

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA MECANICA**

**MODELO FACILITADOR DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE EMPRESA**

Dissertação submetida à

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

para a obtenção do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA

LUCIANO FERREIRA FARIAS

Florianópolis, Março de 2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA MECANICA**

**MODELO FACILITADOR DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE EMPRESA**

LUCIANO FERREIRA FARIAS

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

MESTRE EM ENGENHARIA

ESPECIALIDADE EM ENGENHARIA MECÂNICA

sendo aprovada em sua forma final.

Prof. Fernando Antônio Forcellini, Dr.Eng
Orientador

Prof. Eduardo Alberto Fancello, D.Sc.
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. André Ogliari, Dr.Eng.
PPGEM-UFSC

Prof. Adriano Heemann, Ph.D.
IF-SC

Prof. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Dr.Eng.
UDESC

Dedico este trabalho a todos que precisaram de mim e eu estava ausente, em especial minha companheira Maria Goreti Alves, meus filhos Carolina, Thiago e Sinara e demais familiares.

Todo artista tem que ir a onde o povo esta

Milton Nascimento

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos, com certeza não são poucos, que me proporcionaram essa oportunidade, algumas vozes e luzes que me indicaram o caminho do meu sonho, são:

Deus, o maior de todos, por me proporcionar paciência e paz na realização na transformação dessa idéia;

Professor Fernando Antonio Forcellini, orientador, por todo o tempo, orientação, conhecimento compartilhado e paciência, para comigo, nos piores momentos de decisão ao longo de todo o trabalho. Com certeza, sua ajuda foi crucial para a minha motivação e para a superação deste grande desafio.

Professores que avaliaram este trabalho pela disponibilidade e valiosas reflexões a respeito da pesquisa, meu muito obrigado.

Pessoal que trabalha comigo, pela compreensão nas horas de desequilíbrio profissional e até emocional.

Meus amigos maricultores, cooperados e engenheiros de aquíicultura e seus referidos familiares, pessoal que participou da pesquisa e estudos de caso, muito obrigado, por entender e disponibilizar tempo e compreensão para as respostas e preenchimentos de questionários.

Ao CTAI e SEBRAE, Cooperativas de Maricultores pelas avaliações e informações de seus profissionais, diante do modelo.

A Universidade Federal de Santa Catarina, pelas condições de trabalho para a realização desta pesquisa, ao Departamento de Engenharia Mecânica pelo programa de pós-graduação ofertado e aos funcionários do POSMEC, em especial a Maria Goreti Alves, pelos documentos e informações fornecidos sempre que requisitados, também um grande abraço ao pessoal da Biblioteca Universitária, Biblioteca setorial e pública e a todas as pessoas e entidades não citadas que colaboraram de alguma forma para a realização desse trabalho.

A todos, um grande abraço e que Deus os abençoe.

SUMÁRIO

Lista de Ilustração	x
Lista de Tabela	xii
Lista de Abreviaturas	xiii
Resumo	xiv
Abstract	xvi
1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Tecnologia	18
1.2 Transferência de Tecnologia.....	21
1.3 Apresentação do Problema	23
1.4 Maricultura e os trabalhos de Pesquisas do PosMEC/UFSC.....	26
1.5 Questões Orientativas da Pesquisa.....	28
1.6 Objetivos	29
1.6.1 Objetivo Geral.....	29
1.6.2 Objetivos Específicos	29
1.7 Estrutura do Trabalho	29
2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	31
2.1 Introdução	31
2.2 Macro Fase de Pre Desenvolvimento	33
2.1.1. Planejamento Estratégico de Produto.....	33
2.3 Macro Fase do Desenvolvimento	34
2.3.1 Projeto Informacional.....	34
2.3.2 Projeto Conceitual	35
2.3.3 Projeto Detalhado	35

2.3.4	Preparação da Produção	36
2.3.5	Lançamento do Produto	36
2.4	Macro fase de Pós Desenvolvimento	37
2.4.1	Acompanhar Produtos e Processos	37
2.4.2	Descontinuar Produto	38
2.5	Gestão da Tecnologia.....	38
2.6	Modelos e Definição de gestão da tecnologia	39
2.7	Considerações Finais	43
3	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	44
3.1	Transferência de Tecnologia.....	44
3.2	Mecanismos de Apoio à Transferência de Tecnologia das Universidades.....	47
3.3	Fatores que Afetam a Transferência de Tecnologia	48
3.4	Estratégias da Transferência de Tecnologia	53
3.5	Procedimento para Transferência de Tecnologia.....	57
3.6	Modelos da Apoio a Inovação Tecnológica.....	63
3.6.1.	Modelo de Cambridge para análise do apoio à inovação tecnológica	66
3.6.2.	Modelos de transferência de tecnologia dos Países Europeus	68
3.6.3.	Institutos de Pesquisas e Modelo	68
3.6.4	Instituições Intermediárias	71
3.6.5	Instituições que melhoram o meio ambiente para o processo de inovação.....	75
3.6.6	Programa de suporte a projetos de P&D	75
3.6.7	Programas com uma orientação especificamente regional	76
3.6.8	Transferência de tecnologia através de transferência de pessoal	77
3.7	Inovação no Brasil	77
3.8	Levantamento de patentes nas Universidades.....	81
3.9	Considerações Finais	85
4	MODELO FACILITADOR DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.....	87
4.1	Macro Fase da Tecnologia Bruta.....	89
4.1.1	Projeto Informacional.....	90
4.1.2	Projeto Conceitual	91
4.1.3	Projeto Preliminar	92

4.2 Macro Fase da Transformação da Tecnologia Bruta para a Tecnologia Pré-comercial	93
4.2.1 Atividades e Tarefas da Fases da Prova de Conceito da Invenção.	94
4.2.2 Atividades e Tarefas da Fase de EVTE/Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica	96
4.2.3 Atividade e Tarefas da Fase do Plano de Negócios	98
4.3 Macro Fase da Tecnologia Pré-Comercial.....	100
4.3.1 Atividades e Tarefas das Fases de Validação do Negócio	101
4.3.2 Atividades e Tarefas das Fases de Preparação da Transferência	102
4.4 Fase de Gerar e Recomendar Novas Tecnologias Brutas para Transferência	105
4.5 Considerações Finais	106
5 APLICAÇÃO MODELO FACILITADOR NA MARICULTURA:	
FLORIANÓPOLIS -SC	106
5.1 Métodos	107
5.2 Apresentação do Seminário	107
5.3 Macro Fase do Modelo Facilitador “Tecnologia Bruta”	108
5.3.1 Projeto Informacional.....	108
5.3.2 Projeto Conceitual	110
5.4 Projeto Preliminar, Detalhado e Construção do Protótipo.....	112
5.4.1 Projeto Preliminar	112
5.4.2 Projeto Detalhado	112
5.5 Testes do Protótipo e Discussão dos Resultados	114
5.6 Final do Seminário.....	115
5.7 Considerações finais	116
5.8 Macro Fase da Transformação da Tec Bruta em Tecnologia Pré Comercial	116
5.8.1 Fase da Prova do conceito da Invenção	117
5.9 Fase do Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica	119
5.10 Fase do Plano de Negócios	121
5.11 Macro Fase da Tecnologia Pré Comercial.....	123
5.11.1 Fase da Validação do Negócio	123
5.12 Fase de preparação da Transferência	124
5.13 Gerar novas Tecnologias Brutas	125

6 AVALIAÇÃO DO MODELO.....	126
6.1 Procedimento de avaliação	126
6.2 Análise dos Resultados Obtidos	128
6.3 Considerações Finais	135
7 CONCLUSÕES GERAIS RECOMENDAÇÕES	135
7.1 Conclusões	136
7.2 Recomendações de Trabalhos Futuro	139
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140

ANEXOS

Anexo I	Avaliação do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia.....	148
Anexo II	Espiral do desenvolvimento.....	149
Anexo III	Requisitos cliente.....	150
Anexo IV	Especificações do projeto.....	150
Anexo V	Especificação do projeto segunda parte.....	151
Anexo VI	Especificação do projeto terceira parte.....	151
Anexo VII	Principais conceitos da etapa de análise.....	152
Anexo VIII	Estrutura de desdobramento do produto de uma lanterna.....	152
Anexo IX	Estrutura funcional - Funções principais e auxiliares.....	153
Anexo X	Matriz morfologia.....	154
Anexo XI	Modelos principais de solução.....	155
Anexo XII	Técnicas de avaliação.....	155
Anexo XIII	Resultados da aplicação da técnica do julgamento da viabilidade.....	156
Anexo XIV	Resultados da aplicação da Matriz de avaliação.....	157
Anexo XV	Lista de material para fabricação do protótipo.....	158
Anexo XVI	Esquema de funcionamento do protótipo.....	160
Anexo XVII	Etapas e tempo de processos.....	161
Anexo XVIII	Comparação do peso nas lanternas.....	162
Anexo XIX	Peso do fouling retirado (kg).....	163

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Processo, Macrofases e Fases do Pdp	32
Figura 2: Processo de Gestão da Tecnologia Operada Sobre a Base Tecnológica da Empresa.....	40
Quadro 1: Características dos Stakeholders da Transferência de Tecnologia entre Universidade e a Empresa.....	46
Quadro 2: Resumo das Barreiras e Facilitadores.....	53
Figura 3: Plano de Desenvolvimento de uma Estratégia de Transferência de Tecnologia.....	54
Figura 4: Etapas do Processo de Transferência e Tecnologia	59
Figura 5: Processo de Transferência de Tecnologia	61
Figura 6: Processo de Transferência de Tecnologia	61
Figura 7: Nível de Representação do Modelo e Referencia	65
Figura 8: Modelo de Cambridge	67
Figura 9: Diagrama 1 – Modelo 1a – Pesquisa de Contrato	69
Figura 10: Diagrama 2 – Modelo 1b – Centros de Competência – Cooperação de Pesquisa ..	71
Figura 11: Diagrama 3 – Modelo 2a – Transferência de Tecnologias de Uma Instituição de Pesquisa para uma Empresa	72
Figura 12: Diagrama 4 – Modelo 2b – Transferência de Tecnologias Experimentadas e Testadas entre Empresas.....	73
Figura 13: Modelo de Oferta de C&T.	79
Figura 14: Modelo de Parceria.....	80
Figura 15: Macro Fases do Processo de Transferência de Tecnologia.....	88
Figura 16: Visão Geral do Modelo Facilitador	89
Figura 17: Fases da Macro Fase Tecnologia Bruta.....	90
Figura 18: Fases da Macro Fase da Transformação	94
Figura 19: Atividades e Tarefas da Fase da Prova de Conceito da Invenção/Protótipo Funcional	95
Figura 20: Atividades e Tarefas da Fase de EVTE Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica	97
Figura 21: Atividades e Tarefas do Plano de Negócios.....	99
Figura 22: Fases da Macro Fase da Tecnologia Pré Comercial.....	100
Figura 23: Atividades e Tarefas da Fase de Planejamento da Transferência	101

Figura 24: Atividades e Tarefas da Fase de Preparação da Transferência	104
Figura 25: Atividades e Tarefas da Fase de Gerar e Recomendar Novas Tecnologias Brutas	105
Figura 26: Esquema de Funcionamento do Protótipo.....	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: indicadores	84
Tabela 2: processos analisados pelo nit/dpi	84
Tabela 3: comparação de peso nas lanternas antes e após a lavação com os processos i e ii.118	
Tabela 4: perfil dos profissionais da microempresa e cooperativa de maricultores.	127
Tabela 5: perfil dos especialistas que avaliaram o modelo	127
Tabela 6: avaliação da microempresa, cooperados e especialistas	128
Tabela 7: avaliação da microempresa, cooperados e especialistas sobre a questão 02.	129
Tabela 8: avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 03.	129
Tabela 9: avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 04.	130
Tabela 10: avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 05.	131
Tabela 11: avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 05.	131
Tabela 12: avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 07	132
Tabela 13: avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 08	132
Tabela 14: avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 09	133

LISTA DE ABREVIATURAS

C & T	- Ciência e Tecnologia
CTAI	- Centro Tecnológico de Automação Industrial de SC
EBTS	- Empresas de Bases Tecnológicas
EITM	- Instituto Europeu da Tecnologia
ETT	- Escritório de Transferência de Tecnologia
EUA	- Estados Unidos das Américas
FINEP	- Financiadora de Estudos e Projetos
GEPP	- Grupo de Engenharia do Produto e Processos
GT	- Gestão da Tecnologia
ICNN	- <i>Innovation Center Network Netherlands</i>
IMEC	- Centro de Microeletrônica Interuniversitária
IMM	- <i>Institut fuer Mikrotechnologie</i>
INM	- <i>Institut fuer Neue Materialien</i>
LMM	- Laboratório Moluscos Marinho
P&D	- Pesquisa e Desenvolvimento
PDP	- Processo de Desenvolvimento de Produto
PME's	- Pequenas e Micros empresas
SEBRAE	- Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas
SENAI	- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TNO	- Organização Holandesa para Ciência Aplicada
TPM	- Tecnologia Produto e Mercado
TT	- Transferência de Tecnologia
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
OECD	- <i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
INPI	- Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
IBGE	- Instituto Brasileira de Geografia e Estatística
PosMec	- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica
<i>Spin-off</i>	- Empresa que nasce a partir de um grupo de pesquisa de uma empresa ou Universidade.

FARIAS, L.F. **Modelo facilitador de transferência de tecnologia Universidade Empresa:** Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

RESUMO

A Transferência de tecnologia é uma área de conhecimento que se preocupa em levar o conhecimento científico para a sociedade na forma de produtos, processos e serviços tecnológicos. Possui um papel muito importante na promoção da inovação tecnológica e do desenvolvimento das comunidades e regiões, através da geração de empregos qualificados e rendas.

Na prática, os principais agentes envolvidos nos processos de transferência de conhecimento são os pesquisadores instituições de pesquisas e as empresas.

Esta dissertação verificou as possibilidades de transferência de tecnologia da universidade para as empresas, e tem como objetivo, propor um modelo que incorpore informações de mercado e econômicas aos conhecimentos oriundos das pesquisas desenvolvidas através da iniciativa da própria universidade, ou seja, pesquisas não encomendadas, e assim, proporcionar possibilidades de parcerias e transferência destas pesquisas.

O modelo foi estruturado de forma que possa considerar informações técnicas precisas e dados concretos de mercado e econômicos em uma seqüência lógica de três macros fases, nove fases e diversas atividades e tarefas interrelacionadas.

Busca-se que a invenção ou tecnologia bruta, resultado da pesquisa não encomendada, possa ser transformada em inovação ou produto comercializável, buscando-se assim, facilitar que pesquisadores e microempresários transponham mais facilmente as barreiras técnicas da transferência de tecnologia entre a Universidade e as Empresa.

O Modelo tem como principal característica o entendimento e aproximação entre estes agentes, facilitando o relacionamento e transferência de tecnologia.

Inicialmente realizou-se um levantamento na bibliografia, e junto aos órgãos de transferência das universidades e outras instituições, e com base nesse levantamento, propôs-se o modelo. Em seguida o modelo foi submetido à avaliação junto a duas situações distintas.

A primeira avaliação foi junto aos maricultores da localidade do Ribeirão da ilha, região de maior produção de ostras e mariscos do Sul da Ilha de Florianópolis, Santa Catarina, explorando as potencialidades do modelo, quanto à transferência das tecnologias desenvolvidas no EMC na área de maricultura.

A segunda avaliação foi junto a pessoas que atuam na interface entre universidade e empresas (das áreas de inovação e transferência...), e considerado como viável, no sentido de facilitar a transferência, e uma grande oportunidade para possíveis investidores e interessados em inovar através de parcerias e transferência de tecnologia junto à Universidade.

Na avaliação do modelo, houve um reconhecimento claro por parte dos participantes da importância do modelo, sobretudo quanto às questões relativas à aproximação e parceria, como elementos chave para a transferência de tecnologia.

Palavras chaves: Transferência de tecnologia, modelo, conhecimento, inovação tecnológica.

FARIAS, L.F. **Modelo facilitador de transferência de tecnologia Universidade Empresa:** Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

ABSTRACT

The transfer of technology is an area of knowledge that is concerned to take scientific knowledge to society in the form of products, processes and technology services. It has a very important role in promoting technological innovation and development of communities and regions through the generation of skilled jobs and incomes. In practice, the main actors involved in knowledge transfer are the researchers of research institutions and companies. This dissertation verified the possibility of transfer of technology from university to companies and aims of proposing a model that incorporates market information, and economic knowledge from the research developed through the initiative of the university, in other words, research not ordered, and thus provides opportunities for partnerships and transfer of these searches. The model was structured so that could consider technical and precise information and concrete data from market in a sequence of three macros stages, nine stages and several activities and tasks inter-related. Searching that the invention or gross technology, the result of search not ordered, could be transformed into a innovation or marketable product, seeking thereby facilitate researchers and micro entrepreneurs reverse more easily the technical barriers of technology transfer between the University and Company. The model has as main feature the understanding and rapprochement between these agents, facilitating the relationships and transfer of technology. Initially there was a survey in the literature, and with the transfer organs of universities and other institutions, and based on this survey, it was proposed to the model. Then the model was subjected to evaluation with two different situations. The first evaluation of effectiveness was done with the seafood cultures members from Ribeirão da Ilha, a region of higher production of oysters and shellfish of the South Island of Florianópolis, Santa Catarina, exploring the potential of the model, regarding the transfer of technology developed at the EMC in the area of seafood culture. The second evaluation was among the people that work at the interface between universities and companies (the areas of innovation and transfer...), and deemed feasible, in the mean of facilitate the transfer, and a great opportunity for potential investors and interested in innovation through partnerships and transfer of technology from the University. In evaluating the model, there was a clear recognition by participants about the importance of the model, particularly for issues relating to the partnership and approach, as key elements for technology transfer.

Keywords: Transfer of technology, Model, cognition, innovation technology.

1 INTRODUÇÃO

Falar da história da tecnologia é falar da história das ferramentas e das técnicas úteis para fazer coisas práticas e relaciona-se intimamente com a história da ciência que inclui a maneira como os seres humanos adquiriram o conhecimento básico necessário para construir coisas úteis. No início da história da humanidade, o homem percebeu que poderia utilizar a própria natureza para a construção de seus instrumentos de trabalho e passou a produzir as ferramentas de acordo com as suas necessidades. Nesse período, o homem foi capaz de pensar, raciocinar, de acumular conhecimentos, e fabricar instrumentos e aperfeiçoá-los. Com isso facilitou em muito o seu trabalho. Porém, desconhecia ainda, os processos de produção de produtos em massa (WIKIPÉDIA, 2007).

A história da tecnologia é quase tão velha quanto à história da humanidade, quando os homens começaram a utilizar os recursos naturais na fabricação de ferramentas de caça e proteção, transitando e evoluindo das ferramentas e fontes de energias simples às complexas. Exemplo disso foi à conversão de materiais brutos e “crus” em produtos úteis a ele, tais como pedras lascadas e a roda. Com a descoberta do fogo passou a forjar e derreter os metais, possibilitando assim, o avanço das diversas invenções da época. Diante do domínio do fogo, ele pode manusear e fazer uso de ligas de metais, tais como o bronze (4000 a.c), criando e inventando diversas ferramentas, inclusive, chegando ao desenvolvimento de ferramentas sofisticadas, porém simples. Passando a usar uma alavanca, um parafuso, uma polia, instrumentos de uso imprescindível, utilizados e aprovados, muito antes de Cristo. O tempo passou, as necessidades cresceram, o homem é criativo e imaginário, evolui, chegando a desenvolver até máquinas complexas como o computador, os dispositivos de telecomunicação, o motor elétrico, o motor a jato, entre muitos outros (WIKIPÉDIA, 2007).

É de senso comum que as ferramentas e máquinas aumentam em complexidade na mesma proporção em que o conhecimento científico se expande. Assim, para a idealização e desenvolvimento das novas tecnologias, o homem contemporâneo, utiliza-se de mecanismo e novos processos de desenvolvimento de produtos, que aumentam drasticamente o preço final da inovação, dificultando a chegada e os benefícios dessa tecnologia ao público em geral. É quando então o princípio da interação tecnológica emerge para dar sustentação e nortear novos métodos, na esfera da transferência de tecnologias, numa sociedade em que o incentivo e o desenvolvimento tecnológico oferecido pelo Estado encontram fortes entraves a sua concretização.

1.1 TECNOLOGIA

Para definir o termo tecnologia aplicado a presente pesquisa que visa propor um modelo facilitador de transferência de tecnologia em consonância com as novas linhas políticas implantadas pelo Estado brasileiro nos idos da década de 80, com reflexos diretos na esfera das relações privadas das empresas que investem em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, será preciso, por questões didático-científica, delinear as principais diferenças entre pesquisa científica básica e pesquisa tecnológica. Esses dois instrumentos de produção de conhecimento e informação, que encontra na Universidade e empresa pólos de desenvolvimento e manutenção, foram inseridos na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, precisamente no Capítulo IV Da Ciência e Tecnologia, *in verbis*: (BRASIL, 2008, p. 125).

Art. 218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.

§ 1º - A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências.

§ 2º - A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º - O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

§ 4º - A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

§ 5º - É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.

Art. 219. O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.¹

Considerando que o Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho (CF art.218, § 3º), cabe então definir tecnologia como.

“O saber relativo aos meios servindo à realização de diversos fins que se propõem à atividade econômica, saber, portanto, sobre as técnicas materiais mais diversas” (GUEGAN et al, 1987, p. 33).²

¹ Na Constituição Estadual de Santa Catarina, a matéria está prevista no Capítulo - CIÊNCIA E TECNOLOGIA - incentivo; dever do Estado (art.176) - pesquisa agrícola e tecnológica (art.144, XII) - política; princípios (art.177).

Sabe-se que à tecnologia antecede a ciência, mas é a tecnologia de base científica, obtida a partir desses conhecimentos científicos, que vem revolucionando o mundo moderno, na definição de Lemos (1998) a tecnologia é um grupo de conhecimentos e técnicas, especialmente aquelas baseadas nos princípios científicos, aplicados para uma determinada atividade.

No dicionário, a palavra conhecimento tem, entre outros sinônimos, a palavra informação. Mas, também significa experiência. Já o termo conhecimentos é tomado com o sentido de erudição, instrução, saber (FERREIRA, 1995, 454). Entretanto, conhecimento é expressão que remete ao conceito tecnologia, como forma a seguir.

Jorge A. Sábato (.....) define o termo tecnologia como

Conjunto ordenado de conhecimentos empregados na produção e comercialização de bens e serviços, e que está integrado não só por conhecimentos científicos provenientes das ciências naturais, sociais, humanas etc. - mas igualmente por conhecimentos empíricos que resultam de observações, experiência, atitudes específicas, tradição (oral ou escrita) etc.

Esta definição tem sido utilizada por alguns autores, em 1981, Leitão (1981, p. 35) e Barbosa (1981), porquanto em seus estudos sobre a absorção e difusão de tecnologias importadas pela República da Coreia, Park (1983, p. 79) a definiu como “o corpo total de conhecimentos necessários para cumprir uma tarefa específica, normalmente a produção de uma mercadoria”.

As ênfases das definições são dadas à diversidade de processos produtivos. E isto incluiria o conhecimento requerido para conceber a técnica de fabricação; projeto e construção da planta e do equipamento que incorpora a técnica; por a planta em operação; manter produção eficiente; treinar todo o pessoal envolvido; e assegurar melhoramentos nas operações existentes avançando na direção de técnicas superiores (PARK, 1983, p. 79).

A diferença entre ciência e tecnologia, é enfatizada por Vidal (1987, 71), que, muitas vezes, as considera como uma só unidade, mas isso vem comprometendo, pela imprecisão na compreensão de uns e outros setores, todo o planejamento feito para ambas às áreas em nosso país. Segundo este autor, “dentro da nossa cultura, a Ciência é responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos conhecimentos sobre a natureza e a vida, suas leis e sua lógica, e a Tecnologia cuida de seus usos”. Além disso, continua dependendo da utilização da tecnologia.

² Foi só com o desenvolvimento das ciências e do método científico que a humanidade passou a contar com um processo que empregava os conhecimentos adquiridos pela ciência imediatamente em proveito do próprio homem. Passado aproximadamente cem anos, o homem utiliza pela primeira vez o conhecimento científico anterior para produzir um artefato tecnológico.

Das referencias bibliográficas citadas Leitão, Barbosa e Park, é de se admitir haver entre eles um consenso tocante o termo tecnologia seu conceito está estreitamente vinculado a conhecimentos, enquanto que para Vidal (1987) a matéria é enfocada sob o ponto de vista questão da aplicação dos conhecimentos obtidos através da Ciência, para diversas finalidades.

Tem-se que as duas abordagens que foram expostas, são tão verdadeiras, quanto complementares, uma vez que ambos os elementos devem ser considerados para que somente assim possamos abranger o termo tecnologia em toda a sua complexidade que lhe é própria. Mesmo porque, também para Páez Urdaneta (1992, p. 117) a relação entre esses dois termos – Ciência e conhecimento – está implícita na definição de tecnologia. No seu entender:

Ainda que o conceito de tecnologia esteja voltado, etimologicamente, para ferramentas e máquinas e sua operação (o que, em primeiro lugar, nos permite identificar uma tecnologia instrumental), atualmente, o conceito expandiu-se para incorporar o conhecimento implícito no direcionamento de grupos humanos para a obtenção de fins produtivos específicos.

A discussão sobre qual é a definição mais apropriada de tecnologia, pode ser confirmada numa outra definição não menos consubstancial a Barreto (1994, p. 5), faz compreender que, “o conceito de tecnologia se refere a um conjunto de conhecimentos científicos, empíricos e intuitivos, que podem alterar um produto, o processo de produção e o de comercialização deste produto ou serviço”.

A toda tecnologia se associa uma considerável quantidade de informação. Esta informação, quando assimilada pelo indivíduo, grupo ou sociedade gera um conhecimento que permite a adoção ou a rejeição de uma determinada técnica. Um outro elemento relacionado à tecnologia pode ser detectado no trecho extraído do trabalho de Flores (1987, p. 7),

A tecnologia entendida basicamente como conhecimento e este como uma mercadoria que deve ser produzida e pode ser sujeita as transações de índole comercial (compra e venda) geralmente transpondo fronteiras (importação ou transferência).

Para a geração e comercialização de tecnologia, o insumo fundamental é outro tipo de conhecimento que se obtém mediante diversas formas de divulgação e informação.

Uma diferenciação exata entre os termos conhecimento e informação, não é encontrada no âmbito da tecnologia. Autores há que se utilizam da expressão conhecimento tecnológico, para citar alguns : Leitão (1985), Araújo (1984), Eres (1981). Outros, como Rodrigues, Silva e Almeida (1985), INPI (1987), Figueiredo (1972), Flores (1987), empregam a expressão informação tecnológica referindo-se ao mesmo objeto de estudos.

Destaca-se que no uso desses dois termos pelos estudiosos, tem-se que reconhecer uma aparente imprecisão, visto que eles nenhuma preocupação demonstram em diferenciá-los de forma exata. Entretanto, a pesquisa mostra que será preciso, ou melhor, é possível identificar dois elementos importantes relacionados ao conceito de tecnologia mirando sempre o princípio da interação:

- Sua essência, que é conhecimento;
- Sua função, que é a aplicação deste conhecimento, seja na criação de insumos, produtos ou processos.

Porém, para estudá-lo é necessário considerar a tecnologia como um todo já que os seus aspectos não podem existir independentemente, nem podem ser isolados da tecnologia propriamente dita. Eles lhe são intrínsecos. A tecnologia de base científica é, pois a intermediária entre o conhecimento científico e a produção de bens, processos e serviços para o homem e para a sociedade.

Entretanto, ela se torna mais e mais importante na medida em que o avanço científico exige tecnologias cada vez mais sofisticadas para suportar seu próprio progresso.

1.2 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A noção de transferência de tecnologia existe desde os primeiros passos dados pelos homens na terra. Nada mais é do que um caso particular de transferência de conhecimento.

Maculan (1995), diz que a transferência de tecnologia da pesquisa para a indústria é um processo complexo que envolve uma troca recíproca de informações entre os parceiros. Essas pesquisas podem ser provenientes do exterior, geralmente, pois a grande maioria das tecnologias utilizadas no Brasil é importada, dada às dificuldades de realização de contratos e desenvolvimento de tecnologia pelas nossas instituições e órgãos de pesquisa. Em linhas gerais, a expressão Transferência de Tecnologia significa uma transferência formal de novas descobertas e/ou inovações resultante de pesquisas científicas administrada pelas instituições de pesquisa ou empresas para o setor industrial e comercial.

Neto (1983, p. 362) ainda acrescenta que: “Transferência de tecnologia é o deslocamento de um conjunto de conhecimentos e práticas tecnológicas de uma entidade para outra, incluindo as diversas etapas componentes do processo”.

Diferentemente do contrato de transferência de tecnologia que ocorre entre duas empresas, o objetivo da transferência não é necessariamente a produção industrial imediata de um novo produto, mas a aquisição de um conjunto de conhecimentos que só se concretiza através da realização conjunta de atividades de pesquisa. Brasil (1997, p. 110), ao submeter trinta empresas de tamanhos e setores econômicos variados nos estados de Santa Catarina e Rios Grandes do Sul, a uma pesquisa estatística constatou que a maioria das empresas não investia freqüentemente em inovações, somente 27% delas apresentavam procedimentos de projeto formalizados.

As grandes maiorias das empresas pesquisadas apresentavam dificuldade de se tornarem independentes no planejamento de novas tecnologias e novos processos em longo prazo, bem como na combinação das tecnologias já existentes, para criar novas tecnologias (JUNGES, 1999, p.117).

