrepreneurship Theory and Practice**, Winter, p. 61–77, 1990.
- ANPROTEC. CERNE – Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos. Em:<http://www.anprotec.org.br/cerne/index.php?option=com_phocadownload&view=categoria&id=4:documentos-cerne&Itemid=6>. Acesso em 08 de maio de 2013.
- ANPROTEC. **Panorama de Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos**, 2003.
- BEUREN, I. M.; RAUPP, F. M. Compartilhamento do Conhecimento em Incubadoras de Empresas: um Estudo Multicasos das Incubadoras de Santa Catarina Associadas à Anprotec. In: **Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, Atibaia. ANPAD, 2003.
- BOMMER, M.; JALAJAS, D. S. Innovation sources of large and small technology-based firms. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 51, n. 1, 2004.
- BOND, E. U.; HOUSTON, M. B. Barriers to matching new technologies and market opportunities in established firms. **The Journal of Product Innovation Management**, v. 20, p. 120-135, 2003.
- BRASIL. MCT. **Manual para a implantação de incubadoras de empresas**. Brasília: MCT, 1998.
- BREM, A.; VOIGHT, K. Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management – insights from the Germany software industry. **Technovation**, v. 29, p. 351-36, 2009.
- BURGELMAN, R. A.; MANDIQUE, M. A.; WHEELWRIGHT, S. C. **Strategic Management of Technology and Innovation**. 3ª ed. Singapore: McGraw-Hill Book, 2001.
- CAJUEIRO, J. L. G.; SICSÚ, A. B. Incubadoras de Empresas como mecanismo de introdução da inovação tecnológica. In: **Anais... XXII Encontro Nacional de Engenharia da Produção (ENEGEP)**. Curitiba: PUCPR, 2000.
- CASTELLS, M.; HALL, P. **Technopoles of The World: The Making of 21st Century Industrial Complexes**, **Routledge**, London, England, 1994.
- CERNE: Termo de Referência: Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos. Brasília: Anprotec: Sebrae, 2009. 52 p.:il.
- CHENG, L. C.; MELO, L. D. R. **QFD – Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos**. São Paulo: Editora Blücher LTDA, 2007, 539p.

CHENG, L.C. Caracterização da Gestão de Desenvolvimento do Produto: Delineando o seu Contorno e Dimensões Básicas. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto** (CBGDP) 2000. Palestra de Abertura. p.1-9, 2000.

CHENG, L.C.; DRUMMOND, P.H.F.; MATTOS, P. A Integração do trinômio tecnologia, produto e mercado na pré-incubação de uma empresa de base tecnológica. In: **Anais da 3ª Conferência Internacional de Pesquisa em Empreendedorismo na América Latina** (CIPEAL), Rio de Janeiro, nov./2004.

CHENG, L.C.; GOMES, L. A. V.; LEONEL, S. G.; DRUMMOND, P. H. F.; NETO, P. M.; PAULA, R. A. S. R.; REIS, L. P.; COTA JR, M. B. Plano Tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica. **Locus Científico**, v.1, n. 3, p. 32-40, 2007.

CONCEIÇÃO, O. A. C. A centralidade do conceito de inovação tecnológica no processo de mudança estrutural. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.21, n.2, p. 58-76, 2000.

COOPER, C. E.; HAMEL, S. A.; CONNAUGHTON, S. L. Motivations and obstacles to networking in a university business incubator. **Springer Science & Business Media**, LLC, 2010.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHIMMIDT, E. J. **Portfolio Management for New Products**. 2ª Ed. Basic Books, 2001.

CORDIOLO, S. **Enfoque Participativo: um processo de mudança: conceitos, instrumentos e aplicação prática**. Porto Alegre: Genesis, 2001.

COSTA, H. G. **Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão**. Niterói: H. G. C., 2002.

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

CUNHA, S. C. **Uma sistemática de desenvolvimento de produto para indústria do ramo de embalagens metálicas**. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003, 162 p.

DINIZ, M. F. S.; SUZUKI, R. A Importância das Incubadoras de Empresas no Processo de Inovação nas Empresas de Base Tecnológica – O Caso da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica. **Locus Científico**, v.1, n. 1, p. 10-18, 2006.

DORNELAS, J. **Planejando Incubadoras de Empresas**. São Paulo: Editora Campus Ltda., 2002.