Mas o que mais chama a atenção é a dificuldade da aquisição de novas tecnologias e sua utilização interna, além da ausência de parcerias adequadas de desenvolvimento tecnológico, é o que confirma Junges (1999 p. 117). No mesmo sentido Marquezi (2000) após pesquisa regional, identifica que a inovação tecnológica (em produtos e processos), é considerada como um dos principais fatores de sucesso das organizações, diante da globalização. Cabe perguntar: como dar condições para que as micros e pequenas empresas se organizarem a busca de inovações tecnológicas (um direito previsto no § 4º, do art.218, da CF), se desconhecem a importância do investimento na qualificação, no processo de desenvolvimento de produtos, métodos de produção, e na capacitação dos recursos humanos?

À distância em que se mantêm os empresários das instituições e dos órgãos de pesquisa, é outro fator preponderante a dificultar a cooperação, conseqüentemente, à interação com as Instituições e órgãos de pesquisa, tão essenciais ao desenvolvimento e científico do País. Fundamentais, na obtenção e conhecimento de metodologias, métodos e ferramentas, para apoiar efetivamente a transferência de tecnologia em empresas desse porte.

As modalidades de transferência de tecnologia entre universidades e empresas referem-se a um conjunto de relações como transferência de conhecimentos formalizados e codificados; intercâmbio de pessoas; estágios de estudantes trabalhando no projeto de pesquisa nas empresas, monitoração da implantação e operação de novas plantas, serviços de consultoria, entre outros. Mesmo tendo capacidades de P&D internas, as empresas não se tornam independentes das fontes de conhecimentos científicos para inovar.

Elas precisam se apoiar sobre uma base firme de cooperação – se internado a centros compostos de pesquisadores especializados para assegurar a formação complementar de seus

próprios pesquisadores. Em cumprimento ao parágrafo 4, do art.218, da Constituição da República.

Para Roman (1983), a transferência de tecnologia é o processo de coleta de dados, documentação e disseminação com o sucesso da informação técnica e científica a uns recebedores através de certos mecanismos, formais e informais, passivos e ativos. Pode ser vista sob dois ângulos: formal, onde esta passagem é feita mediante contratos e dispositivos legais que formalizam um acordo de transferência de tecnologia, e o informal, onde se transferem conhecimentos e informações, capazes de atualizar o consultante naquele assunto específico e assim promover a troca entre os canais específicos e a disseminação das informações.

1.3 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A economia mundial tem passado por grandes transformações nas últimas duas décadas. Duas forças têm provocado estas mudanças: a Globalização da economia e a mudança tecnológica (CARVALHO, 2000). Ao mesmo tempo em que a tecnologia surpreende na velocidade, as empresas brasileiras são letárgicas tecnologicamente, retraem-se a afrontar as exigências de um mercado globalizado. Muitos dos empresários brasileiros resistem às novas regras constitucionais, principalmente os proprietários de micro e pequenas empresas, que pouco fazem para inovar, quando, deveriam apostar em novos conhecimentos e informações, associando-se num projeto de desenvolvimento onde a parceria com as instituições e órgãos de pesquisa, é fundamental na prática dessas empresas para efetivar-se perante o sistema de produção tecnológica e competir no processo de globalização. Tomala (2004) comenta que, manter a competitividade parece depender mais do desenvolvimento e do gerenciamento da capacidade da empresa para inovação. Na concepção de Montanha Jr. (2004), isso se faz mais do que o necessário.

Segundo Montanha Jr. (2004), há a possibilidade de uma maior abertura de mercado internacional, decorrente da potencial implementação da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA), que por sua vez, proporcionará a concorrência direta entre empresas de diversos países em um mesmo mercado, derrubando barreiras comerciais. Com a queda dessas barreiras comerciais, a globalização trás consigo, outro fator importante e decisivo,

desperta as empresas à inovação como essência da competitividade para manter-se no mercado.

Em pesquisa realizada pela Confederação Nacional das Indústrias sobre avanço tecnológico das empresas brasileiras, a abertura de novos mercados, o desenvolvimento de novos produtos, a melhoria da qualidade dos produtos e aumento da eficiência produtiva foram indicados como fatores de sucesso das empresas para os próximos anos (GRIPP, 2002).

As empresas brasileiras abastecem o mercado interno, exportam, reafirmam as relações comerciais, importando máquinas, equipamentos, matéria primas e componentes. Nada ou quase nada é investido na geração de tecnologia própria, fazem à adaptação das tecnologias importadas, optam pelo pagamento de royalties. E quem não pode pagar royalties, não possui estrutura de desenvolvimento de produto, não apresenta inovação, o que fazer?

É grande o número de empresários brasileiros, que esperam do governo o apoio e o estímulo ao desenvolvimento de pesquisa e criação de tecnologia adequada para desenvolver algo ou produzir mais. Que as metas estabelecidas na Constituição da república de 1988 não fiquem somente implantadas como um ideal de tecnologia nacional, sem que às empresas tenham opção de parcerias no processo de desenvolvimento de novos produtos, afastadas que estão de relações de confiança sustentada no princípio da interação entre o setor público e as empresas.

Para que isso se processe de forma a garantir a compreensão entre eles, é necessário o alargamento das negociações, das interações, entre ambos, com o esclarecimento do que as instituições e órgãos de pesquisa oferecem; o que estão pesquisando e desenvolvendo; quais os métodos e processos que estão utilizando e como fazer para ter acesso e domínio dessas técnicas.

Dentre as interações existentes, pergunta-se: como os micros e pequenos empresários se apresentam para essa escalada tecnológica? Qual o papel das instituições e órgãos de pesquisas nesse processo de interação?

Não é para menos que se verifica que a transferência de tecnologia de universidade para empresa enfrenta significativas dificuldades.

Nos Estados Unidos não é diferente, grande parte da inovação tecnológica tem sua origem nas universidades e centros de pesquisas. Em ambos os países, a maior parte do fomento à pesquisa vem de agências governamentais. Sendo dinheiro público, é importante que o conhecimento gerado nas universidades seja transferido à sociedade em forma de benefícios. É necessário que as pesquisas desenvolvidas consigam cruzar o chamado “vale da

morte” existente entre o desenvolvimento da tecnologia e sua comercialização (MARKHAM, 2002).

Bolson (2006) diz que o governo precisa priorizar e intervir com urgência na geração e na transferência de tecnologia, o setor público investe relativamente pouco, sendo que a transferência para o setor privado é lenta e difícil. As práticas de parcerias regulares, entretanto, são difíceis de promover a capacitação tecnológica, por falta de mecanismos adequados e canais regular e eficiente de circulação das inovações. Integrar a pesquisa realizada pelas instituições de ensino e pesquisa à dinâmica produtiva, através de mecanismos eficientes aparece como imprescindível no atual contexto de globalização e o conseqüente aumento da competitividade das indústrias nacionais e estrangeiras.

Não importa que nas últimas décadas as pesquisas nas Universidades tenham obtido significativos degraus devido à implementação dos cursos de pós-graduação, aumento do número de professores mestres, doutores, mais incentivos da esfera governamental e outros seguimentos da sociedade capitalista, com a contribuição de manuais tipos Oslo (OECD, 1998), e Temaguide Cotec (1999), mesmo assim, estatisticamente, é notório os dados divulgados pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual, através do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), ainda é inexpressível os índices de inovação e transferência de tecnologia das Universidades para as Empresas.

Apesar da transferência tecnológica dos países desenvolvidos para aqueles em desenvolvimento ter representado uma importante e necessária contribuição para que os países periféricos alcançassem certo grau de desenvolvimento econômico, este mesmo mecanismo de inovação tem tornado estes países tecnologicamente dependentes dos países centrais, uma dependência que gravemente afeta seu desenvolvimento social e que, além disto, tem tornado difícil de ser superada.

O Brasil só recentemente começou a se tornar cômico da gravidade desta dependência tecnológica e está buscando meios alternativos, que favoreçam a autonomia tecnológica.

Buscar as razões do que a invenção acadêmica produzida na área da tecnologia se perdem no emaranhados da burocracia brasileira, dificultando sua transferência e utilização por parte do mercado consumidor ávido por novidades e soluções para seus problemas, é a razão do presente trabalho de pesquisa.

A falta de divulgação pode ser apontada como um fator preponderante forte para que isso esteja se petrificando no contexto político nacional e regional das relações entre os dois pólos produtores de tecnologia e conhecimento. É um problema cultural na relação Universidade/Sociedade/Empresa? Ou quem sabe a falta de conhecimentos e cultura das

empresas no relacionar-se adequadamente com as Universidades é que impede a aplicação dos incentivos conferidos aos parceiros pela Constituição da República? Que tipo de ciência e tecnologia está-se de produzindo? Se dificuldades são apontadas como entraves para o bom desenvolvimento e empenho dos parceiros na difusão da ciência e tecnologia, como descrevê-las, como e onde localizá-las? Uma vez assim especificado o sistema de produção de conhecimento e informação na sua total evidência, cabe perguntar:

O que falta para transformar as invenções produzidas na universidade em produtos comerciais no cenário da economia nacional e regional? A modelagem do processo de negócios nas universidades.

Um modelo eficaz, que facilite e oriente os pesquisadores das universidades à questão da transferência da tecnologia bruta, tem que ser visto como uma meta capaz, não somente de diminuir custos e tempo de implantação de uma idéia ou projeto, eliminar o seu problema na origem, como também oferecer um mecanismo novo de centrifugação de incentivos econômicos prestados a esse setor pelo Estado brasileiro.

A preocupação é com a transferência de tecnologia, a inovação e a competitividade. Assim, promover, divulgar e testar um modelo que venha a facilitar e aplicar os conhecimentos desenvolvidos pelas pesquisas acadêmicas à produção industrial tem lá sua reserva de interesse dos dois lados.

Tocante a Transferência de Tecnologia, é o intercâmbio de informações entre geradores e receptores da tecnologia bruta, as invenções, os protótipos que vai agraciar e facilitar o interesse na produção e competitividade comercial, onde pequenos e micros empresários, serão beneficiados. Principalmente, aqueles em nível de demanda forçada, tal como, os de mecanização da maricultura em Santa Catarina.

1.4 MARICULTURA E OS TRABALHOS DE PESQUISAS DO POSMEC/UFSC

O estado de Santa Catarina apresenta-se como o maior produtor de ostras e mexilhões do país. Seu cultivo e manejo, ainda são feitos manualmente, praticamente de forma artesanal, a utilização de máquinas importadas é feita de maneira inadequada ao cenário catarinense e brasileiro. Foi com base nesse dado primário, que a Universidade Federal de Santa Catarina, através do Programa do Pós Graduação, em parceria com o Laboratório de Moluscos Marinho

(LMM/UFSC), constatou que a forma artesanal de produção e manejo é um dos fatores que impede o aumento da produção da maricultura, acarreta problemas de saúde do trabalhador exposta a riscos defesos pela legislação pertinente, além de que impede a fixação do homem na atividade de maricultura. Uma parceria com o LMM fez com que a produção dessa cultura importante no estado aumentasse sua rentabilidade graças ao apoio da pesquisa e o desenvolvimento de tecnologia adequado à mecanização do setor da maricultura.

A resposta não demorou a vir a ponto de tornar-se objeto de estudos em três dissertações de mestrado, e uma tese de doutorado, demonstrando a eficiência na criação de máquinas e sistemas de produção, segue: protótipo de uma máquina para lavação de lanternas no cultivo de ostras Santana (2005), sistema de lavação e classificação de ostras Novaes (2005), um sistema mecânico para o deslocamento de estruturas de cultivo Hamad (2005) e família de produtos modulares para o cultivo e beneficiamento de mexilhões Scalice (2005), respectivamente. O Prêmio Troféu Expressão de Excelência Tecnológica 2005 na categoria inovação Social pela FINEP – Financiadora e Estudos e Projetos, não demorou incentivando e promovendo o conjunto destes trabalhos de mecanização da maricultura realizados no âmbito desta parceria.

Isso faz compreender o quanto eficaz são as Universidades e Institutos de pesquisas quando se empenham a encontrar soluções tecnológicas para problemas reais (invenção), e não se pode deixar de enaltecer com o intuito de auxiliar as empresas a se adaptarem melhor no contexto do desenvolvimento regional com extensão globalizante, vez que a maricultura é uma atividade cada vez mais apreciada pela culinária regional e mercado internacional.

Neste caso específico, a Universidade foi a campo, e com auxílio de ferramentas e o Processo de Desenvolvimento de Produtos, analisou, qualificou e produziu um protótipo em laboratório, tecnologia bruta desprovida de informações, nesse caso, ela cumpriu exemplarmente com o seu papel no quadro do desenvolvimento regional. Esta tecnologia bruta é transformada em tecnologia atrativa, fazendo com que, possa vir a inovar e contribuir para o desenvolvimento regional.

Portanto, pretende-se com esta pesquisa encontrar solução de como transformar a tecnologia bruta, gerada nas universidades, em tecnologia pré-comercial, ou seja, atrativa para as empresas, possibilitando parcerias (com a mínima participação dos microempresários na geração dessa tecnologia).

Os resultados dos estudos de Marquezi (2000) e Junges (1999, p, 117), mostram que, embora, a inovação tecnológica (em produtos e processos) seja considerada como um dos principais fatores de sucesso das organizações em mercados competitivos, pouco tem sido

realizado, tanto por parte das empresas (investimentos e capacitação de pessoal, por exemplo) como por parte de instituições e órgãos de pesquisa, com relação às metodologias, métodos e ferramentas, para apoiar efetivamente a transferência de tecnologia em empresas de micro e pequeno porte.

O uso de ferramentas e o processo de desenvolvimento de produtos permitirão uma melhor visualização do processo, melhor planejamento, maior controle sobre os riscos e execução das atividades e maior segurança, possibilitando assim, que as pequenas e médias empresas, possam buscar, as inovações desenvolvidas nestas instituições.

Como transformar e transferir tecnologia bruta executada com pouca absorção de mão de obra, com excessivas e desordenada exploração dos recursos naturais, carente de informações, em tecnologia pré-comercial sustentadas sobre conceitos determinantes, tais como: (prova de conceito, análise de viabilidade técnica e econômica e principalmente um plano de negócios), especificamente, a que vai resolver problemas da sociedade na forma de produtos, incentivando a parceria e participação das empresas na produção dessa tecnologia e posterior lançamento no mercado para a comercialização.

1.5 QUESTÕES ORIENTATIVAS DA PESQUISA

De acordo com os pressupostos estabelecidos anteriormente, a presente pesquisa será orientada por algumas questões:

- Como deve ser configurado um modelo de transferência de tecnologia adequado à micro e pequenas empresas e universidade.
- Como a transferência de tecnologia pode ser efetivamente implementada para despertar e atrair parcerias (micro e pequenos empresários) de uma demanda forçada do mercado?

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo Geral

Este trabalho de pesquisa tem por objetivo geral, propor um Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia, tendo como premissa à preparação do caminho a ser percorrido da invenção desenvolvida como pesquisa não encomendada, nos laboratórios da universidade, agregando a esta invenção, informações ligadas à visão de negócio, tais como: Informações de mercado, economia e finanças, buscando tornar a invenção atrativa, ou, uma tecnologia pré comercial.

1.6.2 Objetivos Específicos

Visa especificamente levantar modelos de transferência de tecnologia existentes, com o fim de encontrar um referencial teórico sobre os modelos existentes e sua adequacidade para o problema em questão.

Revisão da literatura sobre o assunto para que se possam identificar as possíveis barreiras da transferência de tecnologia, entre Universidade e Empresa.

Apresentar quais foram às experiências já adequadas à realidade nacional e regional, para então propor um modelo na forma de um conjunto sistemático de métodos e técnicas e ferramentas adaptáveis a nossa realidade a serem utilizadas na transformação de tecnologia bruta em tecnologia pré-comercial.

Verificação do Modelo proposto junto aos envolvidos com o mesmo.

1.7 Estrutura do Trabalho

A Presente dissertação está estruturada em seis capítulos; (i) Introdução, (ii) Processo de Desenvolvimento de Produto, (iii) Transferência de Tecnologia, (iv) Modelo Facilitador de

Transferência de Tecnologia (v) Avaliação do Modelo (vi) Conclusões e Recomendações Finais.

São apresentados também, alguns anexos utilizados na apresentação e avaliação do modelo, servem de interpretação e entendimento da dissertação.

No capítulo II, **Processo de Desenvolvimento de Produtos Revisão Bibliográfica** são abordados assuntos de importância das Empresas de bases tecnológicas, os problemas de definição do PDP nas micro e pequenas empresas, as macro fases e fases do PDP, modelo e definição de gestão da tecnologia.

No Capítulo III, **Transferência de Tecnologia Revisão Bibliográfica**, os mecanismos de transferências de tecnologia das universidades fatores que afetam a transferência de tecnologia, barreiras e facilitadores da transferência, estratégias de transferência de tecnologia, procedimentos para transferência de tecnologia, modelos de apoio à inovação tecnológica, inovação no Brasil, Estatísticas de patentes nas universidades.

No Capítulo IV, **O Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia**, é apresentada a proposta do modelo, objeto de estudo, no qual são detalhados as macro fases, fases, atividades e os respectivos métodos e ferramentas aplicadas.

No Capítulo V, **Aplicação do Modelo**, é feita a apresentação de um seminário, onde é aplicado o modelo, utilizando o trabalho de dissertação e estudos de Fabio Evangelista Santana, (2006), realizado dentro dos laboratórios da Universidade, processo de desenvolvimento do protótipo de uma máquina para lavagem de lanternas no cultivo de ostras.

No Capítulo VI, **Avaliação do Modelo**, neste capítulo é apresentado os procedimentos utilizados para avaliação do modelo, no qual foi submetido à opinião de maricultores, produtores e junto a pessoas que atuam na interface entre universidade e empresas (das áreas de inovação e transferência...), possíveis investidores e interessados em inovar através de parcerias e transferência de tecnologia junto à Universidade.

No Capítulo, VII **Conclusões e Recomendações finais**, neste capítulo é apresentado às dificuldades pelo quais as universidades se deparam quanto ao processo de transferência de tecnologia, mecanismos atuais de transferência, suas barreiras e facilitadores. Também são sugeridas orientações e recomendações para a melhoria do processo.

2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), fases e atividades do o modelo facilitador de transferência de tecnologia.

2.1 INTRODUÇÃO

Desenvolvimento de produto é o processo em que “uma organização transforma dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em bens e informações para a fabricação de um Produto comercial” (CLARK; FUJIMOTO, 1991).

O Processo de desenvolvimento de produto (PDP) situa-se na interface entre a empresa e o mercado, cabendo a ele identificar e até antecipar as necessidades do mercado e propor soluções (por meio de projetos de produtos e serviços relacionados) que atendam a tais necessidades. Daí sua importância estratégica buscando: identificar as necessidades do mercado e dos clientes em todas as fases do ciclo de vida do produto; identificar as possibilidades tecnológicas; desenvolver um produto que atenda as expectativas do mercado, em termos da qualidade total do produto; desenvolver o produto no tempo adequado, ou seja, mais rápido que os concorrentes; e a um custo competitivo. Além disso, também, deve ser assegurada a manufaturabilidade do produto desenvolvido, ou seja, a facilidade de produzi-lo, atendendo às restrições de custos e de qualidade na produção.

O processo de desenvolvimento de produto (PDP) é fundamental para a competitividade das empresas, especialmente para as empresas de base tecnológica (EBTs) de pequeno e médio porte, formadas através dos conhecimentos provenientes das universidades.

Nas pequenas e médias empresas de base tecnológica o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) se torna cada vez mais necessário para atender às necessidades do mercado e se explorar as oportunidades tecnológicas. Porém a atividade de modelagem dos processos de negócios ainda não é uma prática comum entre os pesquisadores e universidades, percebe-se uma grande dificuldade das equipes de desenvolvimento em

transpor as barreiras existentes entre a invenção e a inovação, uma vez que esse processo não segue um modelo. Na literatura existente sobre empreendedorismo tecnológico é pouco conhecido um processo que favoreça a integração do trinômio Tecnologia, Produto e Mercado (TPM) no contexto de Empresas Iniciantes de Base.

Segundo Drummond (2005), ao longo das últimas décadas, a capacidade de lançar novos produtos no mercado tem sido considerada o fator chave para a manutenção da competitividade e crescimento das empresas.

Nesse sentido, a existência de um processo formal de desenvolvimento de produtos, que integre as áreas funcionais de negócios, vem se tornando decisiva para estes propósitos.

De acordo com Romano (2003), o desenvolvimento de produtos é um empreendimento cujo objetivo é transformar idéias em um bem material, ao longo de várias fases até o lançamento e acompanhamento do produto no mercado.

O processo pelo qual este empreendimento é desenvolvido denomina-se comumente Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), na figura 1 é ilustrado o Modelo de PDP proposto por Rozenfeld, ET AL (2006), é constituído de três macro fases (Pré, Desenvolvimento e Pós), desdobrado em oito fases, onde ao final de cada uma destas fases efetua-se a avaliação do resultado obtido, autorizando a passagem para a fase seguinte. Apresentados de forma sintética, o processo, suas macrofases e fases.

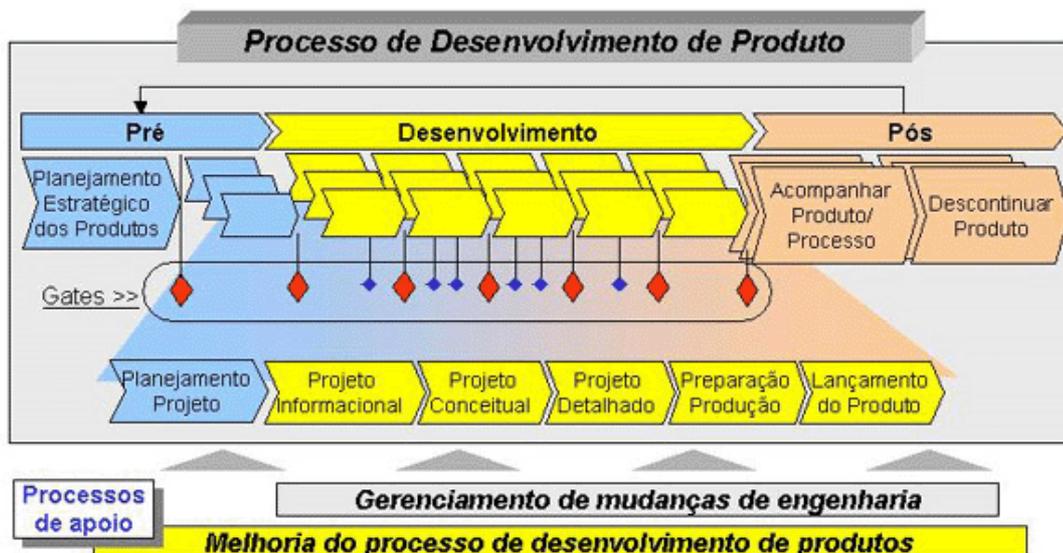


Figura 1: Processo, Macrofases e Fases do PDP.

Fonte: Rozenfeld *et al.* (2006).

2.2 MACRO FASE DE PRÉ-DESENVOLVIMENTO

A Macrofase de Pré-Desenvolvimento envolve as atividades de definição do projeto de desenvolvimento, realizada a partir da estratégia da empresa, restrições de recursos e conhecimentos e informações sobre os consumidores, tendências tecnológicas e mercadológicas.

2.2.1. O Planejamento Estratégico de produtos

O Planejamento Estratégico de produtos é a primeira fase do modelo e inicia a macrofase de Pré Desenvolvimento. O objetivo do Planejamento Estratégico de Produtos é obter um plano contendo o portfólio de produtos da empresa a partir do Planejamento Estratégico do Negócio Na prática isto significa uma lista descrevendo a linha de produtos da empresa e os projetos que serão desenvolvidos, de maneira a auxiliar-la a atingir as metas estratégicas do negócio. Para os produtos em comercialização, este portfólio de produtos deve incluir uma previsão da retirada do mercado. Com relação aos produtos a serem desenvolvidos deve conter uma primeira descrição de suas características e metas para início de desenvolvimento, lançamento e retirada. Este plano parte da estratégia de negócios, corporativa e/ou da unidade de negócios, e sua adequação a ela são fundamentais.

Na fase de planejamento estratégico são consideradas as estratégias de mercado da empresa e também a tecnologia. O planejamento dos produtos envolve todo o conjunto de produtos da empresa e sua relação com os mercados que se deseja atingir.

Para cada mercado é definido um conjunto de produtos. Este conjunto é conhecido como portfólio de produtos da empresa, e está intimamente ligado com o planejamento estratégico da empresa. O portfólio contém os produtos em planejamento, os produtos em desenvolvimentos e aqueles que já estão sendo comercializados. O objetivo é manter um conjunto de produtos capaz de atender a todas as necessidades dos clientes.

A fase de Planejamento do projeto trata do desenvolvimento de um produto particular do portfólio. O escopo do produto e do projeto, recursos necessários, tempo e custos aos definidos em detalhes. Se este planejamento for aprovado, o projeto tem início na macrofase

subseqüente. As fases de desenvolvimento são equivalentes às fases de um projeto, cujo término (fechamento do projeto) culmina com o lançamento do produto no mercado.

Principais resultados produzidos ao final de cada uma das fases do modelo.

A fase de planejamento estratégico de produtos resulta em dois documentos principais. Um deles é o portfólio de produtos com a descrição de cada um dos produtos e datas de início de desenvolvimento e lançamento, segundo as perspectivas de mercado e tecnológicas.

O segundo é o documento que diz respeito a um projeto específico. A minuta do projeto.

Ela é a porta de entrada para a fase de Planejamento do projeto, contém a primeira descrição do produto, algo bastante sucinto e que delimita o projeto. Ira produzir um plano detalhado com atividades, prazos, recursos necessários, riscos e uma primeira análise econômica financeira do projeto.

2.3 MACRO FASE DO DESENVOLVIMENTO

A Macro fase do desenvolvimento enfatiza os aspectos tecnológicos correspondentes à definição do produto em si, suas características e forma de produção. Rosenfeld et al (2006).

A macro-fase de desenvolvimento agrupa as fases de projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação para produção e lançamento do produto. Todas essas fases visam um detalhamento das informações técnicas, comerciais e de produção, envolvendo elementos como desenhos técnicos, protótipos, homologações, registros, parcerias com fornecedores e processos de produção. Rosenfeld et al (2006).

2.3.1 Projeto Informacional

A primeira fase do desenvolvimento segundo Rosenfeld, (2006), cria, a partir do Plano de Projeto, as especificações Metas do futuro produto, já para Fonseca (2000), visa definir as especificações de projeto do produto. São determinados os fatores de influência do projeto, as necessidades dos clientes e requisitos de projeto.

Em seguida, os requisitos são comparados com características de produtos similares disponíveis no mercado para verificar o seu atendimento e ajudar a identificar variações que possam influenciar na definição das especificações de projeto do produto como sendo os objetivos que o produto deve atender. As especificações de projetos são avaliadas e aprovadas pela equipe autorizando o progresso para a fase seguinte e registradas as lições aprendidas desta fase (FONSECA, 2000).

2.3.2 Projeto Conceitual

O Projeto Conceitual trata, basicamente, do desenvolvimento da concepção mais adequada ao produto, para atender às especificações de projeto. São realizadas tarefas que buscam estabelecer a estrutura funcional do produto, ou seja, quais as funções ele deve atender. Em seguida são geradas concepções alternativas que atendam as especificações e projeto e as funções estabelecidas, para então, selecionar a concepção mais adequada, em termos de facilidade de fabricação, fornecedores, segurança, etc. Esta é submetida à análise de viabilidade financeira e econômica (FONSECA, 2000).

2.3.3 Projeto Detalhado

É construído o protótipo do produto de acordo com o plano de fabricação e de teste do protótipo elaborado na fase anterior e são realizados os testes de laboratórios e de campo visando aperfeiçoar-lo. Destina-se a vários propósitos: aprovação do protótipo; otimização e finalização das especificações dos componentes; detalhamento do plano de manufatura e preparação da solicitação de investimento. A documentação do produto é finalizada especificando todos os seus componentes (desenhos técnicos, manuais de uso, manual de assistência técnica, catálogo de peças). O plano de manufatura é avaliado em relação ao atendimento do plano estratégico da empresa. Aprovada a solicitação de investimento, parte-se para fase seguinte (FONSECA, 2000).

2.3.4 Preparação da Produção

A fase de Preparação da Produção do produto envolve a realização da produção do lote piloto e preparação para produção do produto em escala comercial. Diversas atividades são realizadas: elaboração da documentação de montagem do produto; liberação para construção de ferramental; preparação de instalação e teste para verificação de não conformidade no processo; implementação da linha de produção; desenvolvimento do plano de produção e da programação do lote piloto. Os produtos produzidos no lote piloto são analisados e comparados com a estrutura do protótipo para determinar necessidade de novos testes de laboratório. Em paralelo ainda ocorrem outras atividades como: revisão do plano de manufatura; implementação do plano de qualidade; elaboração dos procedimentos de assistência técnica e treinamento da área de vendas e pós-vendas. As lições aprendidas são registradas. Revisada a documentação do produto é elaborada a liberação do produto, aprovação para a fase seguinte, Lançamento do produto. Fonseca (2000).