DRUMMOND, P. H. F. **O Planejamento Tecnológico de uma Empresa de Base Tecnológica de Origem Acadêmica por Intermédio dos Métodos Technology Roadmapping (TRM), Technology Stage-Gate (TSG) e Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) Tradicional**. 156f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

EVANS, G.; GAUSSELIN, P. Technology management. In: KAHN, K. B. (ed.) **The PDMA Handbook of new product development**. 2ªed, New Jersey: John Wiley & Sons, p. 319-334, 2005.

FENG, J.; LI, X. Enterprise Technology Management Maturity Model and Application. In: **PICMET** (2007), Proceedings, 5-9 August, Portland, Oregon. USA, 2007.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Curitiba. Editora: Positivo, 2010. 560 p.

FINEP. **Termos e conceitos em ciência e tecnologia**. Disponível em: http://www.finep.gov.br/o_que_e_a_finep/conceitos_ct.asp#indiceE Acessado em 10 de outubro 2011.

GASSE, Y. Entrepreneurship Centres: Roles and Positioning in the Entrepreneurial Process. In: MENZIES, T. V. (Ed), **Entrepreneurship and the Canadian Univ.** – Strategies and Best Practices of Entrep. Centres, Fac. of Business, Brock University, St. Catharines. p.30-35. 2002.

GINDY, N. N. Z; CERIT, B.; HODGSON, A. Technology Roadmapping for the next generation manufacturing enterprise. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 17, n. 4, p. 404-416, 2006.

GREGORY, M.J. Technology management- a process approach. **Proceedings of the innovation**. Conference “The Future of Innovation Studies”, Eindhoven University of Institution of Mechanical Engineers, v. 209, p. 347-356, 1995.

HUMPHREYS, P.; MCIVOR, R. Early supplier involvement in the design process: lessons from the electronics industry. **The International Journal of Management Science**. Omega, v. 32 p.179-199, 2004.

INOVA. Incubadora de Base Tecnológica da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em <<http://www.inova.ufmg.br>>. Acessado em 20 de dezembro de 2011.

JILIANG, W.; WEIWIE, W.; BO, Y. Technology Management Maturity of Enterprises: an analysis based on four industries in China. In: **PICMET** (2007), 5-9 August, Portland, Oregon. USA, 2007.

JORGE, M.; REZENDE, S.; UNGER, R. M. Tecnologia para muitos. **Jornal Valor Econômico**. P. A20. 27 de março de 2008.

JUGEND, D. **Gestão da integração entre desenvolvimento de produtos e de tecnologias: estudo de casos em empresas industriais de médio porte e intensivas em tecnologia**. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010. 188 p.

KAPPEL, T. A. Perspectives on roadmaps: How organizations talk about the future. **Journal of Production Innovation Management**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 2001.

KENSKI, V. W. Interdependência de recurso entre empreendedores e as incubadoras de empresas de base tecnológica. **Revista Científica Hermes**, v.4, p. 23-36, 2011.

KOSTOFF, R.N.; SCHALLER, R.R. Science and technology roadmap. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 48, n. 2, p. 132-143, 2001.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Marketing Management**. 22ª Ed. Prentice Hall, 2006.

KOURGANOFF, W. **A face oculta da universidade**. Tradução Cláudia Schilling; Fátima Murad. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, 1990.

LALKAKA, R. Technology business incubator to help build an innovation-based economy. **Journal of change Management**, v. 3, n. 2, 2002.

LEONEL, S. G. **Um Estudo do Processo de Planejamento Tecnológico de uma Empresa Nascente: Alinhando Tecnologia, Produto e Mercado com Foco na Necessidade do Cliente**. 2006. 150f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

MARCOVITCH, V.; SANTOS, S. A.; DUTRA, I. Criação de Empresas com Tecnologias Avançadas. **Revista de Administração**, v. 21, n. 2, Abr./Jun., São Paulo: FEA-USP, 1986.

MARKHAM, S. K. Moving Technologies From Lab to Market. **Research-Technology Management**, v. 45, p.31-42, Nov/Dec, 2002.

MARTINICH, J. S. **Production and Operations Management - An Applied Modern Approach**, New York: Wiley, 1997.

McKEE, B. **A Boost for Start-Ups. Nation's Business**, pp. 40-42, 1992.

McMILLAN, A. Roadmapping – Agent of Change. **Research Technology Management**, v. 46, n. 2, p. 40-47, 2003.

MEEDER, R. A. Forging the Incubator: How to Design and Implement a Feasibility Study for Business Incubation Programs. **Ohio: NBIA**, 1993.

MEYER, M.H.; ROBERTS, E.B. Focusing Product Technology for Corporate Growth. **Sloan Management Review**, Summer 1988. p. 7-16, 1988.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J. B.; LEE HO, L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; PUREZA, V. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NBIA (2002). **National Business Incubation Association**. Disponível em: www.nbia.org Acessado em março 19 de maio de 2013.