2.3.5 Lançamento do Produto

Na fase de Lançamento do Produto é realizada a produção do lote inicial dos produtos e a emissão de material publicitário para a divulgação comercial e promocional. Como atividades têm-se: revisão final dos componentes para produção em série; elaboração do cronograma de fabricação dos itens; programação da produção do lote inicial e revisão do ferramental. Como lições aprendidas são registradas as melhores práticas da realização das tarefas. Finalmente, é liberado e aprovado o lote inicial dos produtos quanto a não conformidade e atendimento ao escopo do projeto para ser lançado e comercializado no mercado. E é encerrada a análise econômica e financeira do projeto. O Modelo Facilitador de transferência de tecnologia aqui pode ser usado como ferramenta de suporte à implementação de possíveis tecnologias para o produto na forma de princípios de solução para as funções estabelecidas e também como atrativas às novas parcerias.

2.4 MACRO FASE DE PÓS DESENVOLVIMENTO

Por último parte-se para a macrofase de pós-desenvolvimento incluindo-se o Acompanhar Produto e Processo e Descontinuar Produto.

2.4.1 Acompanhar Produtos e Processos

A fase de Acompanhar Produtos e Processo corresponde a um conjunto de atividades que, juntamente com as atividades de “Descontinuar Produtos do Mercado”, caracterizam que o PDP compreenda todo o ciclo de vida do produto. O seu objetivo principal é garantir o acompanhamento do desempenho do produto junto à produção e ao mercado, identificando necessidades ou oportunidades de melhorias e garantindo que a retirada cause o menor impacto possível aos consumidores, empresa e meio ambiente. Nesta fase realiza-se auditoria pós-projeto, avalia-se a satisfação dos clientes, monitora-se o desempenho do produto tanto em termos técnicos quanto em termos econômicos, incluindo a produção, assistência técnica e aspectos ambientais. Também, existe uma integração muito grande com as atividades do “gerenciamento de mudanças de engenharia” o encerramento desta fase não é marcado por uma atividade final, mas sim pela definição do fim da produção das peças de reposição, ou seja, coincide com o fim da vida do produto. Tomada essa decisão, é gerado na fase de acompanhamento do produto e do processo um documento chamado de “solicitação de descontinuidade de produto”, caracterizando o término efetivo da fase.

As atividades desta fase são essencialmente baseadas no tratamento de informações, exige uma sistemática estruturada, de tal forma que os profissionais envolvidos possam lidar as diferentes fontes de informações, que são externas e internas à empresa, e os sistemas e procedimentos envolvidos. Esse processo trata os problemas relacionados ao produto e as informações geradas devem ser incluídas nas atividades de análise do desempenho do produto realizadas no contexto da macro fase de Pós Desenvolvimento.

O conjunto de atividades desta fase tem uma relação com todo o PDP. A fase “Acompanhar produto e processo” possui quatro atividades. Não existe uma atividade inicial única e há pouca interdependência entre elas vejamos: “Realizar auditoria pós-projeto”,

“Avaliar satisfação do cliente”, “Monitorar desempenho do produto” e “Registrar lições aprendidas”.

2.4.2 Descontinuar Produto

É importante esclarecer que esta fase não se inicia somente após o fechamento da fase de acompanhar produto e processo. As atividades de acompanhamento e produção do produto podem estar em plena realização quando se inicia a fase de descontinuar o produto. Esse marco de início pode ocorrer devido a um plano pré-definido, ou seja, um cronograma que deve ser cumprido no caso do produto específico ou devido a resultados de análise que são realizadas ao longo da fase de acompanhamento que indicam a necessidade de se acionar o plano de fim de vida do produto, que vêm sendo desenvolvido desde o projeto conceitual. Normalmente, a empresa já deve estar pronta para executar o plano de fim de vida, e obviamente suas atividades, logo após o término da fase de lançamento do produto.

Nosso trabalho dispensa maiores informações sobre essa fase, portanto nos reservamos a apenas concluir que o início da descontinuidade efetiva de produtos produzidos e vendidos do mercado acontece a partir da primeira devolução do produto por um cliente.

Até esse momento as atividades desta fase estão relacionadas a preparar-se para a descontinuidade. A vida útil de um produto varia, conforme as condições de uso de seu cliente.

Sendo assim, pressupõe-se a aplicação do modelo facilitador de transferência de tecnologia para auxiliar na busca de conhecimentos e seleção de invenções com potencial de inovação, resultados típicos das transferências de tecnologias universidades empresa,

Desta forma, o modelo facilitador de transferência de tecnologia visa fornecer subsídios à preparação da invenção para que ela seja mais bem ofertada e apresentada para o público alvo, neste caso clientes de microempresas, do ramo de metal mecânico.

2.5 GESTÃO DA TECNOLOGIA

Um processo de desenvolvimento de produtos precisa ser apoiado com os processos de gestão da tecnologia, assim, para a gestão de desenvolvimento de produtos dentro das

universidades, dos laboratórios e institutos de pesquisas, pode-se recorrer às metodologias utilizadas pelas grandes empresas, devendo-se, no entanto, proceder às adaptações necessárias ao novo contexto. Ou seja, diante das pesquisas aplicadas, descrever o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) que culminam com um plano de negócios.

Neste sentido, o presente tópico apresenta conceitos e abordagens relacionadas à gestão da tecnologia, visando explorar o relacionamento desses conceitos com a transferência de tecnologia como sendo referência para a elaboração do modelo.

A inovação tecnológica, de acordo com o Cotec (1999), busca transformar uma invenção em um produto, processo ou serviço novo ou aperfeiçoado que o mercado valorize por meio da utilização de tecnologia. Constitui-se em um meio para introduzir uma mudança na empresa, seja para oferecer uma maior gama de produtos e serviços, otimizar sua qualidade, diminuir custos e/ou introduzir mais fácil e rápido um produto no mercado.

A inovação, em geral pode ser de caráter radical ou incremental. A inovação radical implica uma ruptura da base tecnológica estabelecida. Criam-se novos produtos ou processos por meio das novas tecnologias que não são continuação ou evolução natural dos já existentes.

Quanto mais radical e inovador for uma idéia com base em novas tecnologias, maiores serão os esforços para desenvolver e colocar o produto no mercado.

Já a inovação incremental ou de aperfeiçoamento trata de pequenas mudanças no produto visando incrementar sua funcionalidade.

Quando ocorrem de forma continua mediante pesquisa e desenvolvimento pode contribuir de maneira significativa na competitividade da empresa. Neste contexto, segundo Cotec (1999) é importante à revisão continua de inovações introduzidas no mercado para conseguir aproveitá-las o mais cedo possível, dentro do nível de incerteza que a empresa seja capaz de aceitar.

2.6 MODELOS E DEFINIÇÃO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA

O termo “gestão da tecnologia” teve origem na segunda metade da década de 1980 nos Estados Unidos da América - EUA, envolvendo governo, empresas e universidades, visando o desenvolvimento, estudo e pesquisas de todos os aspectos correlacionados às tecnologias de produto e processo das organizações, dentro da abordagem da teoria organizacional das empresas (WILKIPÉDIA, 2008).

Dentre as várias definições de gestão da tecnologia, foi escolhida a proposta pelo Instituto Europeu de Gestão da Tecnologia (EITM): “gestão da tecnologia promove a identificação, seleção, aquisição ou desenvolvimento, exploração e proteção de tecnologias necessárias para manter uma posição no mercado e desempenho empresarial de acordo com os objetivos da empresa”. Essa definição é representada no modelo mostrado na Fig.2.5 na forma do conjunto de processos que opera sobre a base tecnológica da empresa durante seus processos estratégicos, de inovação e operação.

Observando na parte central do modelo, a base tecnológica, isto é, o conjunto de tecnologias e conhecimento tecnológico necessário para desenvolver, produzir e apoiar futuros produtos e serviços na empresa. Esta base tecnológica é gerenciada pelas atividades do processo de gestão da tecnologia.

Inicia com a identificação de tecnologias novas e emergentes, que poderiam ser relevantes para a empresa no presente e futuro. Segue com a seleção das tecnologias identificadas de acordo com critérios e métodos de apoio à tomada de decisão. Após, para a aquisição da tecnologia, é feita uma análise para decidir se a tecnologia será desenvolvida na própria empresa ou comprada de fornecedores (conhecida também como análise make or buy) Probert, Farrukh e Phaal, (2003).

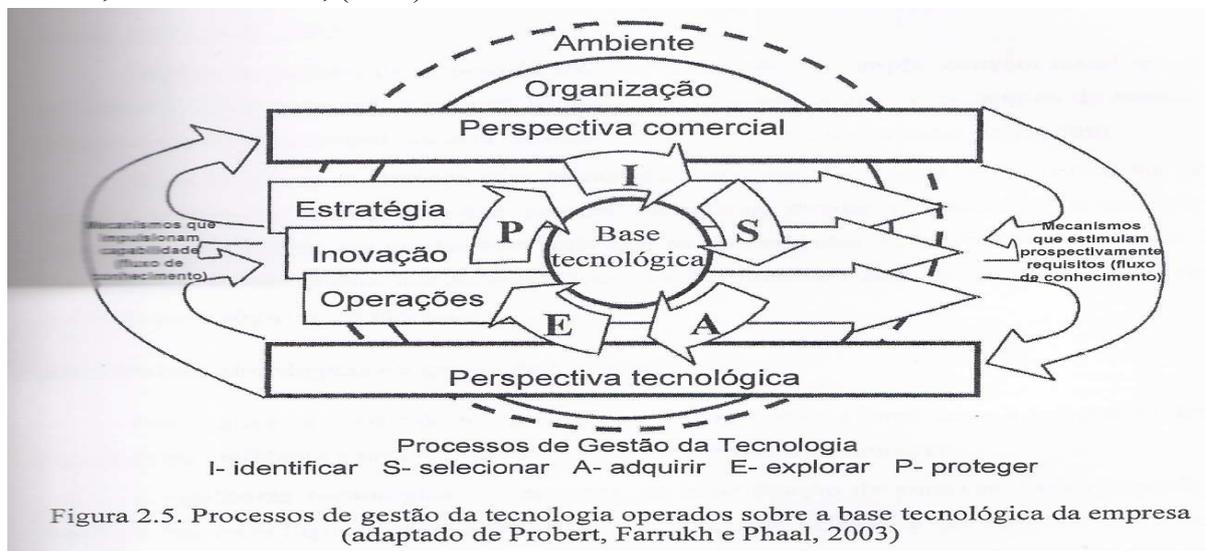


Figura 2: Processo de Gestão da Tecnologia operada sobre a base tecnológica da empresa

Fonte: Adaptado de Probert, Farrukh e Phaal, (2003).

O processo segue com a exploração da tecnologia para aperfeiçoamentos e conhecimentos de outras aplicações, e, ao final, a proteção da tecnologia, por exemplo, por meio de patentes e mantendo o pessoal experiente na empresa.

Este modelo também mostra os três processos de negócios que ocorrem na empresa, onde a base tecnológica é empregada, a *formulação de estratégia* é o processo de desenvolvimento do plano de negócios, visando o futuro da empresa, a Inovação é o processo de desenvolvimento do plano de novos produtos e serviços para satisfazer o mercado, as operações relacionadas ao processo de produção que demanda um adequado uso dos recursos dentro da empresa tais como manufatura e logística. A inovação tecnológica de produtos pode surgir como consequência dos requisitos do mercado e negócios, em resposta à demanda dos clientes (estimulados pelo mercado) e/ou pelos avanços tecnológicos (impulsionado pela tecnologia).

Deve haver um equilíbrio entre esses fatores para que o produto seja tecnologicamente e comercialmente adequado. De modo geral, segundo Deitos (2002) quando se fala em tecnologia, à imagem que se forma na mente das pessoas está ligada a produtos, máquinas e equipamentos. Esta definição, segundo o Cotec (1999), deve ser entendida em um sentido amplo, pois abarca todo o espectro de atividades da empresa que pressupõem uma mudança na forma de fazer as coisas, tanto nos produtos e serviços que se oferecem, como às formas em que se produzem, comercializa ou organiza. Dessa forma a tecnologia não está incorporada apenas aos produtos e meios físicos, mas também, nos processos e pessoas.

Sendo assim, a palavra tecnologia é entendida como o conjunto de conhecimentos e experiências que permite conceber, produzir e distribuir bens e serviços (DEITOS, 2002).

Embora o conceito de tecnologia envolva uma visão tão ampla, convém destacar que no contexto desta pesquisa, a palavra tecnologia esta sendo restrita a princípios de solução (físicos e químicos) alternativos para aperfeiçoar as funções dos componentes do produto.

Neste contexto, o modelo facilitador apresenta-se como uma ferramenta de apoio à transferência de tecnologia, que permite identificar, avaliar e selecionar tecnologias alternativas que podem ser usadas para satisfazer as necessidades do mercado promovendo a inovação. Da mesma forma, auxilia a identificar e avaliar possíveis ameaças e oportunidades do ambiente tecnológico e de mercado.

Com o acelerado crescimento das relações profissionais o alto índice de informações que temos de absorver todos os dias, torna-se cada vez mais necessária a interação entre o ser humano e a tecnologia.

Mas para que esse objetivo seja atingido, é preciso que todos saibam como lidar com a inovação tecnológica, ou seja, como administrar as diversas possibilidades de acompanhá-la.

Para realizar a GT no desenvolvimento de um produto é necessário que a organização saiba claramente quais são os objetivos e metas desejadas para este produto no mercado pretendido.

Alguns autores como Cides (1997), Porter (1991), entre outros, alertam sobre a importância da definição clara e objetiva do negócio e dos clientes da empresa (em termos estratégicos), para que a estratégica não se fundamente apenas em alguns produtos como fonte principal de renda, mas sim em um ramo de negócio, utilizando, então, os produtos como forma de atender o mercado pretendido.

Na mesma linha de raciocínio Porter (1989, p. 164) afirma que estratégica tecnológica é um elemento da estratégica competitiva da empresa, que é utilizado para o desenvolvimento e o uso da tecnologia, sem, no entanto, se limitar às atividades de P&D. Em geral, uma estratégia tecnológica deve abordar: i) as tecnologias a serem desenvolvidas; ii) se a liderança tecnológica deve ser buscada nestas tecnologias escolhidas; e, iii) o papel do licenciamento de tecnologia propriedade intelectual/(patentes).

Atualmente, existem alguns órgãos que prestam consultoria às micros e pequenas empresas quanto à formulação da estratégia tecnológica e/ou competitiva, como SEBRAE, o SENAI, alguns centros de pesquisas, Escritórios de Transferência de Tecnologia e empresas juniores presentes em universidades que tenham cursos de caráter Administrativo e empresas especializadas neste assunto.

A seguir apresentamos segundo Porter (1989, p.183-185) algumas etapas para a formulação da estratégia tecnológica, de modo a transformar a tecnologia numa arma competitiva, veja:

- Identificar todas as tecnologias e subtecnologias distintas na cadeia e valores;
- Identificar tecnologias potencialmente relevantes em outras empresas ou em desenvolvimentos científico;
- Determinar a trajetória provável da transformação de tecnologias essenciais;
- Determinar que tecnologias e transformações tecnológicas em potencial sejam mais significativas para a vantagem competitiva e a estrutura industrial;
- Avaliar a capacidade disponível de uma empresa em relação às tecnologias mais importantes, e o custo da possível superação de deficiências tecnológicas;
- Selecionar uma estratégia de tecnologia, envolvendo as tecnologias importantes, que reforce a estratégia competitiva geral da empresa;

- Reforçar as estratégias de tecnologia de unidades empresariais em níveis da corporação.

2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo fica evidente a necessidade de uma melhoria nos processos entre as micros e pequenas empresas de base tecnológica com o mercado.

É importante ressaltar que a universidade apresenta desafios interessantes para os pesquisadores que desejam desenvolver diversos tipos de pesquisas, algumas delas encomendadas e outras não.

As universidades apresentam uma dificuldade enorme para transpor as barreiras entre a invenção e a inovação, torná-la visível e favorecer o trinômio Tecnologia, Produto e Mercado é essencial, porém, a atividade de modelagem dos processos de negócios ainda não é uma prática comum entre os pesquisadores e universidades.

O primeiro passo para o gerenciamento eficiente do processo de desenvolvimento de produto é torná-lo visível.

É necessário relacionar as informações de uma forma lógica e clara e assim, fornecer subsídios no processo de transferência da tecnologia desenvolvida conforme metodologia do processo de desenvolvimento de produtos, potencializando idéias de projetos prioritários de inovação tecnológica em curto prazo.

No próximo capítulo é apresentada a revisão bibliográfica específica da transferência de tecnologia, a qual é assunto principal da pesquisa.

3 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O presente capítulo tem como objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre transferência de tecnologia (TT), visando levantar bases conceituais e estabelecer diretrizes para a proposição do modelo facilitador objeto deste estudo. Será apresentada a definição de TT, mecanismos de apoio à TT das universidades, fatores que afetam e os procedimentos da TT, modelos de apoio à inovação tecnológica, inovação no Brasil e a estatística das transferências em universidades.

3.1 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Como destacam Natal e Vives (1998), existem duas formas de uma organização obter tecnologia de ponta: ela mesma desenvolver ou a adquirir.

Devido ao fato de às vezes não ser pertinente o desenvolvimento próprio de tecnologia por parte de uma organização, a aquisição da mesma passa a ser uma ação apropriada, sendo que uma das formas de obtê-la é por meio da transferência de tecnologia.

O termo "transferência de tecnologia" refere-se mais ao processo de importação de tecnologia. No caso desse estudo, é enfocada a emissão da tecnologia desenvolvida na universidade, que participa desse processo, produzindo e devolvendo à sociedade, em forma de inovação o investimento aplicado na pesquisa.

Assim sendo, vale salientar que a transferência de tecnologia envolve “a movimentação da inovação tecnológica de uma organização de P&D para uma organização receptora” como de uma universidade para uma companhia privada (ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001, p. 254).

Ela “é um processo ativo e intencional, onde a colaboração se desenvolve de uma maneira pré-planejada” e é desenvolvida para “melhorar a competitividade da organização no desenvolvimento de determinados produtos e serviços” (NUCHERA, SERRANO E MOROTE, 2002, p. 240).

Contudo, antes de tomar a decisão pela realização da transferência de tecnologia, uma entidade deve realizar um diagnóstico tecnológico, a fim de saber se suas capacidades tecnológicas são adequadas para as exigências do mercado ou não. A partir da conseqüente

elaboração de um planejamento tecnológico, novas tecnologias podem ser definidas como necessárias para a organização, podendo ser acessadas e obtidas de várias maneiras, dentre elas a transferência de tecnologia. Nos casos em que seja necessário adaptar a tecnologia ou naquelas em que a complexidade dessas implique a modificação substancial dos processos de negócios da organização receptora, a opção mais comum é chegar a um acordo com outra organização para que essa proveja a tecnologia mediante um processo de incorporação especial, o qual é denominado transferência de tecnologia (NUCHERA, SERRANO E MOROTEW, 2002).

Por sua vez, Jain e Triandis (1997, p. 200) conceituam a transferência de tecnologia como “o processo pelo qual ciência e tecnologia são transferidas de um indivíduo ou grupo para outro, que incorpora este novo conhecimento dentro de seu modo de fazer as coisas”.

Market (1993 apud ROUACH, 2003, p. 22) cita que a “transferência de tecnologia tipicamente se refere ao desenvolvimento de uma tecnologia sob certas condições, antes de ser transferida para o uso em outras condições”. O autor ainda afirma que a transferência de tecnologia está mais direcionada à produção da tecnologia, não visando ao público final, quando então se aplicaria o conselho de difusão de tecnologia. Pérez e Sanchez (2003, p. 824) afirmam que a transferência de tecnologia é “a aplicação da informação em uso, e envolve a fonte da tecnologia que possui habilidades técnicas especializadas e a transmissão para os receptores que não as possuem e que não podem ou não querem criar eles mesmos a tecnologia”. Já para o Grupo de Gestión de la Tecnología (2004), da Universidad Politécnica de Madrid, a transferência de tecnologia ocorre quando se modifica a tecnologia empregada, tecnologia essa originária de alguma fonte. Esse processo termina quando se utiliza a tecnologia de forma rotineira para realizar as atividades próprias da unidade receptora, caso tenha êxito, ou então quando se identifica o fracasso da adoção, apresentando como consequência o seu abandono.

Com relação aos componentes do processo de transferência de tecnologia entre universidade e empresas – Siegel, Waldman e Link (2003) apontam os cientistas universitários, os Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETTs) e o empreendedor empresarial como os principais stakeholders (partes interessadas).

No Brasil o processo de transferência de tecnologia que ainda esta nos seus passos iniciais, contanto com iniciativas como: Incubadoras de empresas, parques tecnológicos, ETTS, Empresas de Bases Tecnológicas e alguns editais de fomento voltados conjuntamente à universidade e empresas e a formação de departamento de registro de patentes dentro de universidade, pode ser considerado vital principalmente para aquelas empresas cuja

capacidade de investimento em pesquisa e tecnologia é menor, particularmente em micro e pequenas empresas que não dispõem dos recursos necessários para montar uma estrutura interna de P&D e para a capacitação adequada de recursos humanos (BARBOSA, et al., 2002).

No que diz respeito aos ETTs, vale destacar que os mesmos consistem em “mecanismos institucionais que, com diversas denominações e metodologias, estão sendo implantados em muitas Universidades e instituições de todo mundo com o objetivo de facilitar e promover o entendimento e a convergência entre o mundo científico-técnico e o setor produtivo” (CONDE; DOS SANTOS, 1999, p. 2).

O quadro 1 demonstra um desses stakeholders, suas características, as ações que cada um deles desenvolve no processo, os motivos primários e secundários de cada um para participar da transferência de tecnologia, assim como a cultura organizacional que os envolve.

Stakeholders	Ações	Motivo(s) (primários)	Motivo(s) (secundários)	Cultura Organizacional
Cientista universitário	Descoberta de novo conhecimento	Reconhecimento dentro da comunidade científica	Ganhos financeiros e desejo de assegurar fundos adicionais de pesquisa	Científica
Escritório de transferência de tecnologia	Atividades com faculdade e empreendedores empresariais para estruturar o negócio	Proteger e colaborar no mercado a propriedade intelectual da universidade	Facilitar a difusão tecnológica e assegurar fundos adicionais de pesquisa	Burocrática
Empreendedor empresarial	Comercializar a nova tecnologia	Ganho financeiro	Manter controle das tecnologias patenteadas	Empresarial

Quadro 1: Características dos stakeholders da transferência de tecnologia entre universidade e a empresa. Fonte: Adaptado de Siegel, Waldman e Link (2003).

Analisando-se o quadro 1, verifica-se que os Escritórios de Transferência de tecnologia funcionam como um link entre a universidade e a empresa, no processo de transferência de tecnologia. Pode-se observar também que são bastante diversos os motivos primários da comunidade universitária com relação à empresarial, assim como as ações e a cultura organizacional que envolve cada entidade. Contudo, detecta-se no objeto secundário dos cientistas universitários o elemento de ligação entre os dois mundos: o desejo de se obter dinheiro – no caso da universidade, para ser destinado à pesquisa e à empresa, para buscar novas tecnologias, que são fundamentais para o saciamento da sua motivação primária.

3.2 MECANISMOS DE APOIO À TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DAS UNIVERSIDADES

A transferência de tecnologia foi considerada, em vários estudos, como uma das modalidades mais efetivas para reverter o presente estado tecnológico atrasado da indústria. Através dela é possível desenvolver ações e mecanismos facilitadores do desenvolvimento e inovação, tornando a relação entre a universidade-indústria mais dinâmica. São vários os mecanismos e instrumentos que podem ser empregados para estimular e facilitar o processo de transferência de tecnologia das universidades e centros de pesquisas para o setor produtivo.

Pretende-se aqui ilustrar o que tem sido feito nas universidades brasileiras para promover o relacionamento com as empresas.

Entre eles se pode citar com certeza a eficiência das constituições de redes cooperativas de pesquisas, no qual os atores da interação Governo, Universidade e Empresa, interagem entre si, implementando e facilitando o processo de transferência de tecnologia.

É possível também, através de um Disque Tecnologia, fazer a transferência. Segundo MORAES & STAL (1994:109), é um mecanismo informal de consulta e atendimento a micro, pequena e média empresa, cujo objetivo é selecionar problemas específicos de natureza não somente tecnológica, mas também administrativa, gerencial, mercadológica, de aprimoramento profissional, de relação de trabalho e de difusão cultural, por qualquer meio mas, em geral, o telefone, ou o fax.

Outra forma e a mais comum nas Universidades, são os Escritórios de Transferência de Tecnologia, geralmente subordinados à Pró reitorias de Extensão ou administração direta.

São responsáveis pela divulgação do potencial tecnológico das universidades, da demanda do setor produtivo por conhecimentos científicos tecnológicos, intermediação dos acordos de transferência de tecnologia, de prestação de serviços tecnológicos, de consultoria e de treinamento especializado, e ainda, assessoria jurídica na interação com o setor empresarial e na formulação de pedidos de privilégios e patentes.

Um dos mecanismos que vem adquirindo força junto aos pesquisadores da tecnologia contemporânea é o *spin-off* que é o processo de criação e desenvolvimento de empresas a partir de uma nova tecnologia, é uma forma eficiente de aproveitamento para a sociedade de uma tecnologia transformar-se ou permitir a transformação em novos produtos e serviços, é também, um mecanismo inovador de ótima qualidade que permite a transferência de

tecnologia, uma vez que é o passo imediato entre a idéia e o mercado, onde a inovação tecnológica ocorre sobremaneira na iniciativa privada, onde *proporciona diversos e novos* postos de trabalho, concomitantemente, maior número de empregos.

Para Perussi Filho (2001), um mecanismo de interação que tem sido usado por empresas é a cooperação com universidades e centros de pesquisas para produção de inovação na área de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Este mecanismo de cooperação possibilita às empresas criarem um sistema mais ágil e eficaz voltado para a inovação tecnológica e criação de vantagem competitiva.

A cooperação universidade/empresa apresenta uma parceria mais natural, visto que elas não competem entre si.

De acordo com Segatto-Mendes (2001), as relações de interação entre universidade/empresa facilitam e melhoram a difusão e transferência de novos conhecimentos e quando bem sucedidas podem levar à criação de empregos e aumento de renda.

Fiori (2000), “a integração Universidade/Empresa tem um papel decisivo no processo de estimular ações e mecanismos de acesso às informações tecnológicas que ensejarão uma progressiva transformação e melhorias na produção com base no desenvolvimento sustentável” O aprendizado interativo leva à competência e criatividade para gerir problemas e soluções.

3.3 FATORES QUE AFETAM A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A transferência de tecnologia é afetada por vários fatores que podem ser facilitadores ou barreiras para o processo. Alguns desses fatores podem se transformar em motivações para aqueles envolvidos na transferência, enquanto outros podem se colocar como obstáculos a serem transportados para a obtenção do sucesso nesse intento.

Jain e Triandis (1997) apontam que a aceitação da inovação, tanto no nível individual quanto organizacional, é fundamental para que se apresentem condições para a realização da transferência de tecnologia. Assim para que esse processo de transferência de tecnologia possa se realizado, é fundamental a participação efetiva das pessoas pertencentes à entidades envolvidas. Além disso, é necessária a existência de recursos como dinheiro e tempo, assim como a efetuação de algumas mudanças na operação da organização, além do treino na utilização da inovação. Com relação a esse último elemento, vale destacar uma pesquisa que

analisou 120 projetos de transferência de tecnologia entre universidades e empresas. Esse estudo realizado por Daghfous (2004, p. 939), encontrou uma “relação significativamente positiva entre as atividades de aprendizagem desenvolvidas pelas empresas durante os estágios de desenvolvimento e implementação dos projetos de transferência de tecnologia e os benefícios para as empresas decorrentes do projeto”.

Por sua vez, Cetron (1973 apud JAIN; TRIANDIS, 1997, p. 204) descreve outros fatores que afetam a transferência de tecnologia: “Políticas nacionais, leis e regulamentações governamentais, políticas corporativas; demanda de mercado; base científica da nação e da indústria; nível de esforço em pesquisa e desenvolvimento; nível de educação e, disponibilidade de capital”.

Jain e Triandis (1997) afirmam que a resistência ao processo de transferência de tecnologia por parte dos componentes da organização ocorre devido aos problemas percebidos nessa situação, que podem ser reais ou não.

As principais razões apontadas pelos autores são as seguintes: perda do trabalho, perda do controle, perda da autonomia ou autoridade e o fato de a tecnologia poder trazer vários benefícios para a organização, mas poucos para aqueles que estão participando do processo. Por outro lado, os elementos de sucesso da transferência de tecnologia, segundo Rouach (2003), são a comunicações efetiva certo nível de confiança entre os parceiros e o melhor uso dos recursos humanos entre as entidades.

Após esse primeiro momento em que se adquire a tecnologia, devem ser treinadas as pessoas envolvidas em marketing, finanças e investimentos, para que assim se obtenha o resultado desejado. Especialmente a área de marketing pode desempenhar um papel preponderante nas etapas iniciais do processo, de acordo com Jain e Triandis (1997), que citam o exemplo de se desenvolverem materiais de comunicação (folhetos, brochuras etc.) dos produtos em desenvolvimento, para recolher respostas de consumidores quanto aos produtos.

Porém, à medida que se caminha para os estágios de decisão e implementação, a área de P&D desempenha um papel fundamental, pois se deve ter algo mais tangível para ser apresentado, visto que o processo está alcançando suas etapas derradeiras. Os autores ainda destacam três abordagens que facilitam o processo de transferência de tecnologia.

A abordagem pessoal baseia-se na movimentação de pessoas entre as entidades, na formação de equipes comuns, no contato pessoal intensivo entre quem a transfere e quem a recebe, compartilhando a alegria e a perspicácia entre os membros das organizações, o que eleva assim a possibilidade de sucesso da operação.

Outra abordagem, denominada elos-fixos organizacionais (*organizational link-pins*) refere-se à constituição de um grupo específico para a transferência de tecnologia, formado por engenheiros, profissionais de marketing e de finanças, que atuam como uma terceira parte que coordena o processo. Para as inovações de base tecnológica, os autores afirmam que é necessária a presença de engenheiros e cientistas com o conhecimento específico requerido.

A última abordagem é a processual, que inclui o planejamento, o financiamento e a avaliação conjunta entre quem transfere e quem recebe a tecnologia. Os autores dizem que essa abordagem pode ser utilizada como um meio de se realizar uma transferência de tecnologia de sucesso, sem custos extras de formação de novas equipes ou movimentação de pessoas, ou pelo menos, ela pode ser complementar as duas anteriormente citadas.

Siegel, Waldman e Link (2003) também obtiveram resultados que demonstram sugestões de melhoras no processo de transferência de tecnologia entre universidade e empresas. Os itens identificados foram os seguintes:

- as universidades e as empresas devem dispensar mais esforços para o desenvolverem uma melhor compreensão mútua;
- sistemas de premiação atraentes para as atividades de transferência de tecnologia;
- as universidades precisam prover mais educação para superar barreiras de informação e culturais;
- as universidades deveriam despender recursos adicionais à transferência de tecnologia;
- as universidades deveriam ser menos agressivas no exercício dos direitos de propriedade intelectual;
- aumento do networking formal e informal entre cientistas e os profissionais empresariais;
- as universidades necessitam de um melhor conhecimento técnico e mercadológico nos Escritórios de Transferência de Tecnologia;

Por sua vez Lee e Win (2004), apontam as motivações para a realização da transferência de tecnologia entre instituições e empresas, separando as vantagens entre as duas entidades. Vale destacar a semelhança dessas motivações com os itens abordados no tópico que discute a cooperação universidade-empresa; isso ocorre porque a transferência de tecnologia é um dentre vários processos que são englobados pela citada cooperação, o que pode levar à repetição de fatores de interferência. No caso da universidade, eles listaram os seguintes pontos:

- oportunidade de acesso às necessidades da economia;

- oportunidade de desenvolver suas atividades apropriadamente, devido às entradas de dinheiro em função da venda de tecnologia;
- oportunidade de oferecer atividades praticas aos estudantes, conjugada à teoria;
- acesso a industria tanto para a pesquisa fundamental quanto para a aplicada;
- acesso a mercados de acesso restrito;
- melhoria nas habilidades de negócios
- ganho de mais habilidade na implementação de novas tecnologias;
- melhoria de reputação da instituição;
- *spin-offs* e desenvolvimento de novos produtos;
- economia de custos, devido à produção de baixo custo;
- patenteamento.

Com relação às empresas, os autores citaram os seguintes fatores:

- fornecimento de pós-graduação mais qualificados, visto que as necessidades da empresa foram identificadas;
- acesso à estrutura física da universidade e ao conhecimento de seus componentes;
- acesso à consultoria, coleta de dados e pesquisa da universidade;
- melhoria de imagem na sociedade, o que pode fazer com que os melhores estudantes se sintam atraídos a trabalhar no setor empresarial;
- adição de conhecimentos técnicos;
- adição de serviços tecnológicos, que não estavam disponíveis anteriormente;
- melhoria na qualidade;
- economia de custos;
- mercados novos e;
- diminuição do tempo de manufatura e de lead time.

Maculan e Furtado (2000, p. 7) afirmam que os pesquisadores acreditam ser necessária a existência de um órgão de intermediação entre a universidade e a empresa, que busque realizar pesquisa de mercado, identificar os serviços que poderiam ser oferecidos, transmitir aos laboratórios as demandas por tecnologia, trazer elementos para desenvolver novas pesquisas, ajudar a formar equipes, apoiar a elaboração de projetos e esclarecer as partes sobre suas responsabilidades no processo de transferência.

Também, Leonard-Barton e Kraus (apud JAIN; TRIANDIS, 1997, p. 208), apontam várias questões organizacionais que interferem no processo de transferência de tecnologia.

A Universidade para transferir tecnologia “tem que integrar as perspectivas e

necessidade tanto do pessoal de P&D quanto dos usuários” Eles também afirmaram que o entusiasmo não é suficiente para implementar uma nova tecnologia e que a “implantação de nova tecnologia geralmente requer uma infra-estrutura de suporte e a locação de recursos escassos” Com isso, Leonard-Barton e Kraus (1985, apud, JAIN: TRIANDIS, 1985, p. 209), apontam que os grupos de implementação devem concluir:

- Um patrocinador (uma pessoa de alto nível que pode ajudar a prover adequados recursos financeiros e mão de obra);
- Um campeão (vendedor, solucionador de problemas)
- Um integrador (gerencia prioridades conflitantes)
- Um gerente de projeto (examina os detalhes administrativos).

Ademais, os autores afirmam que é necessária a presença de um componente da equipe que possua autoridade suficiente para dar o melhor prosseguimento no processo, tanto no P&D quanto com relação aos usuários. Nuchera, Serrano e Morote (2002, p. 243) ainda citam que um pacote tecnológico deve ser trazido para a empresa juntamente com o processo de transferência de tecnologia. Segundo os autores, os componentes desses pacotes são os seguintes:

- Formação das pessoas que utilizarão à tecnologia adaptada.
- Avaliação e adaptação de algumas características da tecnologia ou de outras associadas às necessidades da organização receptora.
- Suporte à operação durante o tempo necessário para que se realize completamente o processo de adoção.

Por fim, Friedman e Silberman (2003) apontam quatro fatores que aumentam a frequência das transferências de tecnologias universitárias. São eles: a destinação – pelas universidades de maiores recompensas às faculdades, pelo envolvimento no processo de transferência de tecnologia; a localização da universidade em uma região com uma concentração de empresas de alta tecnologia; o apoio explícito da universidade com relação à transferência de tecnologia; e, a experiência dos ETTs das universidades.

Sintetizando todo o conteúdo exposto nesse tópico, apresenta no quadro 2 o resumo explicitando as barreiras e os facilitadores do processo de transferência de tecnologia.

<i>Barreiras</i>	<i>Facilitadores</i>
Tecnologia escolhida não é adequada para a resolução dos problemas que se apresentam	Aceitação da inovação por parte da organização Participação efetiva das pessoas que compõem os quadros das entidades envolvidas
Falta de planejamento ou controle do processo de transferência de tecnologia	Disponibilidade de recursos financeiros e de tempo para a mudança na operação de organização
Rejeição dos integrantes das entidades envolvidas no processo em relação à nova tecnologia ou processo de adoção seguido.	Treinamento para a inovação - Treinamento em marketing, finanças e investimentos.
Falta de entendimento com relação às normas e aos ambientes universitários, corporativos e científicos.	Comunicação efetiva. Confiança entre os parceiros
Premiações insuficientes para pesquisadores universitários	Maximização da utilização dos recursos humanos das entidades envolvidas no processo.
Burocracia e inflexibilidade dos administradores universitários	Formação de equipes comuns envolvendo pessoas das entidades envolvidas no processo
Recursos insuficientes destinados à transferência de tecnologia pelas universidades	Constituição de grupos específicos de pessoas para a execução do processo de transferência de tecnologia. Planejamento, financiamento e avaliação conjunta, entre quem transfere e quem recebe a tecnologia.
Pouca habilidade mercadológica/técnica/negocial dos ETTs.	As universidades e as empresas devem dispensar mais esforços para desenvolverem uma melhor compreensão mútua.
Demasiada agressividade das universidades em exercer os direitos intelectual de patentes	Sistemas de premiação atraentes para as atividades de transferência de tecnologia. As universidades precisam prover mais educação para superar barreiras de informações e culturais
Administradores e membros da faculdade têm expectativas irreais com relação ao valor de suas tecnologias	As universidades deveriam despende recursos adicionais à transferência de tecnologia. As universidades deveriam ser menos agressivas no exercício dos direitos de propriedade intelectual
Mentalidade de “domínio público” das universidades	Aumento do networking formal e informal entre cientistas e os profissionais empresariais
Falta de uma estrutura na própria universidade, que possa gerenciar o processo de comercialização da inovação (tecnologia)	As universidades necessitam de um melhor conhecimento técnico e mercadológico nos ETTs. Existência de um órgão de intermediação entre a universidade e a empresa
Falta de conhecimento do potencial de mercado	Integração das perspectivas e necessidades, tanto do pessoal de P&d quanto dos usuários.
Recursos financeiros escassos	Infra-estrutura de suporte
Falta de comunicação mais constante entre a empresa e a universidade	Componente de equipe que possua autoridade suficiente para dar melhor seguimento ao processo.
Perda do trabalho, do controle, da autonomia ou da autoridade por parte daqueles que já estão inseridos no processo vigente da empresa.	Adoção de um “pacote tecnológico”: formação das pessoas avaliação e adaptação de algumas características da tecnologia e suporte à operação. Destinação pelas universidades de maiores recompensas a faculdades
Falta de benefícios tangíveis para os integrantes da organização que recebe a transferência de tecnologia	Localização da universidade em uma região com uma concentração de empresas de alta tecnologia. Apoio explícito da universidade com relação à transferência de tecnologia
Organização que não reconhecem iniciativas e criticam duramente as falhas.	Experiência dos ETTs das universidades

Quadro 2 Resumo das barreiras e dos facilitadores do processo de transferência de tecnologia apresentados pela teoria analisada.

Fonte: USP (2005)

3.4 ESTRATÉGIAS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Jain e Triandis (1997) apontam que para o melhor desenvolvimento de uma estratégia de transferência de tecnologia, faz-se necessário o cumprimento de dez passos anteriores à definição da estratégia propriamente dita. Esse modelo é explicado na figura 3.

Primeiramente, deve-se preparar uma lista de atividades e documentos que fortaleçam a transferência de tecnologia, como definição de patentes, elaboração de um manual do usuário etc. Então, essas atividades devem ser relacionadas com os cinco estágios da transferência da tecnologia (conhecimento, persuasão, decisão, implementação, confirmação), de acordo com sua relevância para cada uma dessas fases. Rogers (1983, 1985 apud JAIN; TRIANDIS, 1997, p. 202) oferece as definições pertinentes a cada uma dessas etapas:

O conhecimento ocorre quando um usuário potencial aprende a nova tecnologia e ganha algum entendimento de suas capacidades e utilização [...]. A persuasão ocorre quando o usuário forma uma atitude favorável ou desfavorável com relação à inovação. A decisão ocorre quando o usuário engaja em atividades que levam à adoção da inovação. A implementação ocorre quando o usuário incorpora a inovação no modo como faz as coisas. A confirmação ocorre quando o usuário procura confirmar a decisão de implementação e continua a usar a inovação.

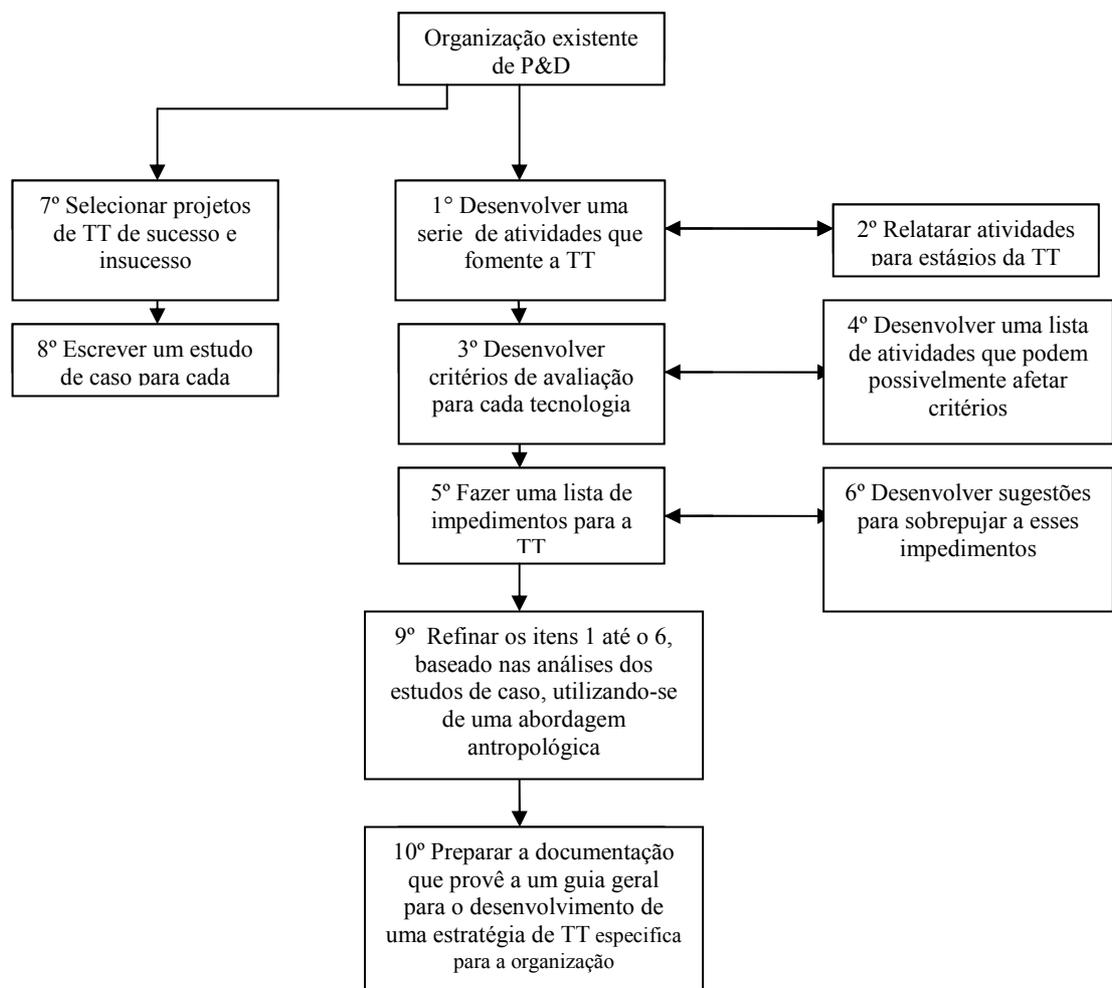


Figura 3: Plano de desenvolvimento de uma estratégia de transferência de tecnologia
Fonte: Jain e Triandis (1997).

Em seguida, deve-se avaliar a nova tecnologia, baseada nas necessidades e preferências do usuário final, usando-se escala para analisar vários pontos, como a vantagem relativa, a compatibilidade, a complexibilidade, dentre outros. Essa ação visa verificar como a viabilidade da transferência da tecnologia pode ser melhorada. Dessa forma, o próximo passo é determinar as atividades que enriquecerão a avaliação dos pontos a serem avaliados, que foram assim identificados no estágio anterior.

Então, os impedimentos devem ser listados para a realização do processo, que gerará uma busca de sugestões para suplantar tais impedimentos. Após a conclusão de todas as etapas anteriores, devem-se selecionar alguns dos projetos que obtiveram e outros que não conseguiram sucesso, para que se venha a escrever um estudo de caso para cada projeto.

Feito a análise qualitativa dos casos, procedem-se modificações nos primeiros seis itens. Finalizando o processo, é necessário o preparo de um flexível documento de orientação, baseado nas análises realizadas, para prover informações aos executores do P&D, habilitando-se a definir as estratégias mais adequadas para o processo de transferência de tecnologia no qual estão inseridos.

Então vem a parte da definição da estratégia propriamente dita. Segundo Pavón e Hidalgo (1997 apud NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002), vislumbrando o processo sob a ótica de quem provê a tecnologia, a escolha de um dos cinco tipos seguintes de estratégia possibilita que a organização venha a transferir a tecnologia: reativa, ofensiva, de investimento, de franquia e de alianças tecnológicas.

O tipo de estratégia reativa propõe que a entidade somente transfira sua tecnologia quando requisitada por outra entidade, pois isso não se constitui no seu negócio principal. Essa estratégia permite que se faça, desde uma simples cessão de tecnologia (via licença), até projetos “chaves na mão” Pavón e Hidalgo (1997, apud NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002). Os autores afirmam que essa escolha de transferência não se aplica a longo prazo que é pouco consistente a coordenação e gestão do processo, por parte da organização provedora. Eles ainda destacam o risco que as entidades que cedem à tecnologia sofrem de se criar um concorrente a partir dessa cessão. Já no caso das estratégias ofensivas, a organização visa à comercialização da tecnologia, buscando a rentabilidade para a área de P&D, assim como a valorização de seus ativos tecnológicos. Pavón e Hidalgo (1997 apud NUCHERA; SERRANO; MOROTE 2002, p. 262) apontam que “as principais linhas de ação dessa estratégia se baseiam no uso de um conjunto de modalidades de transferência de tecnologia tais como assistência técnica concessão de licenças ou formação em uso e desenvolvimento da tecnologia considerada”. Os autores destacam que a transferência é visualizada num longo

espaço de tempo e a organização provedora da tecnologia tem uma relação importante na gestão da tecnologia, junto à entidade receptora. Eles ainda apontam que um perigo para esse tipo de estratégia é o acesso, por parte de terceiros, à tecnologia transferida.

Os mesmos autores colocam que, como o horizonte da transferência é de longo prazo, a entidade exerce um forte controle sobre as finanças e a tecnologia. O principal risco que se constitui nessa opção estratégica é uma possível ruptura da rede configurada e a dificuldade de controle e gestão de várias franquias simultaneamente Pavón e Hidalgo (1997 apud NUCHERA; SERRANO; MOROTE, 2002).

Pavón e Hidalgo (1997 apud NUCHERA; SERRANO, MORORTE, 2002, p. 263) expõem que a estratégia de alianças tecnológicas é adotada pelos líderes de mercado. Que buscam parceiros “por meio de acordos pontuais e na investigação do emprego de licenças cruzadas ou recíprocas”, para manter a sua posição no mercado.

Os mesmos autores destacam que o “horizonte da transferência é função do ciclo de vida da tecnologia e do produto desenvolvido” e que a gestão da tecnologia e do projeto desenvolvido tem uma implicação permanente e importante para a organização. Além disso, os autores afirmam que o principal risco que essas organizações sofrem nesse tipo de estratégia é o fato de que as alianças tecnológicas podem ser realizadas com concorrentes de seu próprio mercado. Erich e Gutterman (2003) realizaram um trabalho sobre estratégias para a melhoria da transferência de tecnologia, que podem ser seguidas tanto pelos laboratórios federais, quanto pelos órgãos reguladores e pelas empresas privadas nos Estados Unidos. Algumas dessas estratégias parecem ser propícias à aplicação na realidade brasileira. Primeiramente, com relação aos laboratórios federais, vale ressaltar que pode ser traçado um paralelo entre as aplicações direcionadas a tais instituições federais americanas e as universidades públicas brasileiras, aplicação das estratégias sugeridas. Nesses laboratórios, a primeira estratégia citada foi a devida proteção que deve ser concedida à propriedade intelectual, em razão do fato de que se assim não for feito, poucas empresas arriscariam um investimento nas tecnologias desenvolvidas, pois, elas não teriam assegurado os seus direitos sobre o invento por elas produzido e comercializado. Anteriormente, a postura do poder público era a de não proteger a propriedade intelectual, justificando que aquilo que foi forjado pelo dinheiro público deve permanecer público.

Tal mentalidade se alterou devido ao fato de que ninguém investia nessas tecnologias que permaneciam públicas, por causa das razões anteriores citadas. Ainda é ressaltado o desperdício do dinheiro público no caso de os pesquisadores não buscarem o patenteamento, devido à perda de royalties e de virtuais postos de trabalho, em consequência da produção e

comercialização de uma tecnologia patenteada. A causa para esse tipo de comportamento é, segundo o autor, o fato de a carreira dos cientistas ser baseada na publicação de artigos acadêmicos. Por fim o autor ainda destaca a necessidade que seja desenvolvidas boas praticas para favorecer o licenciamento das patentes. Os autores afirmam que a avaliação das capacidades dos laboratórios, assim como a exposição dessas capacidades para o mercado são outras estratégias que devem ser seguidas.

Por fim, foi exposto que a transferência de tecnologia necessita do contato pessoal entre os integrantes das empresas e dos laboratórios federais, para que ela seja realmente bem sucedida.

3.5 PROCEDIMENTO PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Rogers, Takegami e YIN (2001) definem cinco canais de comunicação pelos quais a transferência de tecnologia pode ser realizada; o Spin-off, o licenciamento, a publicação, os encontros e os acordos cooperativos de P&D. O Spin-off é uma nova empresa formada por indivíduo oriundos de uma dada organização e que utiliza a tecnologia central transferida por essa mesma entidade, ou seja, a nova empresa é formada em torno da inovação tecnológica. Essa é uma forma particularmente eficiente de transferência de tecnologia, geradora de trabalho e riqueza.

O licenciamento “é a outorga de permissão ou direitos de fazer, usar e/ou vender certo produto, desenho ou processo” Anon (1995, apud ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001, p. 255) Geralmente se paga uma taxa de licenciamento em decorrência dessa ação, denominada royalties.

A publicação é o meio mais comum para a realização da transferência de tecnologia. Contudo, ela não é considerada um meio eficiente, visto que os principais leitores são os pares acadêmicos dos autores e não os potenciais usuários das tecnologias pesquisadas.

Os encontros envolvem interação das partes componentes da transferência de tecnologia, promovendo assim uma interação pessoal para a troca de informações técnicas.

Os acordos cooperativos de P&D são consentimentos legais, para que pesquisadores, propriedades intelectuais e equipamentos, sejam compartilhados em pesquisas conjuntas entre o governo e as empresas privadas.

De acordo com Reisman (2004), os procedimentos para a transferência de tecnologia se apresentam em seis grupos: troca de informações, como correspondência técnica, publicações em periódicos etc. vendas que podem ser de equipamentos, propriedades intelectuais e de serviços, como consultoria, manutenção e equipamentos etc. acordos de cooperação (co-produção, co-pesquisa e co-planejamento); licenciamento; franquia e, joint-ventures.

Lee e Win (2004) apresentam outros tipos de mecanismos:

- consultoria e serviços técnicos por parte da universidade; programas de intercâmbios de pessoal entre a universidade e a empresa;
- joint-ventures de P&D, na qual a universidade e o contratante podem trabalhar juntos desde o estágio de P&D até a comercialização, além de dividirem os custos relacionados ao trabalho;
- pesquisa de contrato, constituída na contratação da universidade por uma empresa, para a realização de atividades de P&D, tendo uma duração que pode variar de meses a anos;
- parque científico, parque de pesquisa, parque tecnológico ou incubadoras – são instalações que se localizam perto da universidade, provendo assistência formal a empresas de alta tecnologia nos seus estágios iniciais e
- treinamento prático para estudantes se exporem às necessidades e métodos de trabalho do mundo empresarial.

Para o melhor funcionamento desses mecanismos, quando se considera a transferência de tecnologia da universidade para a empresa, deve-se ressaltar a existência, nos países desenvolvidos, dos citados escritórios de transferência de tecnologia (ETTs), que têm a função de gerenciar a transferência de tecnologia das universidades para as empresas, podendo ser tanto internos ou externos à universidade (TERRA, 2001).

Ainda sob o enfoque dos escritórios de transferência de tecnologia, Terra, (2001) cita os seguintes mecanismos de transferência de conhecimento (consequentemente mecanismos de transferência de tecnologia) dividindo-os em dois grupos:

- permanentes: programas de ligação industrial; centros de inovação; venda e licenciamento de tecnologia; educação continuada/programas de estudo cooperativo; e, parques industriais.
- de tempo limitado: consultoria; pessoal; seminários, palestras, programas; e publicações.

Contudo, para que os mecanismos citados possam ser executados, existe a necessidade de definição de modelos de gestão que possibilitem a sua operacionalização. Kingsley, Bozeman e Coker (1996) definem um processo de sete etapas para a execução da transferência de tecnologia, como pode ser visto na figura 4

O projeto se inicia na etapa “atividade do projeto”. Então, dois caminhos podem ser seguidos: sem impacto (0) e impacto do projeto (1). O “sem impacto” implica que pode o projeto de P&D (Pesquisa, desenvolvimento e desenho) não produziu um resultado; por outro lado, se o processo se direciona para o “impacto do projeto”, isso indica que o projeto produziu algum resultado científico ou tecnológico, ressaltando que essas saídas não necessariamente são realizadas aos objetivos da transferência de tecnologia.

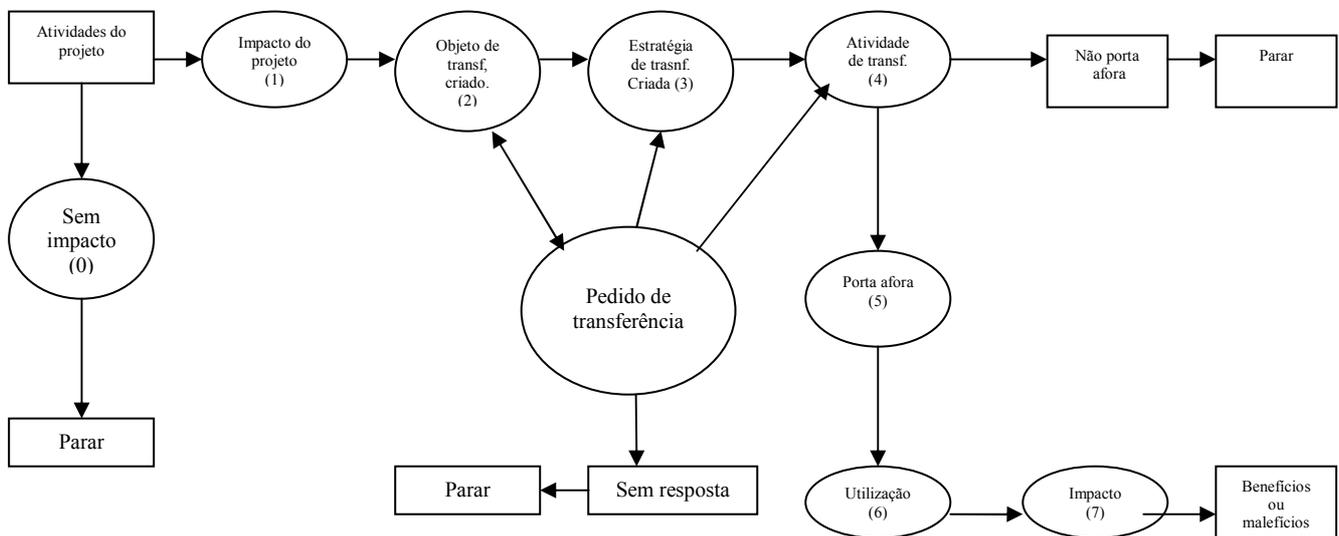


Figura 4: etapas do processo de Transferência de Tecnologia
Fonte: Adaptado de Kingsley, Bozeman e Coker (1996).

Então é criado um objeto de transferência (2) que pode ser de duas formas: ou um artefato tecnológico ou um relatório (geralmente ambas as saídas são observadas). O próximo passo é a criação de um plano estratégico (3) por um dos participantes do processo, para disseminar o objeto de transferência.

Isso dá origem à atividade de transferência (4), quando uma entidade envia o objeto de transferência ou informações sobre o objeto. Assim chega-se à fase denominada por afora (5), na qual um adotante em potencial recebe o objeto transferido, que em seguida o utiliza (6) de alguma maneira, o que leva a variar de testes até adaptações locais. Finalmente, tem-se o impacto da transferência (7), que pode ser tanto positivo quanto negativo para aquele que recebeu.

Uma outra visão sobre as etapas da transferência de tecnologia é fornecida por Siegel et al (2003), como pode ser visualizado na figura.

A figura 5 como uma tecnologia é transferida de uma universidade para uma empresa já estabelecida ou para um empreendedor. Deve-se notar que nos boxes estão descritos os passos tomados e logo abaixo, os principais stakeholders envolvidos no processo. Salienta-se que a listagem das partes interessadas em cada fase não é exaustiva.

O processo se inicia com uma descoberta realizada pelo cientista no ambiente acadêmico, que então é revelada e registrada no escritório de transferência de tecnologia da universidade da qual o pesquisador faz parte.

O próximo passo é a transformação dessa invenção em algo passível de ser patenteado.

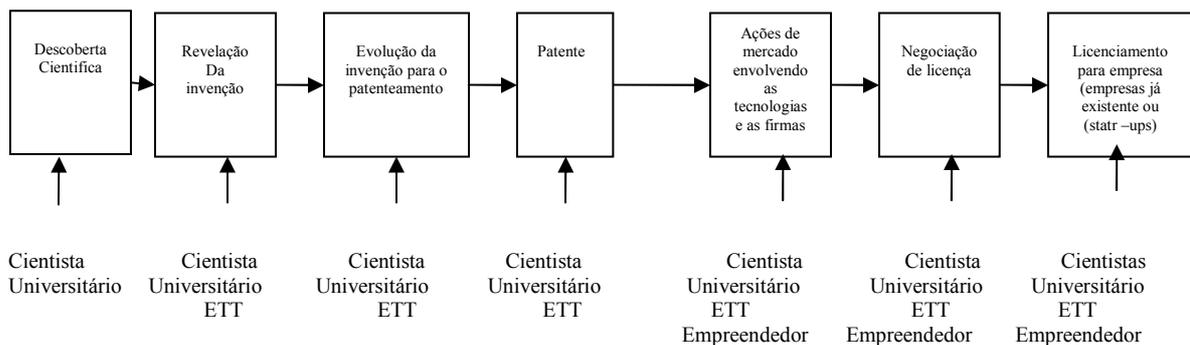


Figura 5: Etapas do processo de transferência de tecnologia

Fonte: Adaptado de Siegel et al (2003).