NDONZUAU, F. N.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. A Stage Model of Academic Spin-off Creation. **Technovation**, v. 22, p.281-289, 2002.

NOBELIUS, D. Linking product development to applied research: transfer experiences from an automotive company. **Technovation**, v. 24, p. 321-334, 2004.

OLIVEIRA, M. G.; FREITAS, J. S.; FLEURY, A. L.; ROZENFELD, H.; PHAAL, R.; PROBERT, D.; CHENG, L. C. **Roadmapping: uma abordagem estratégica para o gerenciamento da inovação em produtos, serviços e tecnologias**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

PARK, M. H.; LIM, J. W.; BIRNBAUM-MORE, P. H. The effect of multiknowledge individuals on performance in cross-functional new product development teams. **The Journal of Product Innovation Management**, v.26, p. 89 -96, 2009.

PAULA, R. A. S. R. **Uma Proposição de um Processo de Desenvolvimento de Produtos de Base Tecnológica específico ao empreendedorismo “acadêmico tecnológico”**: um estudo

de caso de projetos apoiados pelo programa Sebraetec na UFMG. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte, DEP, UFMG. 2005.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. **T-Plan – The Fast-Start to Technology Roadmapping: Planning Your Route to Success**. Institute for Manufacturing, University of Cambridge, UK. 2001.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. Starting-up technology roadmapping fast. **Research Technology Management**, v.46, n.2, p. 52-58, 2003.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. Technology roadmapping: a planning framework for evolution and revolution. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 71, p. 5-26, 2004a.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.J.P.; PROBERT, D.R. Customizing Roadmapping. **Research Technology Management**, v. 47, n. 2, p. 26-37, 2004b.

PHAAL, R.; FARRUKH, C.J.P.; PROBERT, D. R. Strategic Roadmapping: A workshop-based approach for identifying and exploring strategic issues and opportunities. **Engineering Management Journal**, v. 19, n. 1, p. 3-12, 2007.

PHILLIPS, R. G. Technology business incubators: how effective as technology transfer mechanisms? **Journal of technology in Society**, v.24, p.299-316, 2002.

PLONSKI, G. A. Bases para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 25-33, 2006.

PORTER, M. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise da indústria e da concorrência**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

RINNE, M. Technology roadmaps: infrastructure for innovation. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 71, n. 3, p. 67-80, mar., 2004.

ROBERTS, E. B. Evolving Toward Product and Market-Oriented: The Early Years of Technology-Based Firms. **Journal of Production Innovation Management**, v. 7, p. 274-287, 1990.

ROSSI, C.A.V.; LUCE, F.B. Construção e proposição de um modelo de planejamento estratégico baseado em 10 anos de experiência. In: **XXIII Encontro Anual da ANPAD** (2002: Salvador). **Anais...** Salvador: ANPAD, CD ROM, 2002.

ROWLEY, J; SLACK, F. Conducting a literature review. **Management Research News**, v.27, n.6, p. 31-39, 2004.

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

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo, 1982.

SEBRAE. **Pesquisa do perfil do empreendedor individual: 2011**. Brasília: SEBRAE, 2011. Disponível em: www.sebraesp.com.br Acessado em 14 de outubro de 2011.

SILVA, F. Q. B. UNESCO-IASP Pre-conference Workshop on “**Fundamentals of Science Park Management**”, Johannesburg, South Africa, 14th September, 2008.

SUSMAN, G.; EVERED, R. An assessment of the scientific merits of action research. **Administrative Science Quarterly**, v. 23, dec, 1978.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18ª edição, São Paulo: Cortez Editora, 2011.

TOGNETTI, M. **Metodologia de Pesquisa Científica**. Serviço de Biblioteca e Informação IFSC - SBI, 2006.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VOHORA, A.; WRIGH, M.; LOCKETT, A. Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. **Research Policy**, v.33, n. 1, p. 147-175, Jan. 2004.

WILLYARD, C. H.; MCCLEES, C. W. Motorola's technology roadmap process. **Research Management**, v. 30, n.5, p.13-19, 1987.

YIN, R. **Estudo de caso. Planejamento e métodos**. 2ª edição, Porto Alegre/RS: Bookman, 2005.

ZUBERT-SKERRITT, O.; PERRY, C. Action research within organizations and university thesis writing. **The Learning Organization**, v. 9, n. 4, p. 171-179, 2002.