Devido aos altos custos de patenteamento, o escritório de transferência de tecnologia (ETT) faz uma avaliação de potencialidade de mercado da descoberta; caso os resultados encontrados sejam favoráveis, o mesmo procede o seu patenteamento. Em seguida, iniciam-se as ações de mercado, nas quais se prospectam empresas que desejam licenciar a patente. Feita essa seleção, é iniciada a parte de negociação dos acordos de licenciamento. Tais acordos determinarão os royalties ou a participação acionária que será destinada para as universidades – dependendo do tipo de empresa com o qual se está negociando. Finalizando o processo, o acordo é fechado com uma empresa ou várias, dependendo do modelo de gestão adotado pela universidade.

Vale ainda salientar a participação do cientista universitário em todas as etapas do processo; porém, deve-se destacar que a partir do momento em que passa a realizar atividades administrativas, o escritório de transferência de tecnologia assume o processo.

Carlsson e Fridh (2002) enfatizam a parte operacional do projeto que envolve a universidade. Como se pode ver na figura 6 os autores propõem que o processo se inicie quando a faculdade ou o pesquisador submete ao ETT a invenção descoberta, que posteriormente a analisa. Então duas ações podem ser tomadas: ou o ETT rejeita o invento, ou obtém os direitos de proteção intelectual apropriada para aquela situação em particular, que pode ser patente, copyright, marca registrada, etc. Assim que esse último passo for realizado, geralmente a próxima etapa constitui o licenciamento.

Podem ocorrer exceções nessa última fase, havendo a possibilidade de aparecer (em) start-ups ao invés de licenciamento.

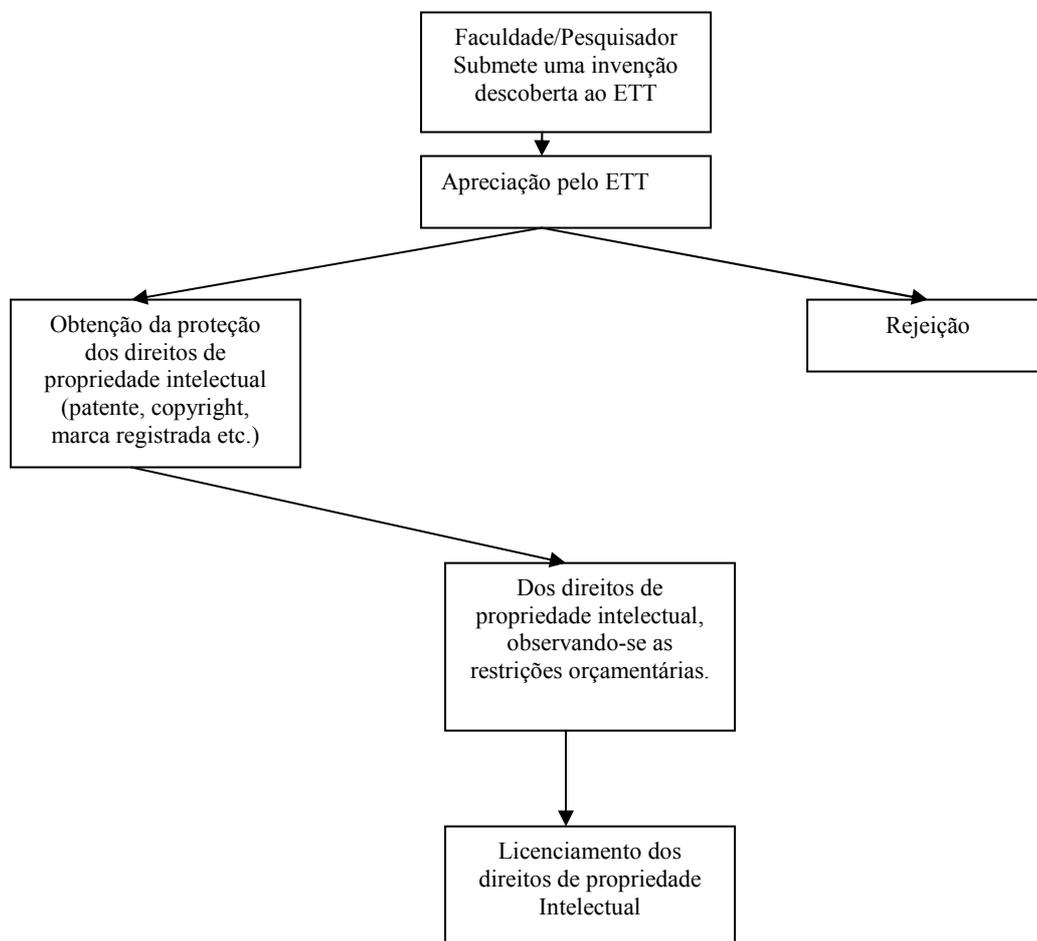


Figura 6: Processo de transferência de tecnologia
Fonte: Adaptado de Carlsson e Fridh (2002)

Por sua vez, McAdam et al. (2004) com base em uma pesquisa sobre as melhores práticas de transferência de tecnologia em alguns centros de excelência no assunto, localizados nos EUA, desenvolveram dois processos ideais, chamados de processo de construção de negócio e negócio de licenciamento de tecnologia, no qual é descrito um

processo em que é feita uma revisão das verbas destinadas à transferência de tecnologia, assim como dos acordos sobre propriedade intelectual já planejados. Concomitante a esse fato identifica-se e gera-se uma idéia tecnológica, que depois tem o seu valor pré-determinado. Então, escolhe-se um dos mecanismos para a execução da transferência de tecnologia, propriamente dita que no caso apresentado, pode ser o licenciamento da tecnologia, o spin out, a joint venture ou a venda da propriedade intelectual.

Para finalizar o tópico, devem ser destacados os resultados de um estudo realizado por Siegel et al. (2003), em cinco universidades americanas, localizadas em duas regiões diferentes dos Estados Unidos, que realizam pesquisa. Tal trabalho resultou na recomendação de várias ações para a melhoria do processo de transferência de tecnologia de universidades para empresas, que se aplicam tanto para estas quanto para aquelas entidades.

As seguintes ações foram prescritas pelas Universidades:

- compreender melhor as necessidades das empresas que podem potencialmente comercializar as suas tecnologias;
- adotar uma postura mais flexível na negociação de acordos de transferência de tecnologia de, além de aperfeiçoar as políticas e procedimentos da transferência de tecnologia da universidade para as empresas;
- contratar profissionais com mais experiências em negócios, visão estratégica e que possam atuar como interface entre a universidade e o mundo exterior, para o escritório de transferência de tecnologia;
- promover a remuneração por incentivos nos escritórios de transferência de tecnologia;
- dispensar mais recursos para o escritório de transferência de tecnologia e patenteamento;
- aumentar a premiação pela participação do corpo docente na transferência de tecnologia da universidade para a empresa, por meio da valorização de patentes e licenciamento, além de garantir-lhes uma parte maior na receita advinda do licenciamento, quando comparada àquela que cabe à sua universidade ou departamento e
- promover a interação entre cientistas alunos de pós graduação e ex alunos, reconhecendo o valor das relações pessoais e rede de contatos.

Gelijns e Thier (2002) apontam que nos EUA a inovação acontece a partir de ações interativas das universidades, laboratórios federais e empresas, envolvidas por regras e incentivos governamentais, que cada vez estão mais presentes nesse cenário.

Os fabricantes de equipamentos não investem significativamente em pesquisa básica. Tal fato leva essas empresas a buscarem, na academia, as pesquisas fundamentais desenvolvidas.

Os autores ainda afirmam que tanto a empresa quanto a universidade são atores relevantes no desenvolvimento e modificação de tecnologia, apesar de a universidade ser ainda mais importante.

No que se refere aos mecanismos de transferência de tecnologia, os autores apontam que as publicações acadêmicas, as apresentações em conferências e as ligações interorganizacionais existentes entre as universidades e empresas (como contratação de pós-graduados pelas empresas, acordos de consultores por parte da universidade, treinamento oferecidos pela academia etc.) são os meios mais comuns de transferências de conhecimentos e de tecnologia.

Mais recentemente, as patentes e os possíveis acordos de licenciamento resultantes vêm se constituindo em uma outra forma de mecanismo, especialmente nos EUA, onde houve ações governamentais para que tais atitudes fossem estimuladas.

Exemplos de invenções e protótipos desenvolvidos no ambiente acadêmico são as máquinas para maricultura em Florianópolis, ferramentas e máquinas para selecionar e lavar ostras. Contudo quando se chega a certo estágio de desenvolvimento do produto, os pesquisadores universitários esbarram em falta de processos de negócios, concluem que não têm condições de avançar no trabalho, diversas são as barreiras, dentre elas a incapacidade de produzir e/ou comercializar diretamente. Agecon (www.ufsc.br 20/08/2006)

Nesse cenário, é propício o aparecimento de uma parceria com uma empresa, isto significa preparar a invenção para parceria e transferência.

3. 6 MODELOS DE APOIO A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Segundo (Daniel Capaldo Amaral e o Professor Henrique Rosenfeld), (2005) um modelo qualquer pode ser definido como uma representação (com maior ou menor grau de formalidade) da abstração de uma realidade expressa em algum tipo específico de formalismo. Um modelo de empresa é um tipo específico de modelo, formado por um conjunto de modelos que procuram representar as diferentes visões da empresa. Um modelo de referência

de uma empresa é denominado específico quando ele descreve o processo de negócio de uma empresa específica, sendo aplicado apenas nesse contexto. Denomina-se modelo de referência genérico aos modelos de aplicação mais ampla e geral. Eles são elaborados para serem utilizados por diferentes empresas e/ou diferentes contextos, servindo como referência para o desenvolvimento de modelos específicos. Se considerarmos, neste caso específico os conhecimentos produzidos nas universidades, que dizem respeito a máquinas e equipamentos, e que, posteriormente, como consequência das demandas, independente de ser puxada ou forçada, deva ser transferida para as empresas, será necessário o uso de um modelo de referência para facilitar a transferência de tecnologia. Neste, tópico percebe-se a necessidade de aprofundar e estudar mais detalhadamente estes conceitos para definir suas fronteiras e formas de integrar estes num só processo, para de forma efetiva e eficiente, contribuir na inovação de produtos. A busca por competitividade nas empresas direciona cada vez mais para uma estrutura orientada a processos de negócios. Diante disso, os modelos de referência tornam-se relevantes, pois é a partir deles que são mapeados os documentos os processo de negócios.

Como dito anteriormente, processo de negócio representa o fluxo contínuo das atividades que acontecem nas empresas. Pelos processos de negócios se podem materializar as políticas gerenciais, os fluxos de documentos e informações, os procedimentos operacionais e os processos de manufatura. E a maneira de se trabalhar orientado por processos de negócios é por meio da construção de um modelo dos processos de negócios da empresa. Além do fato do modelo dos processos de negócios servir de base para a implantação de ações de melhorias nas empresas.

Modelo de referência é como um framework abstrato para o entendimento dos relacionamentos significantes entre as entidades de algum ambiente. Ele habilita o desenvolvimento de arquiteturas específicas usando padrões consistentes ou especificações suportando aquele ambiente. Constitui-se de um conjunto mínimo de conceitos unificados, axiomas e relacionamentos com um domínio de um problema particular, e é independente de padrões específicos, tecnológicos, implementações, ou outro detalhe concreto. Segue na figura 6 os níveis de representação resumida do modelo de referência da FIM.

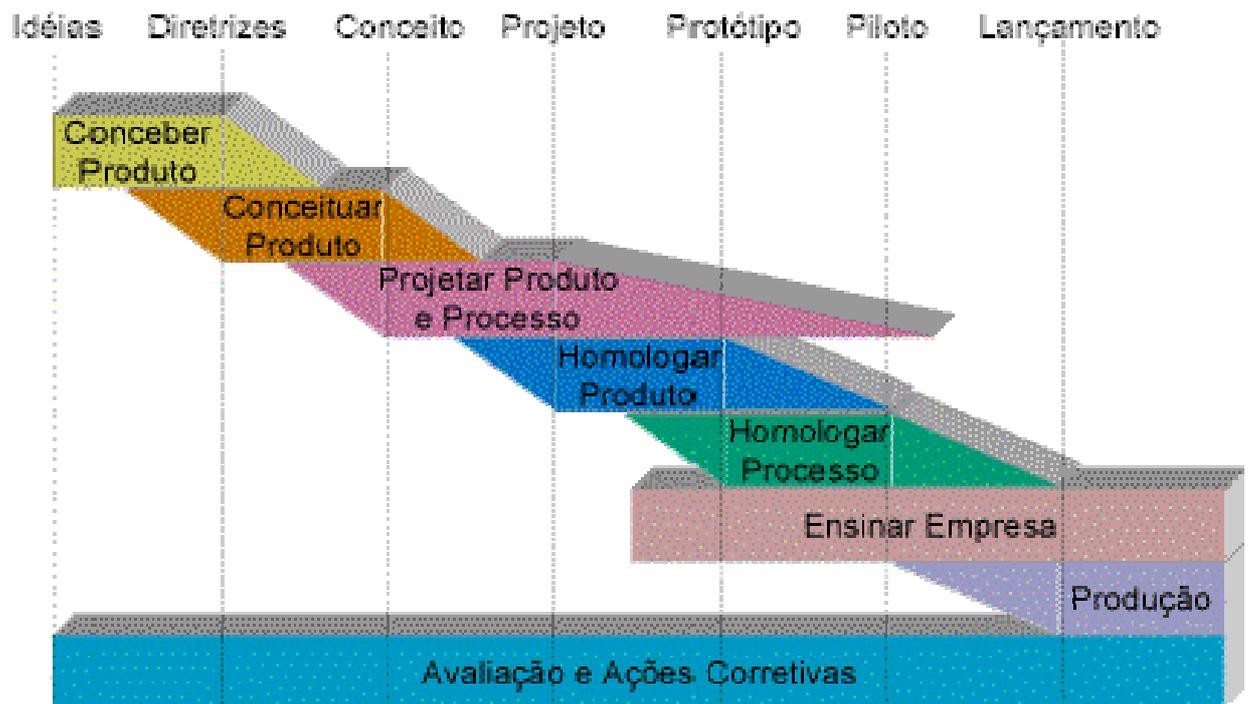


Figura. 1º. Nível de Representação do Modelo de Referência

Figura 7: Nível de representação Resumida do Modelo de Referência da FIM

Fonte: Rozenfeld, H., 1997. (vide informações adicionais)

Vernadat (1996) ressalta que a modelagem dos processos de negócios tem como finalidade:

- Melhorar a representação e compreensão de como a empresa trabalha;
- Racionalizar e assegurar o fluxo de informações;
- Armazenar o conhecimento adquirido e o *know how* da empresa, para o uso posterior;
- Prover uma base para análises econômicas e organizacionais;
- Simular o comportamento das partes da empresa;
- Prover uma base para tomada de decisões operacionais e organizacionais e,
- Controlar, coordenar ou monitorar algumas partes da empresa (i.e, alguns processos).

Diante disso, o modelo dos processos de negócios torna-se relevante, uma vez que, a partir dele é possível construir uma visão única de aspectos comportamentais e organizacionais, podendo essa visão ser compartilhada por toda a empresa. Para tanto o modelo deve conter diferentes representações, ser expresso por formalismo, permitindo que, com certo grau de abstração as atividades, informações, recursos e a estrutura organizacional da empresa possam ser representadas por uma linguagem.

As linguagens para modelagem podem ser definidas em termos de símbolos gráficos, textos ou até mesma linguagem matemática dependendo do grau de formalismo desejado (VERNADAT, 1996).

3.6.1 O Modelo de Cambridge para análise do apoio à inovação tecnológica

Segundo Bolton (apud LANARI, 2000), um dos modelos disponíveis para a análise do apoio à inovação tecnológica é o da universidade de Cambridge. Este modelo, apresentado por Lanari (2000), se baseia na aproximação entre as novas organizações intensivas em tecnologia e as universidades e centros de pesquisa, com o objetivo de se aproveitar o ambiente de pesquisa científica para o desenvolvimento tecnológico e para o surgimento de novas idéias.

O modelo de Cambridge na figura 7 se baseia em dois conjuntos de módulos: o viabilizador e o funcional. Os módulos pertencentes ao conjunto “viabilizador” representam os elementos essenciais de apoio ao ciclo idéia - produto – mercado, e se subdividem em quatro: (BOLTON apud LANARI, 2000):

1. **Módulo fonte:** envolvem os elementos e/ou organizações que apresentem potencial de produzir idéias com potencial de se transformarem em um negócio viável;
2. **Módulo de suporte:** composto pelos elementos capazes de dar suporte ao processo de incubação de uma nova empresa;
3. **Módulo ambiental:** refere-se ao ambiente externo e à estrutura jurídica de apoio ao empreendimento;
4. **Módulo mercado:** refere-se às inter-relações entre o produto ou serviço da empresa incubada e o mercado (clientes parceiros, fornecedores e concorrentes).

Já o conjunto de módulos funcional envolve os elementos de base, ou seja, aqueles necessários para a evolução do empreendimento. Composto por dois módulos (BOLTON apud LANARI, 2000):

1. **Módulo de idealização:** envolve a formatação da idealização do negócio, incluindo as atividades de:
 - (a) transferência de tecnologia: identificação de boas idéias tecnológicas e criação de mecanismos que permitam transformá-las em negócios;
 - (b) elemento educacional: métodos de identificação e treinamento de novos empreendedores;

(c) elementos de *spin-off* (idéia inovadora não ligada ao negócio principal): capaz de transformar o negócio em uma nova organização intensiva em tecnologia, a partir de uma empresa de alta tecnologia, de universidades ou centros de pesquisa;

(d) idealização do negócio: envolve a montagem de equipe, elaboração do plano de negócio e a capacidade de transformação do plano em realidade.

2. Módulo de desenvolvimento: envolve as etapas do desenvolvimento de uma organização:

(a) concepção;

(b) formação da base de produção;

(c) consolidação do produto (teste no mercado);

(d) maturação (estabelecimento de posição competitiva do empreendimento no mercado).

Os módulos de idealização e desenvolvimento, componentes do módulo funcional, se complementam e se relacionam aos componentes do módulo viabilizador, conforme figura 7.

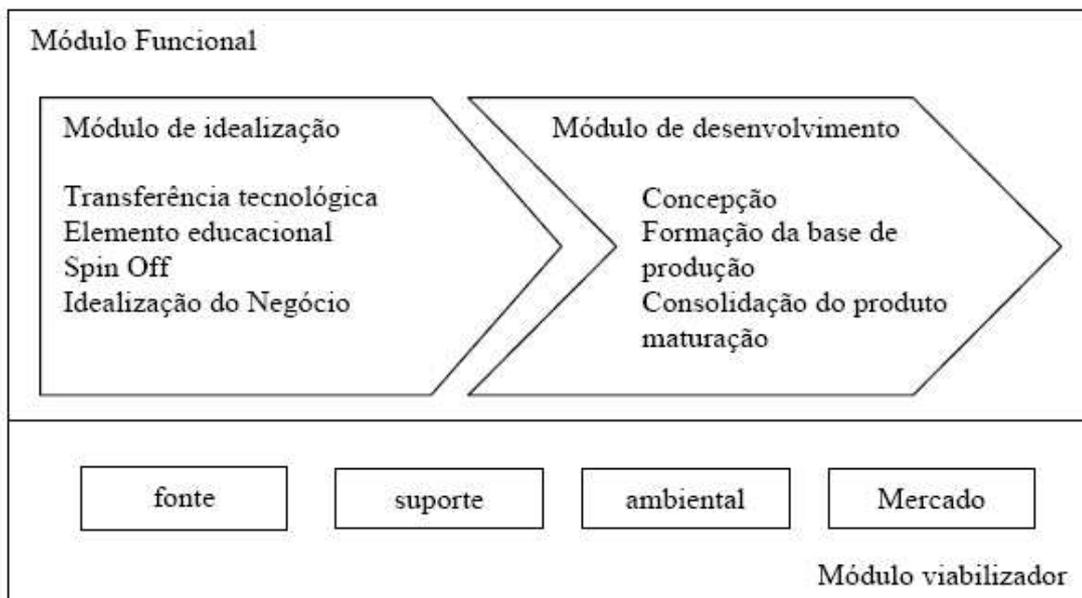


Figura 8: Modelo de Cambridge

Fonte: Modelo descrito por Bolton (1991) e apresentado por Lanari (2000).

De acordo com o modelo de Cambridge observa-se que as atividades de pré incubação e de incubação propriamente ditas equivalem a pontos centrais para evolução do empreendimento. Em relação aos módulos pertencentes ao módulo “funcional”, observa-se que a incubadora assume um importante papel, no sentido de propiciar a operacionalização do negócio. Além disto, em relação ao conjunto “viabilizador”, a incubadora universitária oferece subsídios para a concepção e desenvolvimento do negócio. Assim, de acordo com o modelo apresentado, os fatores críticos de sucesso e indicadores de desempenho devem focar

principalmente o início do processo de incubação e seu desenvolvimento sem, contudo, deixar de considerar o resultado final como item de análise.

3.6.2 modelos de transferência de tecnologia dos Países Europeus

A política de tecnologia desses países é feita através de instituições que elas mesmas são atores em processos de inovação, são instituições cujo objetivo é melhorar as condições gerais para o processo de inovação. O exemplo da Áustria e vários outros modelos de transferência de tecnologia em outros países europeus, tais como: Alemanha, Espanha, Suécia, Bélgica e Holanda, países estes, que utilizam formas e maneiras de transferência de tecnologias, onde mostra as semelhanças e diferenças das diversas instituições e referidas atividades de transferência de tecnologias.

O leque de instituições de transferência de tecnologia na Europa selecionados para este estudo não pretende ser exaustivo. No entanto, pesquisas em instituições na Alemanha, Espanha, Suécia, Bélgica e Holanda têm rendido material suficiente para tirar vantagem dessas experiências e formalizar as constatações obtidas em uma tipologia de instituições, mostrando suas semelhanças e diferenças em termos de suas atividades de transferência de tecnologia. Abaixo são definidos os modelos e programas de instituições ativamente envolvidas no processo de inovação, por exemplos:

3.6.3 Instituições de Pesquisas e Modelos

Diversas são as Instituições e modelos com diferentes métodos de atuação, porém, a difusão do processo de inovação, a proteção industrial e a comercialização de tecnologias são resultados esperados por estas Instituições.

A seguir são definidos alguns modelos.

a) **Modelo 1A:** Instituições de pesquisa de contrato (Instituições que fazem pesquisas com fundos públicos em campo pré competitivo (i.e, pesquisa básicas, pesquisas pré competitiva orientada para implementação e pesquisa comissionada por empresas). A figura 8 Modelo 1 A mostra o modelo de Instituições de pesquisa de contrato. O *Institut fuer Neue*

Materialien (INM) em Saarbruecken (Alemanha), o *Institut fuer Mikrotechnologie* (IMM) em Mainz (Alemanha), o *Netherlands Organization for Applied Sciences* (TNO/ Organização Holandesa para Ciências Aplicadas), bem como o *Interuniversity Microelectronics Center* (IMEC/ Centro de Microeletrônica Interuniversitária) na Bélgica são exemplos desse modelo.

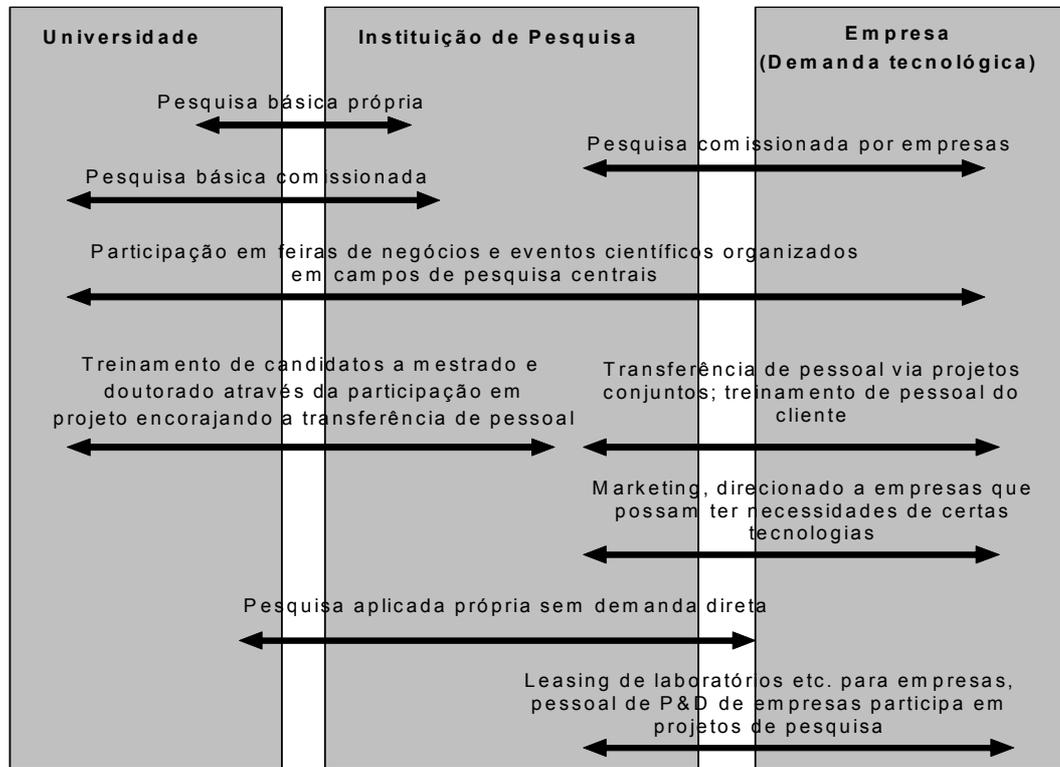


Figura 9: Modelo 1A – Pesquisa de Contrato
Fonte: Blaas et al. (1998, p. 83).

Da perspectiva Austríaca, a qual em termos de estrutura de empresas é basicamente a perspectiva das PMEs, tais instituições podem ser consideradas adequadas à medida que fornecem a experiência prática aplicável (mais o aconselhamento na fase de implementação), arranjos pra lidar com os direitos de propriedade, bem como a possibilidade de realizar projetos menores ou de alugar um laboratório por um certo período de tempo. Tais instituições são, portanto boas parceiras para empresas que são capazes de especificar suas necessidades de tecnologia e que superaram suas barreiras internas para cooperar com instituições de P&D. (BLAAS et al., 1998).

b) **Modelo 1B:** Centros de competência – cooperação de pesquisa entre empresas e universidades. A figura 9 mostra o modelo 1 B.

Este tipo de modelo é exemplificado por centros de competência patrocinados pela Agência Sueca para Sistemas de Inovações (*Swedish Agency for Innovations Systems - VINNOVA*, antiga NUTEK), ou pelos centros de competência que são atualmente

subsidiados sob o programa de financiamento de tecnologia austríaco “*Kplus*”. A versão sueca de centros de competência é baseada em acordos contratuais (a maioria com a duração de dois anos) entre as universidades onde eles são situados, as empresas envolvidas e a agência VINNOVA. Estes acordos também contêm uma definição conjunta do programa de pesquisa bem como provisões sobre o levantamento de fundos (em muitos casos VINNOVA, a universidade e a empresa contribuem cada uma com cerca de um terço do orçamento total).

Na Áustria uns caminhos comparáveis, adaptados às condições austríacas, estão sendo tomados pelo estabelecimento de “centros competência *Kplus*”. Estes são entidades legais independentes que provêm às empresas a oportunidade de trabalhar junto com diferentes instituições de pesquisa dentro da estrutura de projetos de pesquisa planejados e patrocinados conjuntamente. A experiência obtida com esses centros estabelecidos até agora mostra que este modelo é também atrativo para pequenos e médios negócios.

O objetivo destes centros de competência é o envolvimento ativo e em longo prazo de empresas em atividades de pesquisa e desenvolvimento pré-competitiva através da íntima cooperação (via tanto de pessoal como de infra-estrutura) com universidades e outras instituições de pesquisa.

Conseqüentemente a característica chave deste modelo é que ele envolve a cooperação de várias companhias na definição de áreas de pesquisa conjuntamente com a universidade e/ou outras instituições de pesquisa, com o envio de seu pessoal de pesquisa ao centro de competência ver figura 9 modelo 1 B.

Os parceiros de um centro de competência têm de formar seus próprios contratos específicos sobre direitos de propriedade intelectual para sua pesquisa conjunta. Desde que estas atividades de pesquisa conjunta estão no campo pré-competitivo, os centros de competência têm a opção adicional de realizar pesquisa comissionada (o que poderia levar ao desenvolvimento e implementação de produtos e processos em empresas). Áreas típicas de cooperação incluem tecnologias que atravessam diferentes indústrias, bem como projetos de cooperação vertical (fornecedores/produtores, produtores de facilidades de produção/usuários de tais facilidades).

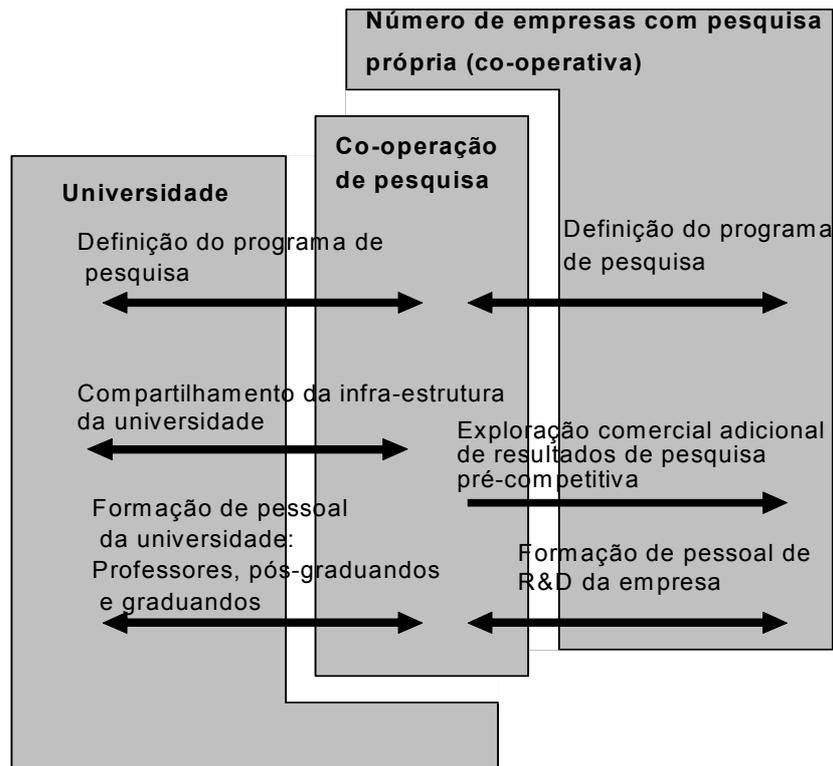


Figura 10: Modelo 1B – Centros de Competência – cooperação de pesquisa entre empresas e universidades
Fonte: Blaas et al. (1998, p. 86).

O programa Austríaco aloca fundos com base nos resultados de uma competição entre projetos de pesquisa que são avaliados por especialistas nacionais e internacionais. Fundos públicos cobrem não mais do que 60% dos custos totais do projeto. Blaas et al. (1998)

3.6.4 Instituições Intermediárias

Em contraste com o primeiro grupo de instituições (Instituições de pesquisas de contrato), que criam experiência prática (*Know-how*) através de suas próprias atividades de pesquisa, esse segundo grupo de instituições mediadoras focaliza a transferência de experiência prática para empresas.

Dois tipos diferentes de instituições intermediárias podem ser distinguidos: uma universitária (ou outra instituição de pesquisa) ou uma empresa. Blaas et al. (1998). No primeiro caso, a transação envolverá mais provavelmente uma nova tecnologia, enquanto que no segundo caso, ela tende a ser uma tecnologia experimentada e testada que é para ser passada adiante. Contudo, há também instituições intermediárias que definem suas áreas de

atividade mais amplamente, tal como a *Bayern-Innovativ* (na Alemanha). Esta instituição atua com um agente entre os fornecedores e aqueles que precisam de tecnologia, sejam eles instituições de pesquisa ou empresas. Os serviços fornecidos além do mais incluem a coordenação de outras instituições envolvidas na transferência de tecnologia, como instituições financeiras, escritórios de patentes, etc. Além disso, a *Bayern-Innovativ* não apenas organiza a provisão de tecnologia em demanda, mas também se engaja num marketing de tecnologia ativo através de feiras de negócios, apresentações e consultoria. Blaas et al. (1998)

a) **Modelo 2A** : No primeiro caso, figura 10 Modelo 2 A, Transferência de tecnologias de instituições de pesquisa para empresas a transação envolverá mais provavelmente uma nova tecnologia.

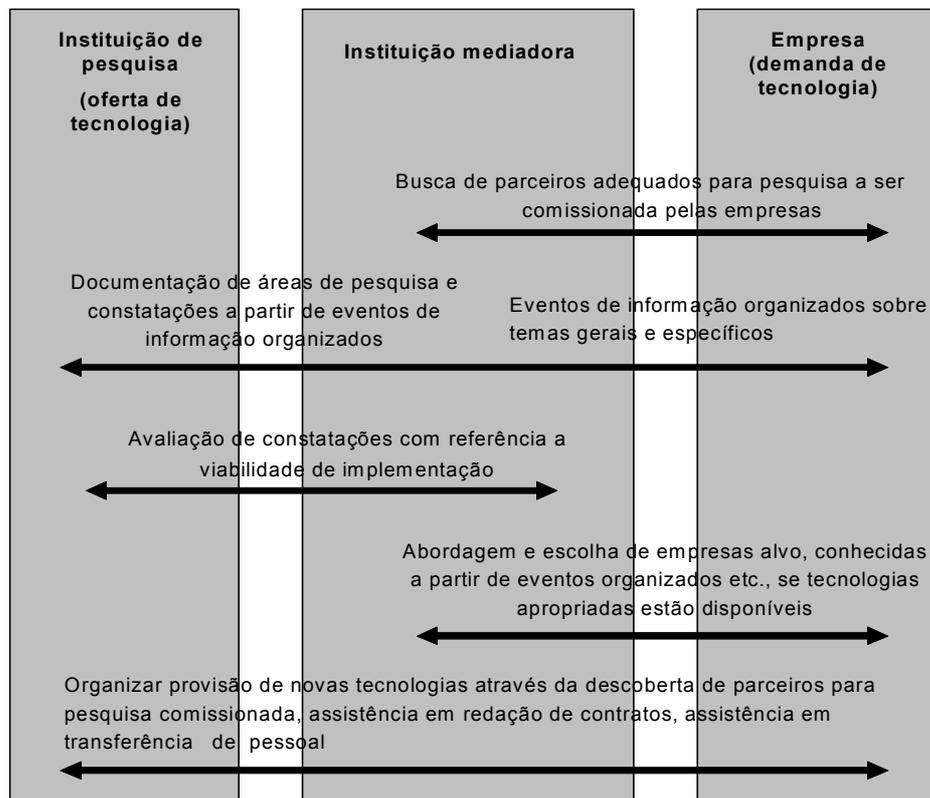


Figura 11 Modelo 2 A, Transferência de tecnologias de instituições de pesquisa para empresas
Fonte: Blaas et al. (1998, p. 87).

A promoção de pesquisa comissionada na universidade também encoraja a transferência de pessoal entre universidade e empresa. Frequentemente, candidatos a mestrados e doutorados que têm trabalhado em projetos de pesquisa para uma empresa mais tarde encontram emprego na mesma. Este tipo de transferência de pessoal contribui não

apenas para a transferência e experiência prática, mas também melhora o contato entre empresas e instituições de pesquisa e desenvolve redes de bacharéis.

b) **Modelo 2 B:** No segundo caso, figura 11 Modelo 2B Transferência de tecnologia experimentadas e testadas entre empresas, ela tende a ser uma tecnologia experimentada e testada que é para ser passada adiante (BLAAS, et al., 1998).

Este modelo é baseado, sobretudo na experiência da Rede de Inovações de Negócios *Syentens* (*Syntens Business Innovation Networks* (antigamente ICNN: *Innovation Center Network netherlands*), que objetiva expressamente a disseminação de tecnologias experimentadas e testadas entre empresas. Isto requer conhecimento técnico regional específico: para uma coisa, um relacionamento de confiança é o pré-requisito para obter o conhecimento necessário sobre a companhia em questão; para outra, soluções apropriadas para cada empresa individual somente pode ser encontrado na base de um entendimento das estruturas econômicas regionais, empresas regionais e tecnologias que elas empregam).

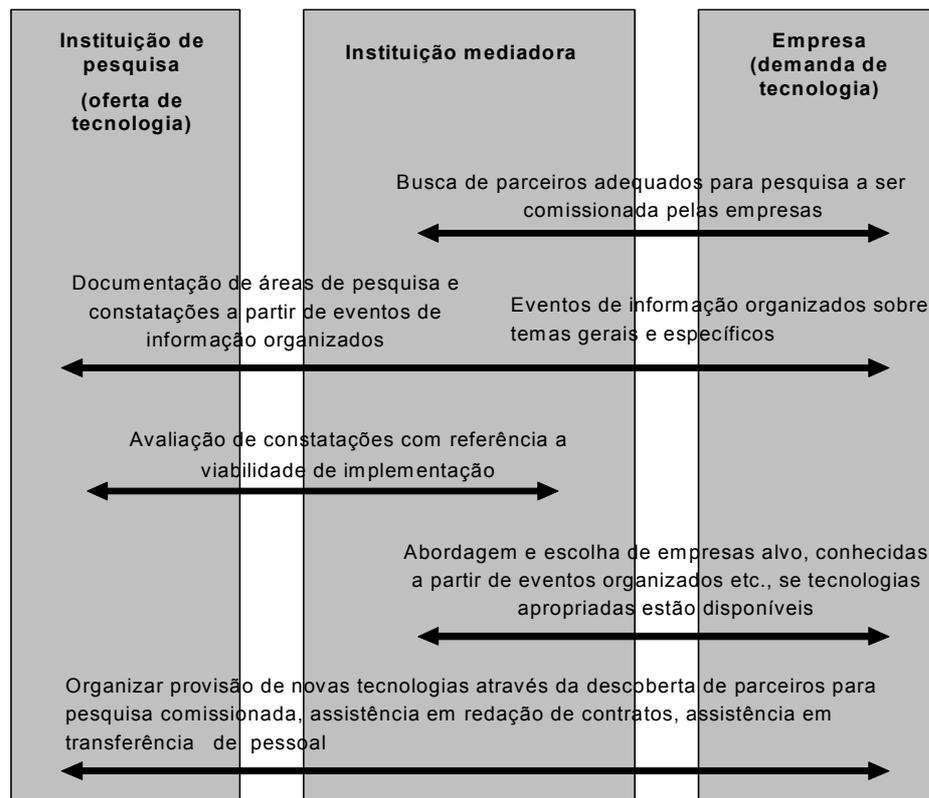


Figura 12: Modelo 2B Transferência de tecnologia experimentadas e testadas entre empresas
Fonte: Blaas, et al., (1998, p. 89).

Neste modelo, além do mais são oferecidos conselhos às empresas, não somente sobre assuntos tecnológicos, mas também sobre financiamento e estratégia gerais. A competição com consultores provados é explicitamente mantida num nível mínimo para fornecer somente

uma série limitada de serviços de consultoria. Contudo, esta abordagem ampla é considerada como um fator de sucesso importante. O financiamento é completamente coberto por fundos públicos e os serviços são fornecidos gratuitamente. As atividades deste modelo são mostradas na figura 11,

As redes regionais de conselheiros regionais estabelecidas pelo *TEKNOPOL* Sueco acima. Blaas, et al. (1998) deveriam também ser incluídas nesta categoria.

De um lado, a série de serviços disponíveis é apresentada a empresas em eventos de informação organizados; por outro lado, as empresas que ainda não têm mostrado algum interesse em inovações ou levantado alguma questão de pesquisa particular são selecionadas com base em critérios específicos (mudança de regulamentações, novas tecnologias disponíveis) e ativamente abordadas. Fazendo-se isso, os conselheiros tentam conseguir informação relativamente detalhada sobre a estrutura organizacional e processos de produção da companhia de forma a ser capaz de identificar problemas (tecnológicos) e, em uma etapa posterior, encontrar soluções apropriadas.

Como a *Syntens* não tem nenhum interesse comercial, parece que ela tem acesso mais fácil a informações detalhadas sobre as empresas. A transferência de tecnologia geralmente acontece entre empresas dentro de uma região, mas também em parte em cooperação com conselheiros de fora da região. Para este propósito é importante que os conselheiros em centros regionais não sejam principalmente especialistas tecnológicos, mas que tenham bastante conhecimento regional especializado. Além disso, a questão da cooperação entre sub-centros regionais tem de ser tratada. Na *Syntens*, isto é assegurado através de reuniões regulares com todos os centros. Desta forma, o acesso a especialistas de tecnologia além da experiência prática regional são garantidos dentro da rede.

As experiências da *Syntens* mostram que a transferência de tecnologia entre empresas em competição direta é possível, mas ocorre somente com grande dificuldade.

Portanto, empresas de ramos diferentes da indústria ou empresas que possam complementar umas a outras são geralmente selecionadas. Aqui, o processo de negociação é monitorado e mantido até que o contrato esteja pronto para ser assinado. Blaas et al (1998)

3.6.5 Instituições que melhoram o ambiente para o processo de inovação

São as Instituições de levantamento de fundos, entre os exemplos selecionados a *VINNOVA* sueca deveria ser especialmente mencionada nesta categoria, como uma Instituição de levantamento de fundos, a própria *VINNOVA* não realiza qualquer P&D, mas promove cooperação industrial de P&D e cooperação com Instituições de pesquisa, bem como financia vários programas de promoção de transferência de tecnologia. Alguns dos programas relevantes são descritos na seção sobre programas. A *TEKNOPOL* (Suécia) também financia vários programas de modo similar.

3.6.6. Programas de suporte a projetos de P&D

O suporte pode ser fornecido na forma de concessões ou empréstimos, bem como através do aconselhamento e monitoramento contínuo. Em muitos desses programas, meios adicionais são reservados para o suporte especial de PMEs.

A *VINNOVA*, por exemplo, oferecem vários programas que focalizam:

O desenvolvimento de experiência prática em novos campos especializados; Cooperação de pesquisa interdisciplinar, especialmente entre universidade e empresas (consórcio de pesquisa).

Cooperação entre empresas (e entre empresas e instituições de pesquisa) em programas de P&D; Cooperação internacional.

Em muitos casos desses programas de assistência financeira o risco conectado com projetos de P&D tem sido levado em consideração para a criação de instrumentos relevantes a *TEKOPOL* dá concessões (doações) a projetos de pesquisa que estão avançados, mas não ainda no estágio de implementação, e que promovem resultados implementáveis e/ou a fundações de um novo negócio. O *High-Tec Park Wendelsheim* esta planejando fornecer capital de risco para a fundação de novas empresas (*spin-offs*).

Diagnóstico do status inovativo e necessidades tecnológicas de PMEs.

Neste contexto deveria ser mencionado um programa *VINNOVA* que visa a promoção de formação de grupos de PMEs (seja na região específica ou de indústrias específicas),

nestes grupos, as empresas identificam conjuntamente suas necessidades tecnológicas. Além de obter percepções sobre o status tecnológico e das necessidades tecnológicas das empresas, estes programas também aumentam a consciência entre as PMEs. Adicionalmente, a abordagem de baixo para cima de formação de grupos de empresas usada pela *VINNOVA* visa o estabelecimento de redes que durarão mais tempo do que o período de recebimento de fundos do programa.

Isto ajuda as PMEs a remediar (ao menos em parte) seu déficit de informação pela diminuição dos custos de transação associados com a aquisição de informação necessária ao comportamento inovativo.

3.6.7 Programas com uma orientação especificamente regional

A *VINNOVA* financia um programa que é similar ao que foi mencionado acima, mas com um foco explícito sobre requisitos regionais específicos. Os objetivos da política regional são perseguidos do mesmo modo em institutos de tecnologia espanhóis, que são parcialmente financiados por fundos públicos. E por fim, mas não menos importantes instituições que promovem concentração espacial freqüentemente perseguem objetivos de política regional ao mesmo tempo. Suporte para a fundação de empresas; *spin-offs* acadêmicos. As instituições examinadas (especialmente a *VINNOVA* e a *TEKNOPOL*) oferecem programas que promovem a fundação de empresas de nova tecnologia e/ou orientadas para pesquisa, por exemplo, através do fornecimento de serviços amplos de aconselhamento. É interessante mencionar nessa relação o “Programa Mentor” da *TEKNOPOL*. Ele não fornece suporte financeiro para a fundação de novas empresas, mas em vez disso oferece aconselhamento contínuo através de especialista experimentado de uma empresa estabelecida (i.e., uma mentora). O “Curso de Treinamento em Empreendedorismo” oferecido pela *TEKNOPOL* também representa uma maneira de promover a fundação de novas companhias por acadêmicos. Institutos de pesquisa como o IMM também tenta promover a fundação de *spin-offs* a partir de suas atividades de pesquisa através dos parques de ciência (conforme o exemplo da Wendelsheim mencionado acima). Exploração de patentes. Algumas instituições de pesquisa fundam suas próprias companhias para poder explorar suas patentes (ex. INM). A *TEKNOPOL* fundou a “Pesquisa de Patente Limitada”, que estabelece os direitos de exploração para o conhecimento aplicável industrialmente; se os pesquisadores não querem

eles próprios se engajar em atividades comerciais, a Pesquisa de Patente Limitada encarregasse da disseminação de tal conhecimento e compartilha a renda das licenças com os inventores.

3.6.8 Transferência de tecnologia através de transferência de pessoal

Por último, mas não menos importante, a maioria das instituições e modelos descritos aqui apóiam a transferência de pessoal dos centros de treinamento (universidades) para as empresas comissionadoras, por exemplo, através do encorajamento de candidatos a mestrado e doutorado pra trabalhar em projetos de P&D conduzidos por essas companhias. Esta abordagem combina vários objetivos: o primeiro acadêmico a ser empregado pó uma companhia pode alterar a atitude desta companhia em relação a universidades e aumentar a capacidade de aceitação de novas tecnologias; ao mesmo tempo, as redes de contatos formados durante este período serão úteis para inovação posterior.

3.7 INOVAÇÃO NO BRASIL

A capacitação científica e tecnológica tem sido identificada pela literatura econômica das últimas décadas dentre as causas profundas do desenvolvimento econômico e das razões para as disparidades de renda entre as nações. Os estudiosos classificam os países em função do grau de amadurecimento de seus sistemas de inovação¹: 1) sistemas maduros: EUA e Japão; 2) países em processo de catching up - crescimento econômico acelerado: Coréia do Sul e Taiwan; 3) países que apresentam algum grau de construção do sistema de inovação, com presença de elementos de infra-estrutura científica e alguma capacidade tecnológica no setor industrial: Brasil, Índia e México, dentre outros (ALBUQUERQUE, et al., 2001).

Em uma análise nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) realizadas no Brasil, focalizando a atenção no papel de cada uma das instituições: universidade, empresas e governo. Para isto foi feito a análise do pessoal envolvido em P&D no país, os investimentos realizados e alguns resultados facilmente documentáveis como o número de publicações científicas e de patentes realizadas. Verifica-se que, enquanto a capacidade brasileira de fazer Ciência tem crescido, aumentando sua penetração internacional, a capacidade de fazer

Tecnologia tem tido pouco desenvolvimento. Destacamos também que o papel da empresa, que deveria ser central na inovação tecnológica, não se realiza no Brasil.

No Brasil a valorização da capacidade intelectual está altamente centrada na produção de publicações, dando-se pouco ou nenhuma ênfase a patentes e processos. A exemplo do que está acontecendo nos Estados Unidos, é hora das nossas universidades e agências de fomentos à pesquisa investirem mais seriamente nos benefícios da transferência de tecnologia. Segundo (LA ROVERE, 2004) as políticas de inovação voltadas para as micros e pequenas empresas podem ser instrumento de estímulo ao crescimento e a competitividade de setores e de regiões. No atual processo de inovação, são fundamentais as interações entre o mercado e o progresso técnico, através de novas formas de associação entre empresas - as alianças estratégicas - e destas com a universidade e institutos de pesquisa, para o desenvolvimento conjunto de tecnologias e com elas as inovações tecnológicas. Cassiolato (2003) mostra que o resultado destas relações é o chamado sistema nacional de inovação. Mello, citado por Vasconcelos e Ferreira (2002), afirma que a base dos sistemas de inovação é formada pela interação entre universidade, empresa e governo. As empresas, universidades e o governo são os principais componentes dessa interação, formando um sistema nacional de geração e apropriação de conhecimento (CRUZ, 2000). Porém, verifica-se que faltam estruturas de financiamento, comercialização, certificação, políticas públicas e relacionamento internacional que possibilitem o sistema produtivo colocar, no mercado, produtos, processos, projetos e serviços inovadores, de forma a aumentar a produtividade interna e competitividade externa. Constata-se que esta distância entre o sistema de C&T e a inovação tecnológica é resultado de um modelo de oferta de C&T (supply push), ver Fig.13, pois a infra-estrutura de C&T, inclusive de políticas públicas de geração de conhecimento científico e tecnológico, está voltada fundamentalmente para a formação de uma estrutura de oferta, relativamente distante das demandas de mercado e sociais. O diagrama procura representar, de maneira esquemática, as inter-relações básicas do modelo que ainda perdura na nossa estrutura de C&T. ver figura 13:

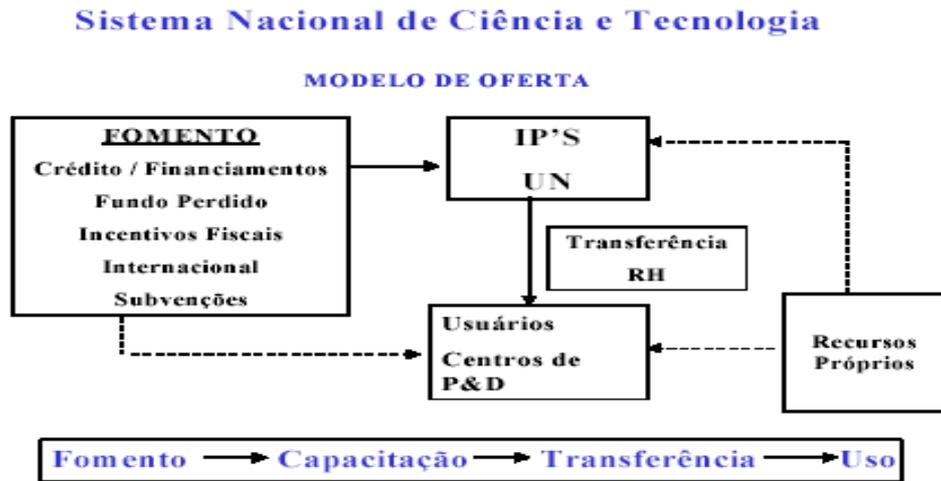


Figura 13: Modelo de oferta de C&T.

Fonte: Tecnologia, inovação e Sociedade Milton de Abreu Campanário (Setembro de 2002).

Observa-se pelo diagrama que a tônica é dada à capacitação em recursos humanos e pesquisa básica em detrimento da transferência para o uso produtivo, sem destaque institucional para o sistema de inovação. Além disso, salienta-se a importância dos gastos diretos públicos e incentivos diretos da esfera fiscal. Assim chama a atenção à inexistência de intermediações financeiras no segmento e também a ausência do empresariado no que tange a investimentos na área tecnológica e de P&D; por outro lado, os dados mais atuais evidenciam que tem ocorrido um aumento, embora discreto, da participação dos gastos do setor privado no total de gastos em C&T fato que permite projetar um crescente interesse por parte do setor financeiro em promover novas formas de atuação junto ao setor de C&T.

Segundo o Campanário (2002), a grande demanda por aumento de competitividade das empresas e os graves problemas sociais por que passam as nossas economias mostra que há um grande espaço para do sistema de ciência e tecnologia em voltar-se mais para esfera da demanda. Se adequadamente modelados e oficialmente instruídos novos mecanismos de gestão e fomento de C&T poderão promover, de forma mais eficiente, a interação entre os sistemas de tecnologia e conduzir a efetivação de um sistema mais eficiente de inovação, ver figura 13:



Figura 14: Modelo de parceria.

Fonte: Milton de Abreu Campanário (Setembro de 2002)

Nesse esquema de demanda ou de parceria, a ênfase é dada à capacitação tecnológica para o seu uso no seio do setor produtivo. Em outros termos, a concepção, o desenvolvimento, os testes em instância piloto e a aplicação inovadora de tecnologia no processo produtivo das empresas são etapas concebidas de comum acordo entre o usuário final e o gerador de conhecimento, unindo centros de P&D e empresas. A transferência é feita já na primeira fase de concepção do projeto, com todos os arranjos técnicos e de propriedade intelectual previstos previamente. Atenua-se, assim, o problema da posterior e incerta transferência de conhecimento verificado no modelo de oferta, onde se acredita que o conhecimento será inicialmente gerado (normalmente em instituições públicas de pesquisa) e posteriormente transferido ao setor produtivo.

A expansão da indústria, o crescimento dos serviços como gerador de trabalho e o avanço na difusão do conhecimento, juntamente com o desenvolvimento das tecnologias, projetaram a propriedade intelectual como uma riqueza importante do patrimônio das pessoas naturais e jurídicas.

De modo geral, as empresas fornecem às universidades os fundos e os recursos necessários para a pesquisa e o desenvolvimento, objetivando ultrapassar a fronteira do conhecimento. Além da necessidade impositiva do ambiente regulado pelo governo, existem pelo menos três razões para se estudar as parcerias entre universidade e empresa.

Em primeiro lugar, os centros de pesquisa formados a partir da parceria assumem crescente importância, enquanto produtores de patentes, protótipos e licenças. Em segundo lugar, muitas das relações inerentes a esses centros de pesquisa são precursoras de colaborações mais complexas, em geral na forma de consórcios, envolvendo diversas empresas e universidades.

Uma compreensão melhor das alianças entre universidade/empresa deve ajudar no projeto e administração dessas entidades emergentes.

Em terceiro lugar, no âmbito nacional, as alianças entre empresas e universidades ou centros de pesquisa representam uma manifestação da política de pesquisa e desenvolvimento. Os governos federal e estadual fornecem recursos consideráveis para estas alianças. Deste modo, uma melhoria na gestão dessas alianças afetará ambas as organizações – empresa e universidade – com resultados positivos para o incremento da competitividade. A Lei nº 8.661/93 foi instituída com o objetivo de deslocar para as empresas parte do papel de geração e difusão do desenvolvimento tecnológico, outrora exercido superlativamente pelo governo. A Lei dispõe sobre a concessão de incentivos fiscais para a capacitação tecnológica. “A inovação é o instrumento específico dos empreendedores, o processo pelo qual eles exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente”. Drucker (1987).

Uma forma eficiente para a consecução desse objetivo é através dos chamados escritórios de transferência de tecnologia. A função destes escritórios é estudar a viabilidade de mercado para a tecnologia desenvolvida dentro das universidades e dar suporte ao seu lançamento no mercado.

3.8 LEVANTAMENTOS DE PATENTES NAS UNIVERSIDADES

A importância da universidade na dinâmica do processo de inovação tecnológica tem sido cada vez mais destacada pela literatura sobre sistema nacional de inovação. Esta literatura tem ressaltado o papel da universidade como uma importante fonte e “depósito” de ciência pública e de conhecimentos tecnológicos e também como formadores de capital humano (NELSON, 1992; MOWERY e SAMPAT, 2005).

A relevância de se estudar a atividade de patenteamento das universidades brasileiras está ligada ao fato de que na lista dos 20 maiores depositários de patentes no Brasil entre 1990 e 2003, aparecem três universidades (UNICAMP, USP e UFMG) e duas instituições de pesquisas (EMBRAPA e FIOCRUZ), enquanto dados para os EUA apontam apenas uma universidade (Universidade da Califórnia, em 19º lugar) (ALBUQUERQUE, 2003). Para Albuquerque, se por um lado pode-se observar o vigor das universidades e instituições de pesquisas brasileiras na produção de conhecimentos patenteáveis, por outro “a boa posição

das instituições brasileiras pode estar expressando menos uma virtude das universidades e mais uma debilidade geral do sistema produtivo”.

Os dados sobre depósitos de patentes de universidades revelam tendências importantes relativas à atividade de patenteamento, a especialização de certas universidades e a parceria universidade-empresa.

Atualmente, apesar dos avanços tecnológicos, o Brasil ainda tem problemas com o número de patentes nacionais e internacionais. Segundo dados recentes da Organização Mundial de Propriedade Intelectual – OMPI, 98% das patentes de países em desenvolvimento registradas na organização são geradas por países como: Coréia do Sul, China, África do Sul, Cingapura, Índia e Brasil, sendo que o número de patentes registrado pela Coréia do Sul é dez vezes superior ao do Brasil. OMPI (2007)

A transferência de tecnologia no Brasil se efetua através de contratação tecnológica e para que surta determinados efeitos econômicos; o contrato deve ser avaliado e averbado pelo INPI.

A universidade brasileira ainda tem um longo caminho a percorrer para se igualar às instituições de países desenvolvidos no que diz respeito ao número de patentes registradas.

Nos Estados Unidos, por exemplo, cerca de 5% dos 300.000 pedidos de patentes anuais são apresentados pelas universidades. Dados do INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) de 2001 mostram que 0,2% dos cerca de 20.000 pedidos nacionais de patentes partiram das universidades. É importante que tecnologia gera empresas, empregos, impostos e lucros, mas para desenvolverem-se novas tecnologias são necessários investimentos em recursos e laboratórios (INPI, 2004). No Brasil, cidades como Campinas, em São Paulo, com 910 mil habitantes e com 30 empresas na área de telecomunicações e informática e Santa Rita do Sapucaí e Itajubá, em Minas Gerais, com 30 mil habitantes e 100 empresas de telecomunicações e eletrônica, são exemplos dessa atividade empreendedora. Faulkner (1995), diz que o papel governamental é de grande importância nas relações entre os atores universidade empresa governo. Somente através da elaboração de políticas públicas suprapartidárias, claras e bem definidas, com relação às suas metas e a sua estrutura é que se terá a base sólida do tripé de sustentação da interação da universidade com o setor produtivo.

Já foi ultrapassado o protocolo da solicitação internacional de patente Nº 1.000.000. Somente no ano de 2004, foram 120.100 solicitações internacionais de patentes pelo sistema PCT: os países industrializados, como Estados Unidos (35,7%), Japão (16,6%), Alemanha (12,4%) e França (4,4%) lideram o ranking; entre os países em desenvolvimento (conjunto que representa apenas 6,6% do total), destacam-se a República da Coréia (3.521 solicitações),

China (1.782), Índia (784), África do Sul (416), Singapura (415), Brasil (280) e México (137). (INPI, 2005).

Observando agora, as estatísticas do Brasil, publicadas pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2005), no ano de 2004, computados os meses de janeiro a setembro, observa-se que: foram averbados 1.115 Certificados de Transferência de Tecnologia, dos quais 50 eram do Brasil (1.065 do estrangeiro). Veja o exemplo da Universidade Federal de Santa Catarina, que nos últimos dez anos, a partir de dados quantitativos e informações qualitativos, que computam números de trabalhos acadêmicos publicados e respectivas citações em outras publicações, de relatórios e outros documentos, pela referência na internet visibilidade, tamanho, produtividade e impacto, a UFSC é 3º universidade brasileira, a 5º latino americana e a 11º Ibero americana, sendo que , mais de 1310 docentes possuem o título acadêmico de Doutor, onde a maioria tem horas alocadas à pesquisa. (Relatório de Gestão PRPe, 2007).

De janeiro de 2000 a março de 2008, a UFSC firmou como executora 332 acordos com Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), sendo que 80 tiveram a interveniência da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU) e 252 com a Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina (FEESC) (FAPEU E FEESC 2007).

Projetos cooperativos entre a UFSC e empresas, com apoio da FINEP, no período de 2002 a 2006, nada mais do que 97 convênios em cinco anos com valores médios de R\$ 385 mil; 119 empresas intervenientes, 50% de grande e médio porte e os outros 50% de micro e pequeno porte. Sem contar que no período de 2004 a 2007, foram firmados 845 convênios e 2.430 contratos (PROAF, convênios e contratos, 2008) ver tabela 1 Relatório de gestão PRPe 2005-2008 e tabela 2 . Processos analisados pelo NIT/DPI

Tabela 1: Relatório de Gestão PRPe 2004-2008

	2004	2005	2006	2007	Soma
Convênios	321	178	206	140	845
Contratos	532	574	639	685	2430
Projetos de pesquisas cadastrados				2.162	2.161
Grupos de Pesquisas	390	439	414	434	(Média) 419
Linhas de Pesquisas	550	1.717	1.660	1.735	
Doutores	1.119	1.160	1.248	1.310	
Produção Bibliográfica	11.169	11.409	11.345	10.091	44.014
Produção Técnica	3.154	3.680	3.860	3.348	14.042
Produção Artística	97	93	73	93	302

Tabela 01: Relatório de Gestão PRPe
Fonte: FAPEU/FEESC 2008.

Processos protocolados	2004	2005	2006	2007	2008
Invenção	17	16	21	13	67
Modelo de Utilidade		1	3		4
Desenho industrial	1				1
Marcas	4	3	7	1	15
Programa de computador	1	4	13	6	24
Obra literária, artística, científica ou conexa.	1	2	2	5	10
Soma ²	24	26	67	25	121

Tabela 02: Processos analisados pelo NIT/DPI
Fonte: FAPEU/FEESC 2008

Solicitações protocoladas na UFSC, dirigidas ao NIT/DPI para consulta, avaliação, parecer e/ou depósito. Nenhum processo de cultivar, indicação geográfica ou de inventor independente. Em resumo, “até o momento, a UFSC tem apenas uma patente de invenção sob sua titularidade concedida para o professor Jair Dutra. Apenas um caso de sucesso no recebimento da participação pela comercialização de produtos de sua co-propriedade

industrial para o invento Professor João Batista Calixto, que representou o ingresso de R\$ 227.189,03, um terço a ser creditado para o pesquisador” (PIMENTEL, 2008).

O resultado da produção intelectual da UFSC, científica e tecnológica, é reflexo do alto investimento na formação continuada de recursos humanos, das interações com instituições públicas e privadas, a quantidade de convênios e contratos, o alto índice de projetos cadastrados por seus pesquisadores e pela administração central. Hoje podemos afirmar que a qualidade da produção intelectual da UFSC viabiliza projetos de pesquisa científica e tecnológica e a P&D de alto nível. Conforme dados e registros de 2007, no Diretório de Grupos e Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), constavam 434 grupos cadastrados e 1735 linhas de pesquisas, o que colocou a UFSC em 7º lugar no “ranking” das instituições de pesquisas brasileiras por números de grupos. (Relatório de Gestão PRPe, 2007).

3.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo apresentou os conceitos relacionados ao tema principal da presente pesquisa. Com isto buscou-se um esclarecimento sobre os aspectos práticos da transferência de tecnologia e ter identificado algumas das melhores práticas sugeridas pela literatura sobre transferência de tecnologia, com subsídio à proposição de um modelo facilitador de transferência de tecnologia que integre os conceitos relevantes e ferramentas de apoio acessíveis para as empresas. Com base nestas diretrizes, no próximo capítulo é apresentado à proposta do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia.

Em termos gerais pode-se dizer que resulta essencial para o modelo apresentar às empresas alternativas de parcerias e transferência referentes a uma linha de produto.

No entanto, dentro do contexto em que o modelo facilitador de transferência de tecnologia está sendo considerado no PDP, primeiramente precisa-se avaliar de maneira sistemática as idéias geradas de produtos e tecnologias, para após, realizar estas atividades de planejamento de riscos e recursos.

Vale lembrar os estudos e diretrizes da pesquisa nacional realizada pelo IBGE no período de 1998 a 2000, sobre o desenvolvimento de produtos (apenas produto, excluindo os aspectos do processo produtivo) através das empresas de metal mecânica que produzem máquinas e equipamentos obtiveram os seguintes números: dos 1313 produtos desenvolvidos

neste período, 1088 deles foram desenvolvidos pela própria empresa ou outra empresa do mesmo grupo (82,9% da amostra): 81 foram desenvolvidos em parcerias entre a empresa e outras empresas ou institutos (6,2% da amostra): e 144 foram desenvolvidos externamente à empresa, por outras empresas ou institutos (10,9% da amostra).

De forma semelhante ao cenário nacional apresentado, Marquezi (2000) afirma que grande parte das empresas alvo tenta superar sozinhas suas deficiências tecnológicas, devido aos aspectos culturais da região.

Porém, muitas delas não possuem uma estrutura interna adequada para realizarem sozinhas atividades de pesquisa e desenvolvimento, bem como adquirirem tecnologias muito específicas (de acordo com seus produtos).

Então, o referido autor recomenda que elas façam alianças estratégicas com empresas do mesmo segmento (até então concorrentes ou instituições de pesquisa, universidades, para melhorarem a qualidade dos seus produtos e se tornarem mais competitiva no mercado).

Diante do enorme déficit quantitativo e qualitativo de transferência de tecnologia da universidade para a empresa, faz-se necessário direcionar esforços para o aperfeiçoamento no Processo de desenvolvimento de produtos inserindo-o atividades de empreendimento, que possam reverter este quadro.

Com base nestas diretrizes, no próximo capítulo é apresentado à proposta do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia.

Deveria ser uma síntese, apontando os principais elementos não é necessário apontar autores, a não ser que sejam muito importantes para o que você vai fazer em seguida.

4 MODELO FACILITADOR DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

No presente capítulo será apresentada a proposta do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia da Universidade para os segmentos produtivos, a qual foi elaborada com base na revisão bibliográfica apresentada nos capítulos anteriores.

O modelo desenvolvido compreende a interação entre as informações técnicas e econômicas do conhecimento pesquisado, ao longo do processo de desenvolvimento da idéia à invenção.

O modelo vai facilitar o processo percorrido pelo conhecimento desenvolvido dentro da universidade, que levadas para o público alvo, através dos diversos mecanismos de inovação existentes na universidade, poderão atrair parcerias e evitar que, valores gastos em pesquisas e projetos não encomendados, sejam amortizados em prateleiras de bibliotecas nas universidades.

Através do modelo, estes conhecimentos poderão ser introduzidos de forma fácil, segura e rápida no mercado, possibilitando prospectar parceiros, negócios e transferência de tecnologia, postura determinante para sua consolidação.

O objetivo de modelar o processo de transferência de tecnologia universidade-empresa é o de minimizar as barreiras e obstáculos que se apresentam ao processo.

A estruturação do conhecimento envolvido na transferência de tecnologia, para a elaboração do presente modelo, baseou-se no estudo e organização das informações relacionadas a este processo, resultando no seqüenciamento de macro fases, fases, atividades, tarefas e na proposta de métodos e ferramentas de apoio para sua execução.

O modelo proposto nesta dissertação tem sua representação elaborada com base em um modelo de referência sugerido por Rozenfeld et al 2006 para o processo de desenvolvimento de produtos, figura 16.

Na figura 15 é apresentada a visão em nível das macro fases.



Figura 15: Macro fases do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia (Leonel 2006)

A macro fase da tecnologia bruta é constituída de quatro fases:

1. Projeto informacional
2. Projeto conceitual
3. Projeto preliminar
4. Projeto detalhado.

A macro fase da transformação da tecnologia bruta é constituída de três fases:

1. Prova de conceito
2. EVTE – Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica
3. Plano de Negócios

Finalizando com a macro fase de Tecnologia Pré Comercial que é composta também por três fases:

1. Planejamento da Transferência de Tecnologia
2. Preparação da Transferência de Tecnologia
3. Gerar Novas Transferências de Tecnologia

Os resultados da execução dessas fases correspondem aos objetivos do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia. (ilustrado na figura 16)

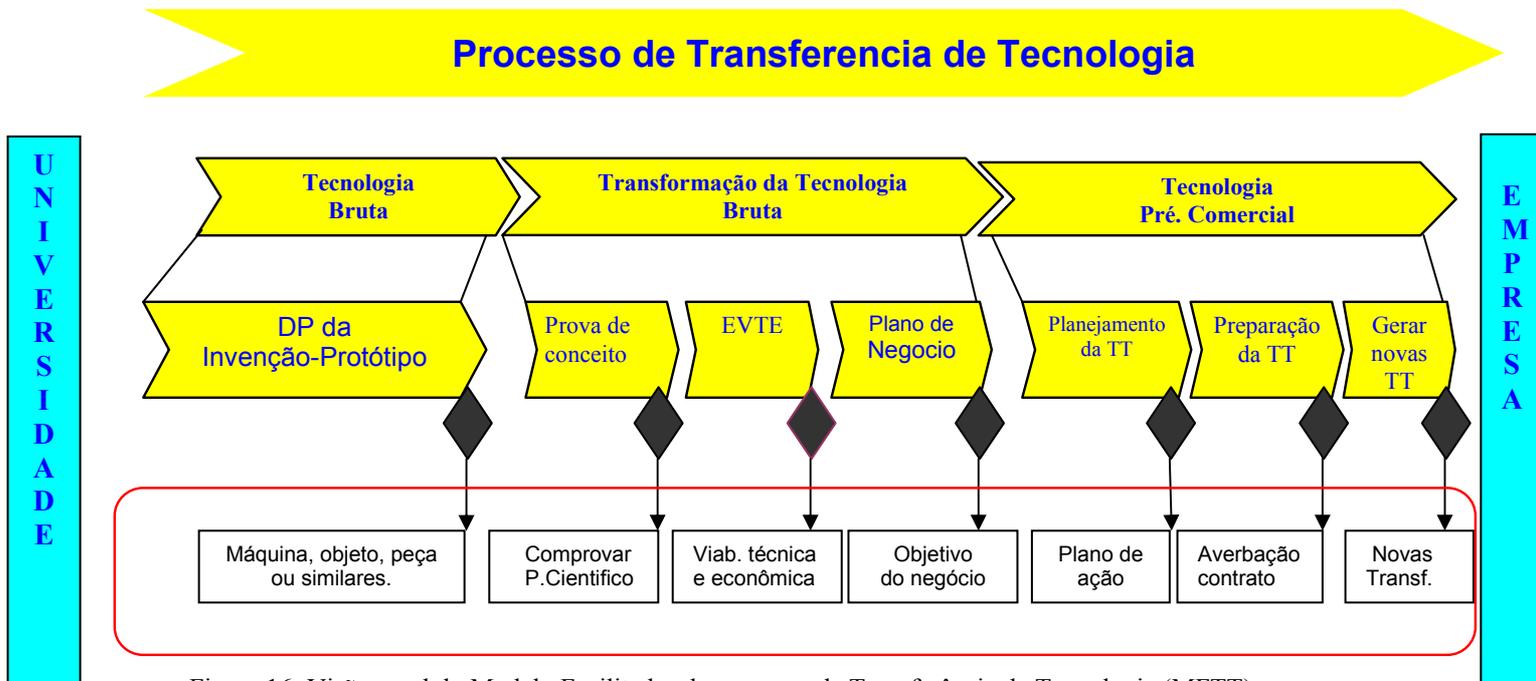


Figura 16: Visão geral do Modelo Facilitador do processo de Transferência de Tecnologia (MFTT)
Fonte: adaptado de Rozenfeld et al. (2006).

Ao final de cada fase da figura 15 têm-se os Gates, que são os momentos de avaliação representados por losango e suas correspondentes saídas. Nestes Gates são avaliados os progressos das atividades, as necessidades de melhorias e alinhamento das informações, visando facilitar e melhorar o processo de transformação destes conhecimentos. Com todos os requisitos necessários cumpridos, poderá se dar início à fase seguinte.

A seguir, são apresentadas as representações detalhadas do modelo, com informações de entrada, atividades e as respectivas saídas das sucessivas macro fases e fases do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia.

4.1 MACRO FASE DA TECNOLOGIA BRUTA

A entrada para a macro fase da tecnologia bruta apresentada no modelo corresponde às idéias avaliadas, pesquisas e informações gerais do estado da arte. Elas são organizadas a partir da estratégia dos pesquisadores nos laboratórios das universidades. Todo a macro fase da tecnologia bruta é desenvolvido dentro das Universidades ou Centro de Pesquisas, obtendo-se como saída uma invenção, tecnologia bruta, ainda longe de ser um produto, já definida em capítulos anteriores, como sendo aquela desprovida de informações e dados de

mercado e econômicos. Muitas vezes, não há interesse dos pesquisadores em comercializar e não tem atrativos para demanda.

A macro fase da Tecnologia Bruta objetiva analisar diversos fatores do contexto da evolução e particularidade de todo este processo, conforme visto na figura 17.

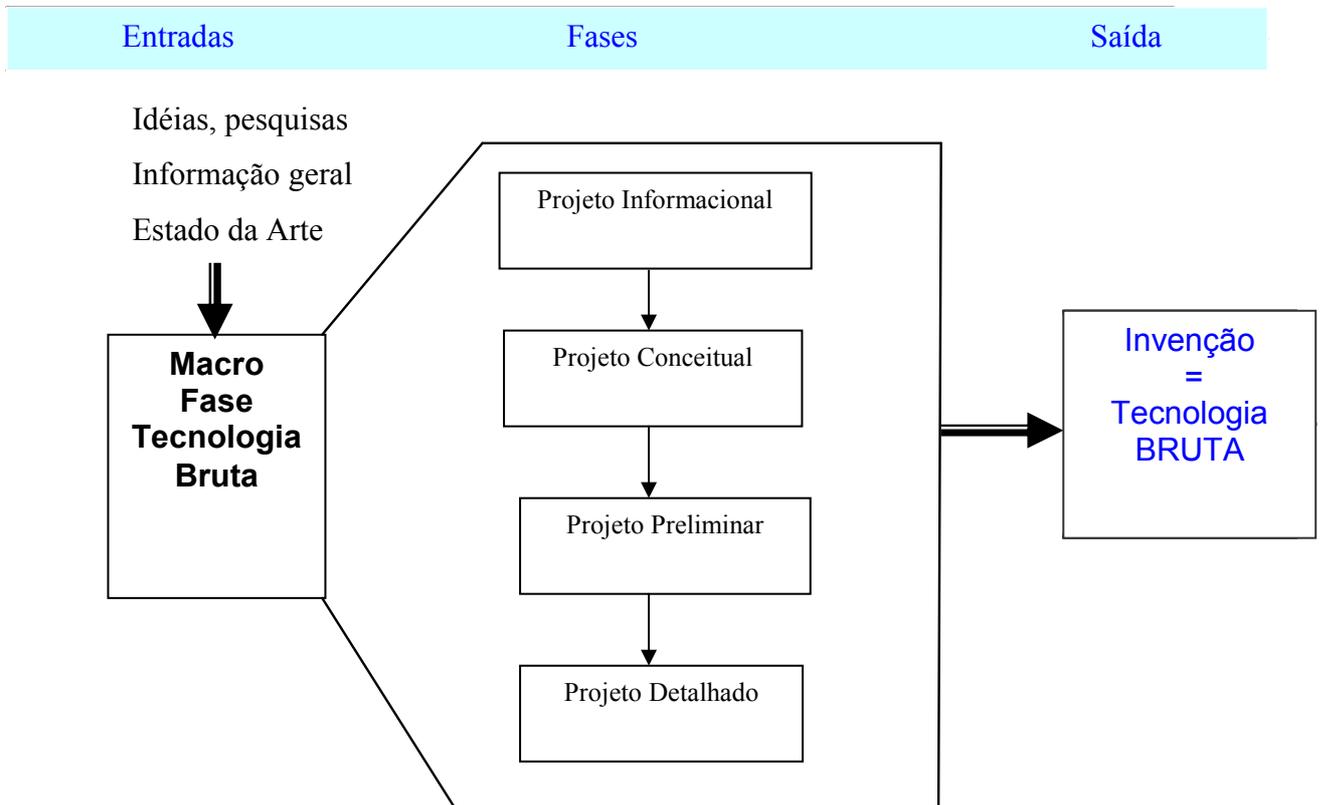


Figura 17. fases e saída da macro fase Tecnologia Bruta

Fonte: (do autor)

4.1.1 Projeto Informacional:

É a primeira fase da macro fase da Tecnologia Bruta. O objetivo dessa fase é, a partir das idéias, pesquisas, informação geral e estado da arte levantada, desenvolver um conjunto de informações, o mais completo possível, chamado de especificações meta do produto. Esse conjunto de informações deve refletir as características que o produto deverá ter para atender às necessidades dos clientes. A fase do projeto informacional inicia-se com a atualização do plano do projeto informacional e parte para a definição do problema do projeto do produto. Com os problemas definidos, a atividade seguinte é a de mapear o ciclo de vida do produto e definir, para cada fase do ciclo, os clientes, envolvidos com o produto e o projeto. Assim, com o conhecimento do problema e dos clientes envolvidos, parte-se para a identificação da “voz dos clientes”, ou seja, de suas necessidades, as quais, depois de serem tratadas, formam os chamados requisitos dos clientes. Os requisitos dos clientes, geralmente expressos na

“linguagem do consumidor” são tipicamente subjetivos. Um exemplo da subjetividade destes requisitos é: “o equipamento deve ser leve”. Este tipo de informação por não ser precisa, não está ainda na forma adequada para ser utilizada nas decisões necessárias nas demais fases do projeto do produto. Faz-se necessário que estes requisitos dos clientes, ainda na forma de necessidades, sejam descritos por meio de características técnicas possíveis de serem mensuradas. Para tal são definidos os chamados requisitos do produto. Estas especificações meta do produto compreendem: os requisitos de produto associados com valores meta, reunindo assim os parâmetros quantitativos e mensuráveis que o produto projetado deverá ter. Poderão existir casos em além destes requisitos, as especificações meta poderão conter outros requisitos ou diretrizes não mensuráveis, desde que as mesmas sejam entendidas como importantes pela equipe de desenvolvimento.

Finalmente ocorrerem as atividades finais genéricas da fase, envolvendo o monitoramento da viabilidade econômica, o gate da fase e o registro das decisões tomadas e lições aprendidas. A aprovação da fase implica na verificação de algumas características das especificações obtidas, tais como: Abrangência, ambigüidade, redundância, clareza, praticidade e se as metas das especificações de custo estão de acordo com o custo meta do produto.

4.1.2. Projeto Conceitual

Nesta fase, Projeto Conceitual, as atividades da equipe relacionam-se com a busca, criação, representação e seleção de soluções para o problema do projeto. A busca por soluções já existentes pode ser feita pela observação de produtos concorrentes ou similares descritos em livros, artigos, catálogos e bases de dados de patentes, ou até mesmo benchmarking. O processo de criação de soluções é livre de restrições, porém direcionado pelas necessidades, requisitos e especificações de projeto do produto, e auxiliado por métodos de criatividade. A representação das soluções pode ser feita através de esquemas, croquis e desenhos que podem ser manuais ou computacionais, e é muitas vezes realizada em conjunto com a criação. A seleção de soluções é feita com base em métodos apropriados que se apóiam nas necessidades ou requisitos previamente definidos. No início da fase do projeto conceitual, o produto é modelado funcionalmente e descrito de uma forma abstrata, independente de princípios físicos.

Essa abstração é feita definindo-se o produto em termos de suas funções. Para isso, inicialmente define-se a função global do produto que em seguida, é desdobrada em várias estruturas de funções do produto até que uma seja selecionada. Com as estruturas de função definidas, vários princípios de solução são propostos para satisfazer cada uma das

funções e criando também, varias alternativas de solução, dentre as quais uma ou mais podem ser selecionadas. A concepção obtida é uma descrição aproximada das tecnologias, princípios de funcionamento e formas de um produto, geralmente expressa através de um esquema ou modelo tridimensional, que, freqüentemente pode ser acompanhado por uma explicação textual. É uma descrição concisa de como o produto irá satisfazer as necessidades dos clientes. Finalmente as atividades genéricas da fase, envolvendo o monitoramento da viabilidade econômica, o gate da fase e o registro das decisões tomadas e lições aprendidas. A aprovação da fase implica na verificação se o conceito escolhido atende as especificações meta através de soluções técnicas adequadas e de custos aceitáveis à transferência.

4.1.3. Projeto Preliminar

Alguns autores da área de desenvolvimento de produto propõem a existência de uma fase intermediária entre o projeto conceitual e o projeto detalhado, denominada de projeto preliminar, considerando a necessidade de se ter uma noção mais concreta da primeira especificação do produto, para então decidir se o pesquisador deve continuar a investir no detalhamento das suas especificações.

Segundo Pahl & Beitz (1996), é na fase de projeto preliminar que o projeto é desenvolvido, de acordo com critérios técnicos e econômicos e a luz de informações adicionais, até o ponto em que a fase de projeto detalhado subsequente possa conduzir diretamente à produção.

4.1.4. Projeto Detalhado

O projeto detalhado dá prosseguimento à fase anterior, tendo como objetivo desenvolver e finalizar todas as especificações do produto, para então serem encaminhados à manufatura e às outras fases do desenvolvimento.

Porém, se tratando de uma pesquisa não encomendada e desenvolvida dentro de uma universidade ou centro de pesquisa, praticamente sem atrativos econômicos, considerada bruta, é necessário preparar a transferência desta tecnologia bruta.

Com a invenção em mãos, resultado da pesquisa sem encomenda e considerado uma tecnologia bruta, protótipo desenvolvido, encerra-se esta macro fase e tem-se o inicio da macro fase de transformação da tecnologia bruta, como é visto a seguir.

4.2 MACRO FASE DA TRANSFORMAÇÃO DA TECNOLOGIA BRUTA PARA TECNOLOGIA PRÉ COMERCIAL

Para que a Universidade transforme a invenção, a tecnologia bruta, resultado da pesquisa básica em tecnologia atrativa, ou pré - comercial, é necessário obter através dos laboratórios e pesquisadores, informações e dados precisos de mercado e econômicos desta invenção, o protótipo desenvolvido, independente de ser ou não encomendado e, deixá-los disponíveis a atrair parceiros e possibilitar futuras transferências. A segunda macro fase do modelo, a transformação da tecnologia bruta para tecnologia pré comercial, se subdivide em três fases, a saber: prova de conceito, estudo de viabilidade técnica e econômica e o plano de negócios.

Geralmente quem disponibiliza esses tipos de informações ou atua nessas fases, são as empresas de Gestão de Negócios Inovadores; elas possuem pessoal habilitado para este fim, o que não ocorre com as universidades. Tanto o pesquisador como os demais mecanismos disponíveis dentro das instituições e universidades, não dispõem de tempo e domínio dos conhecimentos e suas referidas aplicações, motivo pelo qual, muitas vezes a pesquisa é considerada obsoleta ou inviável à transferência e/ou parcerias.

É necessário que estes estudos de levantamento dos dados de mercado, negócios e econômicos sejam feitos paralelos às pesquisas e que os estudantes tenham consciência dos objetivos específicos de beneficiar a um segmento da sociedade em geral e que fique evidente a intenção de transferi-lo.

Como resultado do desenvolvimento das fases e saída da macro fase da transformação da tecnologia bruta para a tecnologia pré comercial, se obtém uma tecnologia de potencial atrativo suficiente, com requisitos de patenteabilidade e disponível às parcerias e ao processo de transferência de tecnologia.

Na figura 18 a macro fase da transformação da tecnologia bruta para tecnologia pré comercial é descrita com as informações de entrada, suas fases e posteriormente a saída.

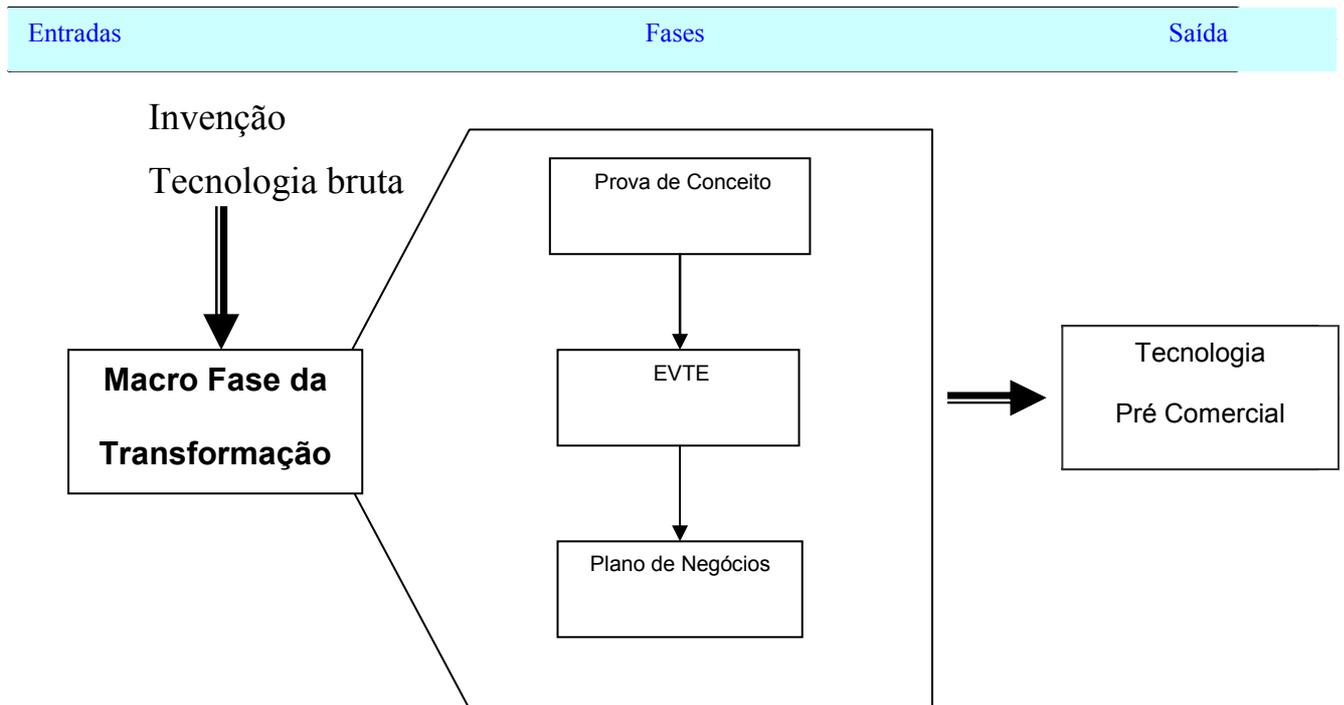


Figura 18: Fases da macro fase da transformação
Fonte: (do autor)

4.2.1 Fase da Prova de Conceito da Invenção

Esta fase consiste em verificar a existência de provas de conceito da Invenção, ou seja, analisar os resultados obtidos até então em testes. O objetivo desta fase é de especificar e se possível, realizar os testes em campo para comprovar o princípio científico desenvolvido no laboratório e sua aderência às necessidades de mercado.

Esta fase inicia-se, pesquisando-se as variedades de testes de campo e de laboratório disponíveis para esse tipo de invento. Em seguida, definidos os referidos testes de laboratórios e testes de campo, eles são preparados e realizados. Os resultados são analisados, comparados e registrados.

Finalizando, ocorrem as atividades genéricas da fase envolvendo a confecção do relatório conclusivo da prova de conceito da invenção/protótipo funcional, o *gate* da fase e o registro das decisões tomadas.

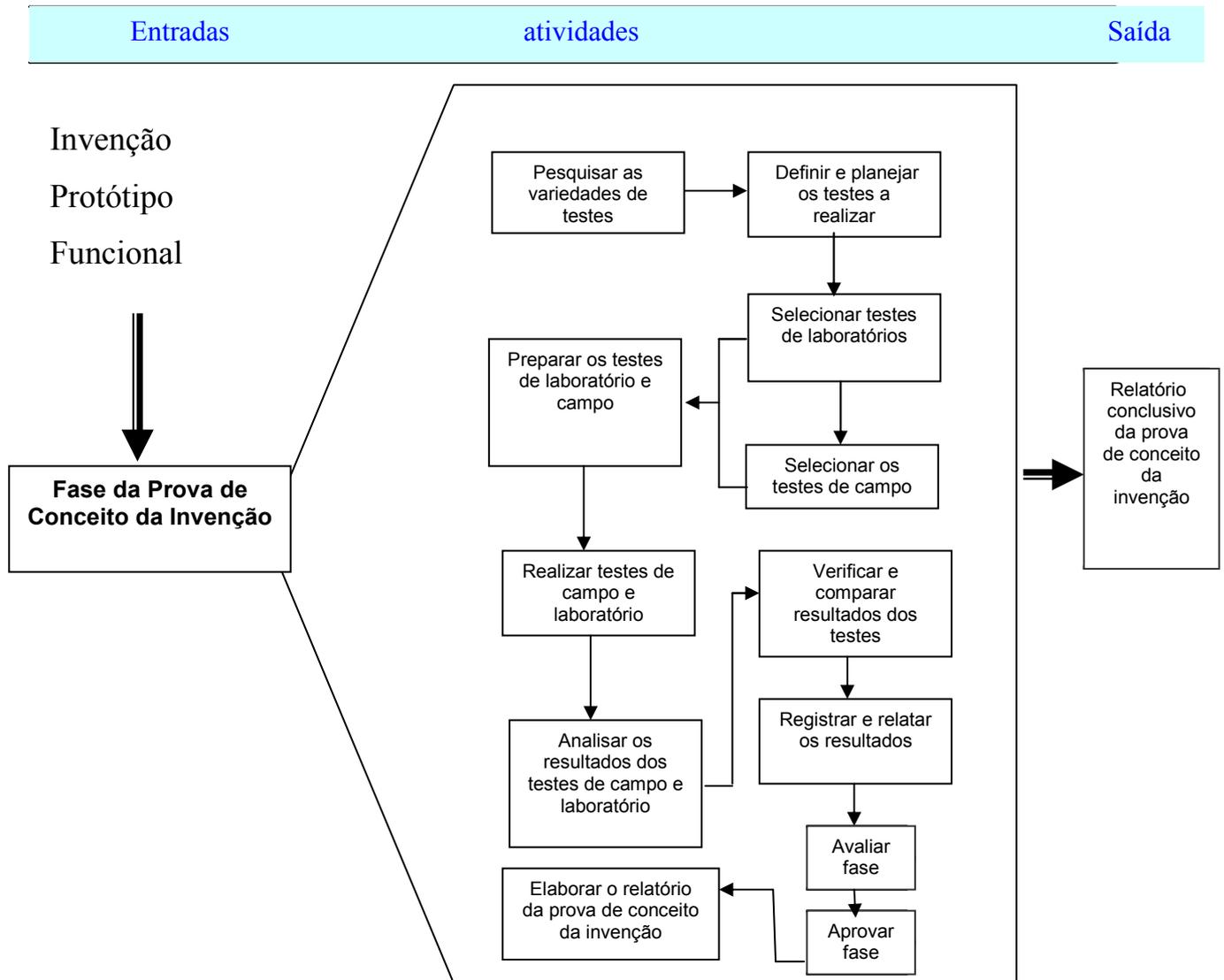


Figura 19: entrada, atividades e saída da fase da prova de conceito da invenção
 Fonte: do autor

Em seguida, de posse do relatório conclusivo da prova de conceito da invenção saída desta fase, passamos à fase de EVTE, como é descrito na figura 19.

4.2.2 Fase do EVTE – Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica

Esta fase é determinante para a decisão de parcerias, o relatório conclusivo da prova de conceito da invenção é à entrada da fase, que é visto na figura 19 abaixo. Consiste em desenvolver um estudo a agentes competentes para estimar o potencial da geração de valor da tecnologia e indicar opções de parcerias para investimento e/ou transferência para o mercado. É feito o levantamento da demanda do mercado, Análise das informações de oferta e Procura da invenção, a Identificação e Análise histórica do Consumo, Pesquisar e descrever investimento necessário, Definir custos operacionais relevantes e analisar resultados, Projetar e definir preço da invenção, Fazer análise preliminar do custo de produção, Avaliar e posteriormente aprovar a fase e, finalmente, fazer e disponibilizar o relatório de viabilidade econômica da tecnologia.

Destina-se a entender a tecnologia com seus pontos fortes e fracos, sendo avaliada criteriosamente para efeito de relativização das tecnologias analisadas. É avaliada também, a viabilidade da tecnologia e acaba-se por definir se ela é um bom negócio e se vale à pena investir (transferir).

É uma fase exploratória que consiste no levantamento de dados e informações favoráveis e desfavoráveis sobre a realidade política, social, cultural, educacional e econômica da região.

O relatório conclusivo de EVTE é à saída desta fase.

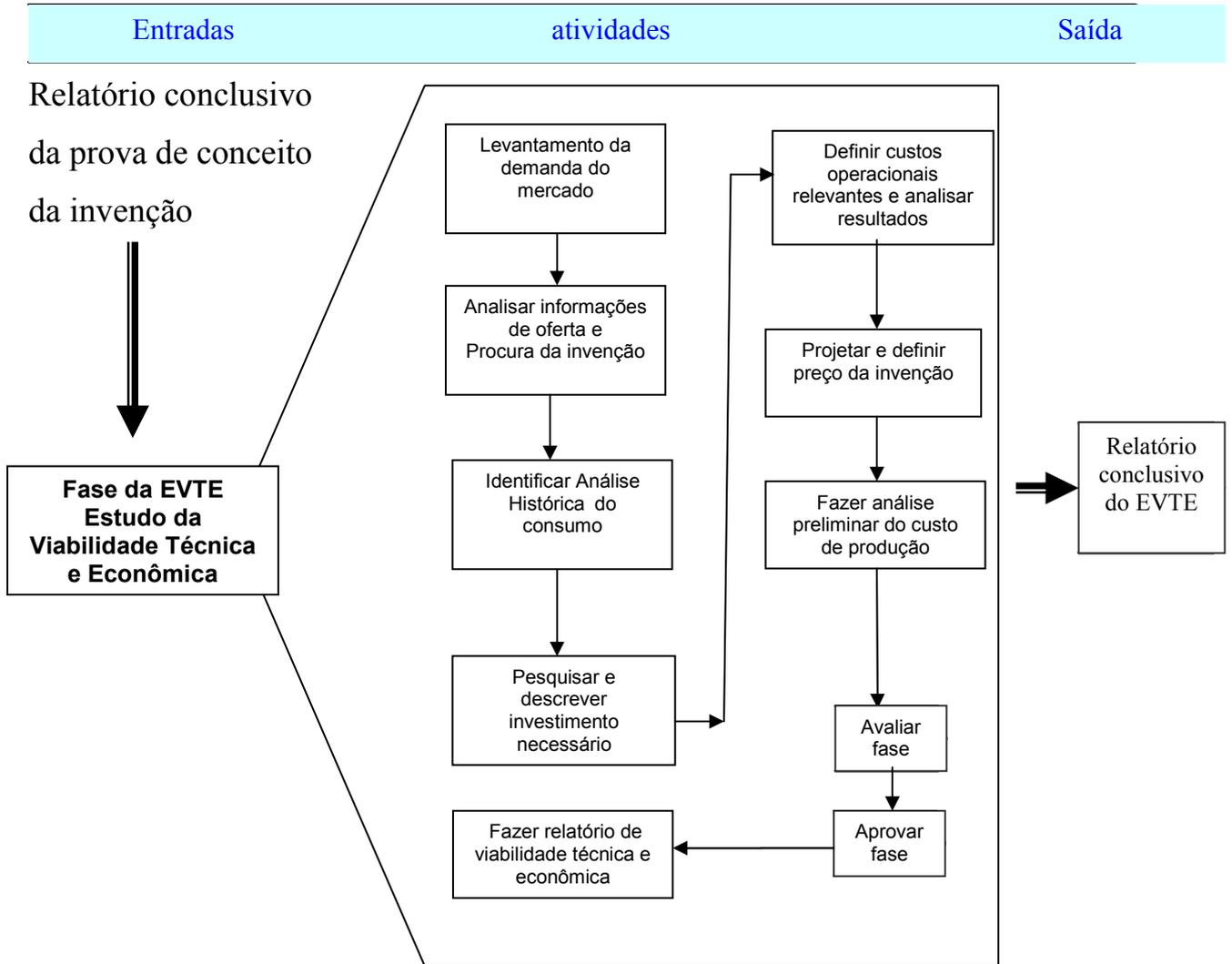


Figura 20: Entrada, atividades e saída da fase de EVTE.
Fonte: do autor

O relatório conclusivo do EVTE é à entrada da fase seguinte, a fase do plano de negócios. Com o relatório do potencial de geração de valor da tecnologia, é maior a possibilidade de estimular parcerias.

4.2.3 Fase do Plano de Negócios

O relatório de conclusão do EVTE é à entrada do plano de negócios; é o primeiro veículo de contato entre o potencial empresário e os seus interlocutores que, numa primeira área, devem incluir um espaço para a descrição sintética dos objetivos do negócio a formar, das suas estratégias setoriais e de mercado, características do empreendimento, análise do mercado e a competitividade, as possíveis ameaças, o mercado consumidor, dimensionar o principal mercado, identificar fornecedores concorrentes, definição da estratégia competitiva, planejamento do marketing e a comercialização. Em seguida, descrever a rentabilidade e projeções financeiras da tecnologia, na seqüência avaliar e posteriormente aprovar a fase, disponibilizando uma tecnologia pré - comercial.

As escolhas estratégicas feitas para o desenvolvimento do negócio devem ser apresentadas e justificadas de modo a transmitirem não só uma idéia clara das características do negócio, mas também a noção de que foram considerados todos os aspectos conceptuais e organizacionais para obter o sucesso empresarial. Na figura 20 é descrito a entrada da fase, as atividades e saída da fase do plano de negócios.

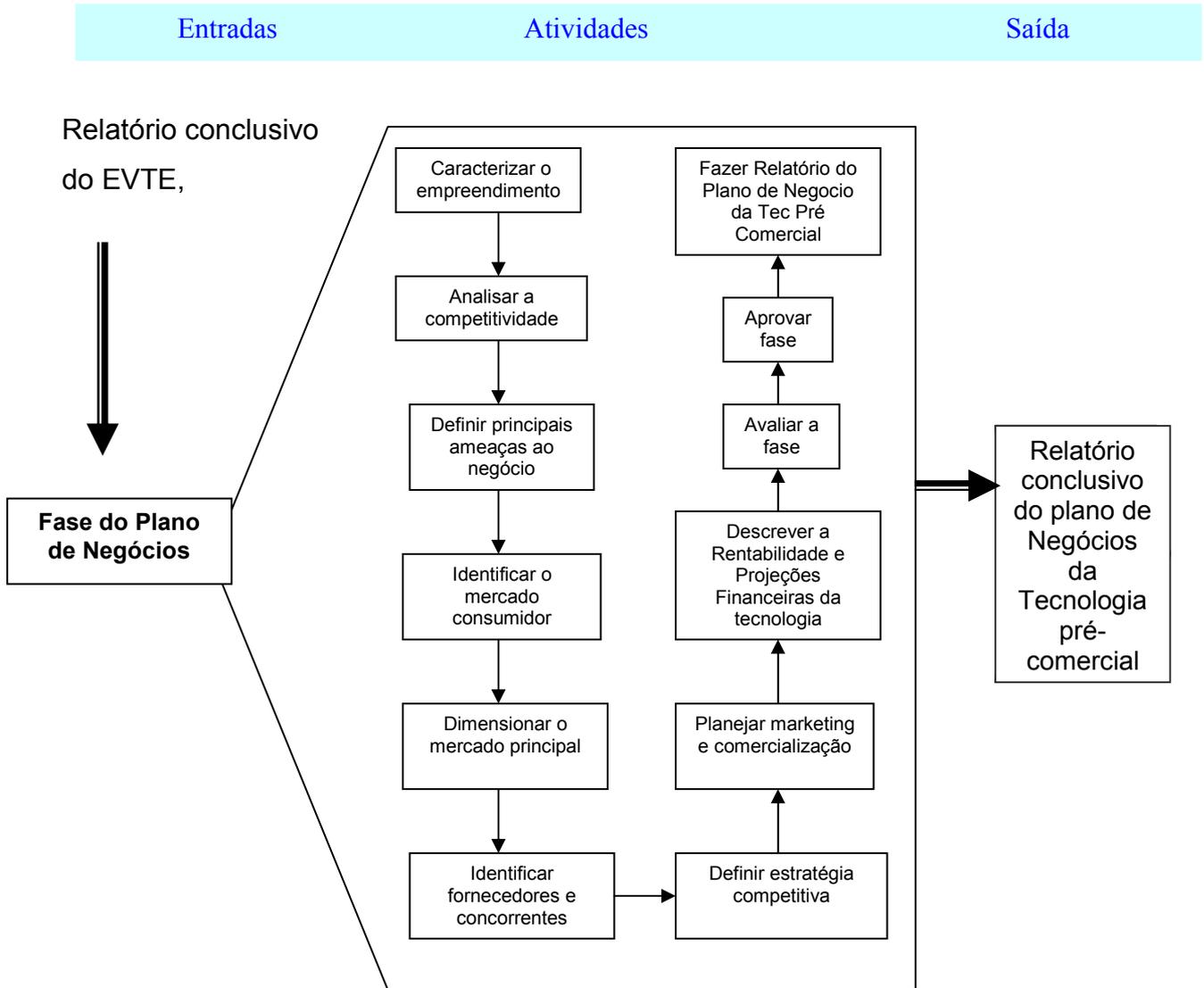


Figura 21: Entrada, Atividades e Saída da fase de plano de negócios.
Fonte: do autor

Avaliada e aprovada às atividades da fase do plano de negócios é gerado um relatório conclusivo, e assim, disponibilizado uma tecnologia pré - comercial como saída da fase e início da macro fase seguinte, ou seja, a macro fase da tecnologia pré-comercial, como é visto na figura 22.

4.3 MACRO FASE DA TECNOLOGIA PRÉ-COMERCIAL

A macro fase da Tecnologia Pré-Comercial ilustrada na figura 21 tem como entrada o relatório conclusivo do plano de negócio da tecnologia pré-comercial. Esta macro fase é constituída pelas fases de validação de negócio, a fase de preparar a transferência da tecnologia e por último, uma fase que vai gerar novas idéias e novo estado da arte.

No final da Macro fase de Tecnologia Pré - Comercial se tem um relatório no qual consta novas tecnologias brutas, novos protótipos a serem transformados, conforme é descrito na figura 21 abaixo.

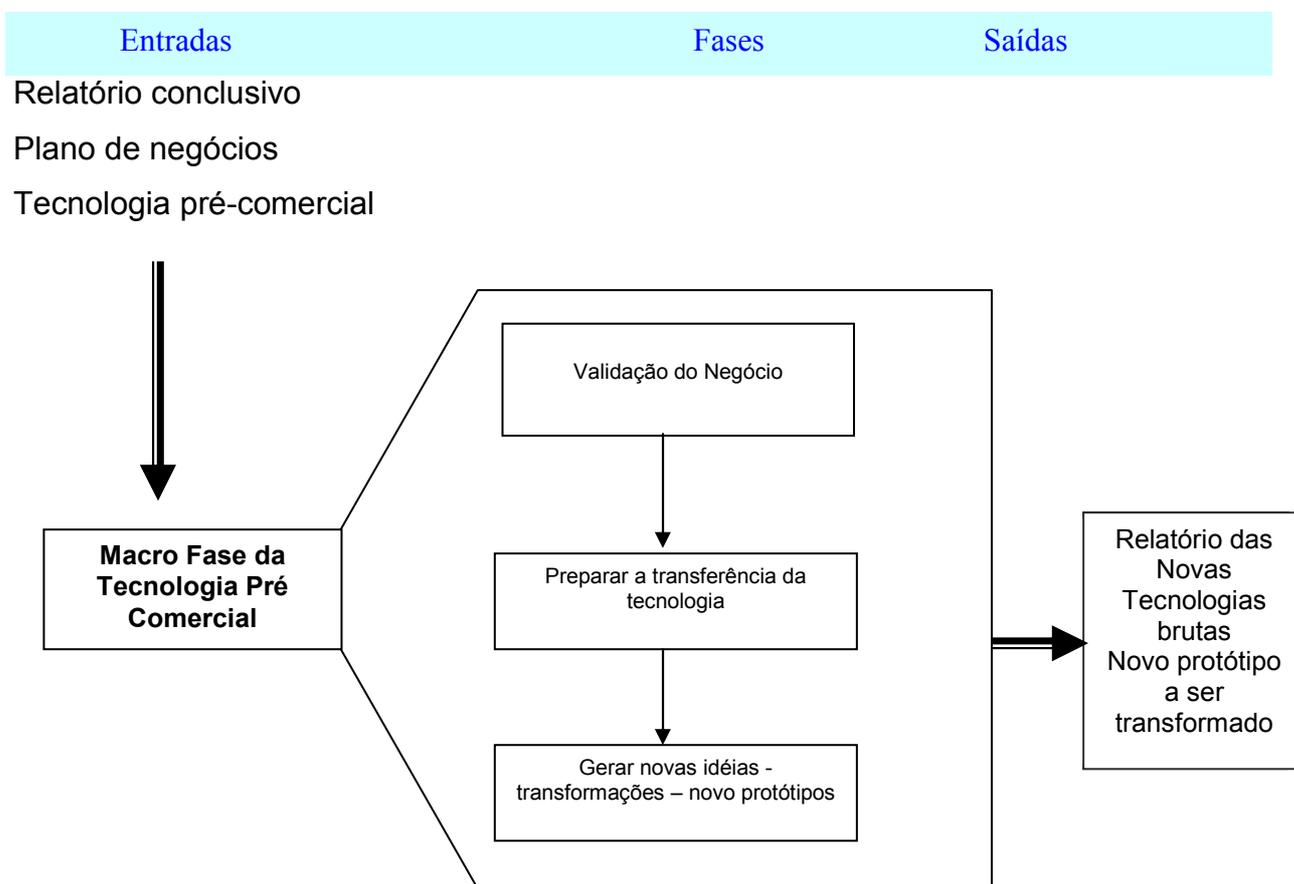


Figura 22: Fases da Macro Fase da Tecnologia Pré - Comercial
Fonte: do autor

4.3.1 Atividades da Fase de Validação do Negócio

A validação do negócio é a fase em que a tecnologia na forma de produto ou processo enfrenta a realidade do mercado por meio dos testes dos potenciais clientes, é necessário definir o tipo de tecnologia, produto ou processo, levantar e identificar as barreiras, a legislação e regulamentação para entrar no mercado, buscar possíveis aplicações da tecnologia escolhida, caracterizar vantagens e desvantagens da tecnologia, em seguida, identificar eventuais parceiros, posteriormente, definir o parceiro, sucessivamente, avaliar e aprovar a fase e, finalmente, ocorre à validação do negocio que pode ser com pessoa jurídica ou física. Na figura 22 é descrito a entrada, atividades e saída desta fase.

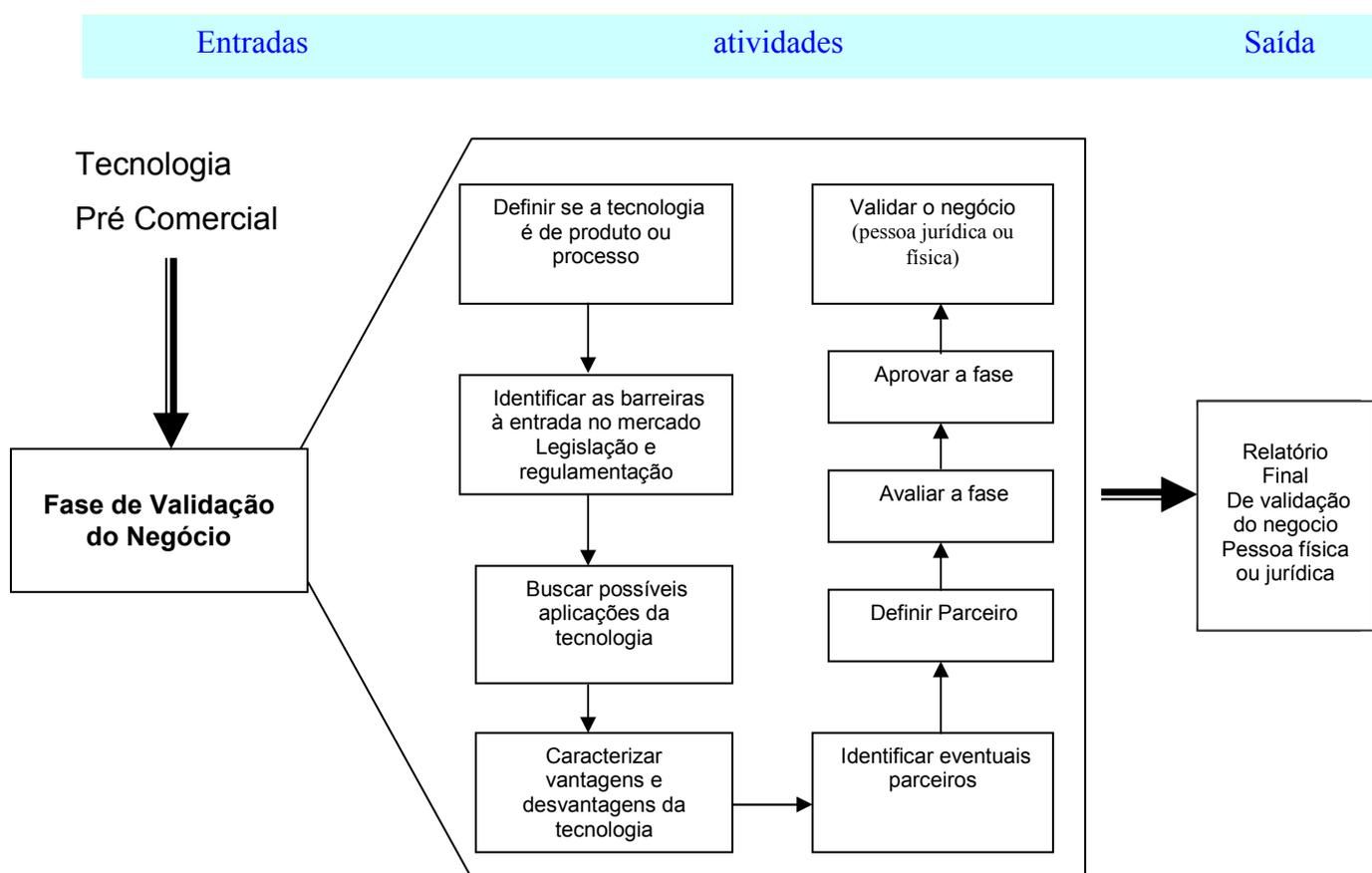


Figura 23: Atividades e tarefas da fase de Validação do Negócio
Fonte: do autor

4.3.2 Atividades e Tarefas das Fases de Preparação da Transferência

O relatório final de validação de negócios com pessoas físicas ou jurídicas é a entrada para a Fase de Preparação da Transferência. Nesta fase ocorrem à troca de informações entre a universidade e os parceiros, pessoas físicas ou jurídicas já definidas. Há o reconhecimento do potencial em comum, onde são identificadas ou não, as necessidades de capacitação tecnológica desta parceria.

Na Preparação da Transferência se fazem necessários fundamentalmente, as seguintes atividades relacionadas abaixo:

- 1- Comunicar a Invenção/Tecnologia- Comunicar por escrito aos órgãos de inovação tecnológicos existentes e estabelecidos dentro das universidades, a intenção de proteger uma idéia ou tecnologia bruta, objetivando a valorização das inovações desenvolvidas em pesquisas, permitindo assim, que estes órgãos de inovação, obtenham um conhecimento preliminar sobre a invenção e o seu potencial de mercado, essa análise preliminar é para aferir se a invenção é passível de ser protegida através de deposito de patente ou outro direito de propriedade Industrial.
- 2- Avaliar Patenteabilidade: É importante determinar rapidamente que invenções possuem requisitos de patenteabilidade e qual o seu possível valor no mercado. Este processo de avaliação permite obter uma análise inicial para fundamentar a decisão de avançar ou não com o processo de patente.
- 3- Proteger a Invenção – Com todos os requisitos de patenteabilidade preenchidos e apresentando um potencial de mercado interessante e surpreendente, então se dá o início ao texto de patente.
- 4- Comerciar e Negociar – Após a identificação dos possíveis licenciadores da invenção e/ou tecnologia, considerando os fatores de: Capacidade de produção e canais de distribuição. Compatibilidade com linhas de produtos existentes e conhecimentos técnicos da área. O processo de negociação é realizado de modo a salvaguardar o interesse

de todos os atores envolvidos. (Assina-se um termo de confidencialidade)

5- Assinar Contrato – Assina-se um contrato de transferência. Este tipo de transferência pode assumir três modalidades:

- O licenciamento do registro, segundo o qual o detentor dos direitos de autor permite a outrem, por exemplo, uma empresa já existente, utilizar a descoberta durante um determinado período, a troco de uma compensação como o pagamento de royalties. Esta modalidade não implica cedência dos direitos pelo detentor do registro, que pode inclusivamente licenciá-la a outra empresa ou vir a explorá-lo individualmente.
- Transferir os direitos a outrem; nesta modalidade o autor da invenção ou tecnologia bruta, cede a uma empresa já existente o direito a explorá-las, o que impede que ele ou outro o possam fazer.
- Vai implicar a criação de uma empresa spin off – com o objetivo expresso de explorar comercialmente a tecnologia bruta, agora com status de pré-comercial.

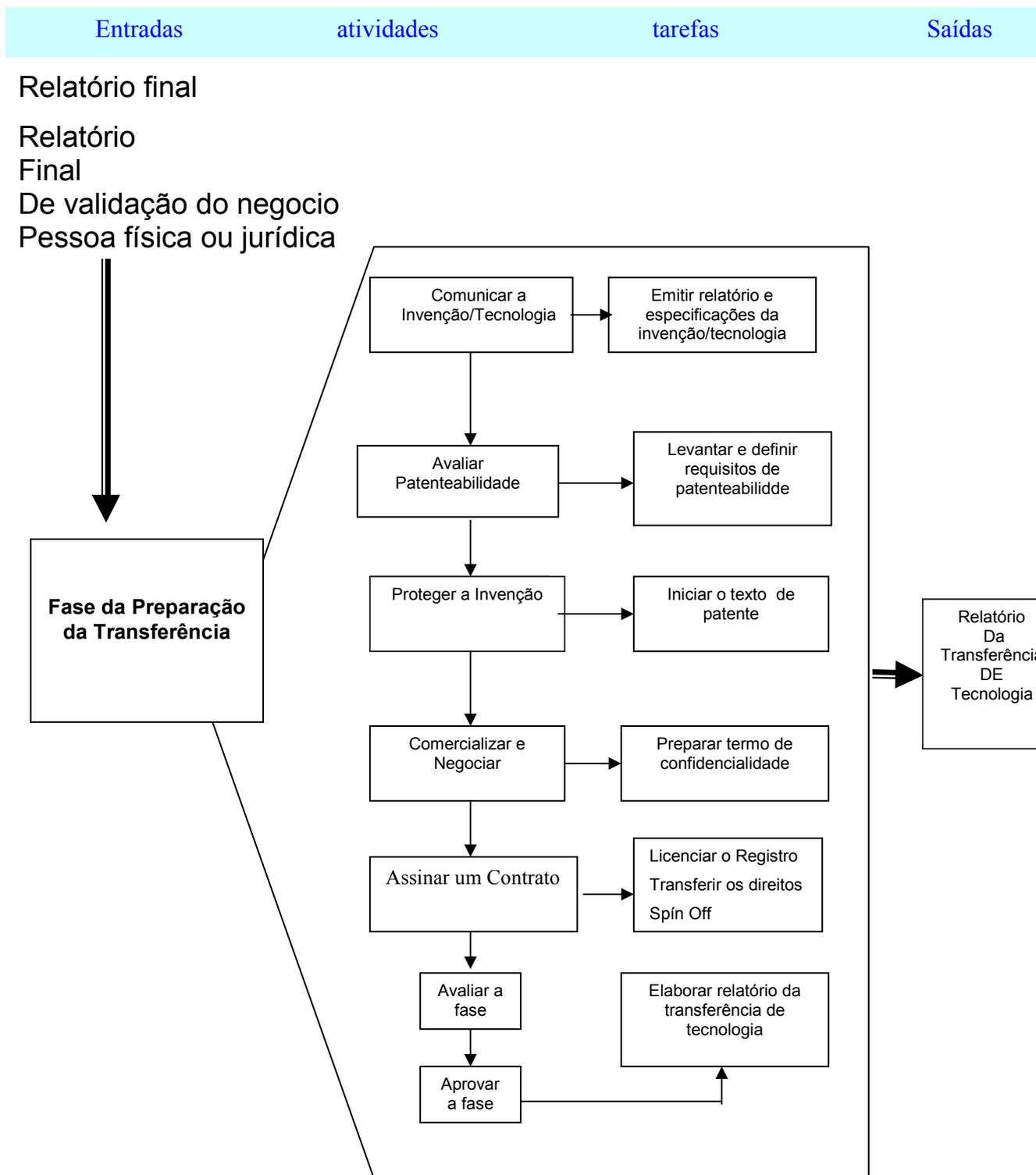


Figura 24: Atividades e tarefas da fase de preparação da transferência
 Fonte: do Autor

4.4 FASE DE GERAR E RECOMENDAR NOVAS TECNOLOGIAS BRUTAS PARA TRANSFERÊNCIA

O relatório de transferência de tecnologia é a entrada para a fase de gerar e recomendar novas tecnologias brutas para transferência.

No relatório estão resumidos e relatados os pontos essenciais de uma preparação da Transferência de tecnologia. Esta fase reúne e privilegia as melhores idéias e invenções desenvolvidas no laboratório da universidade. É feito o levantamento de novas idéias e invenções, são verificados os recursos que a Universidade disponibiliza à invenção, e feito uma análise das idéias, quando então, a fase é avaliada e aprovada, originando um relatório de novas tecnologias brutas à transformar e posteriormente transferi-las. Assim demonstradas na fig.24 abaixo.

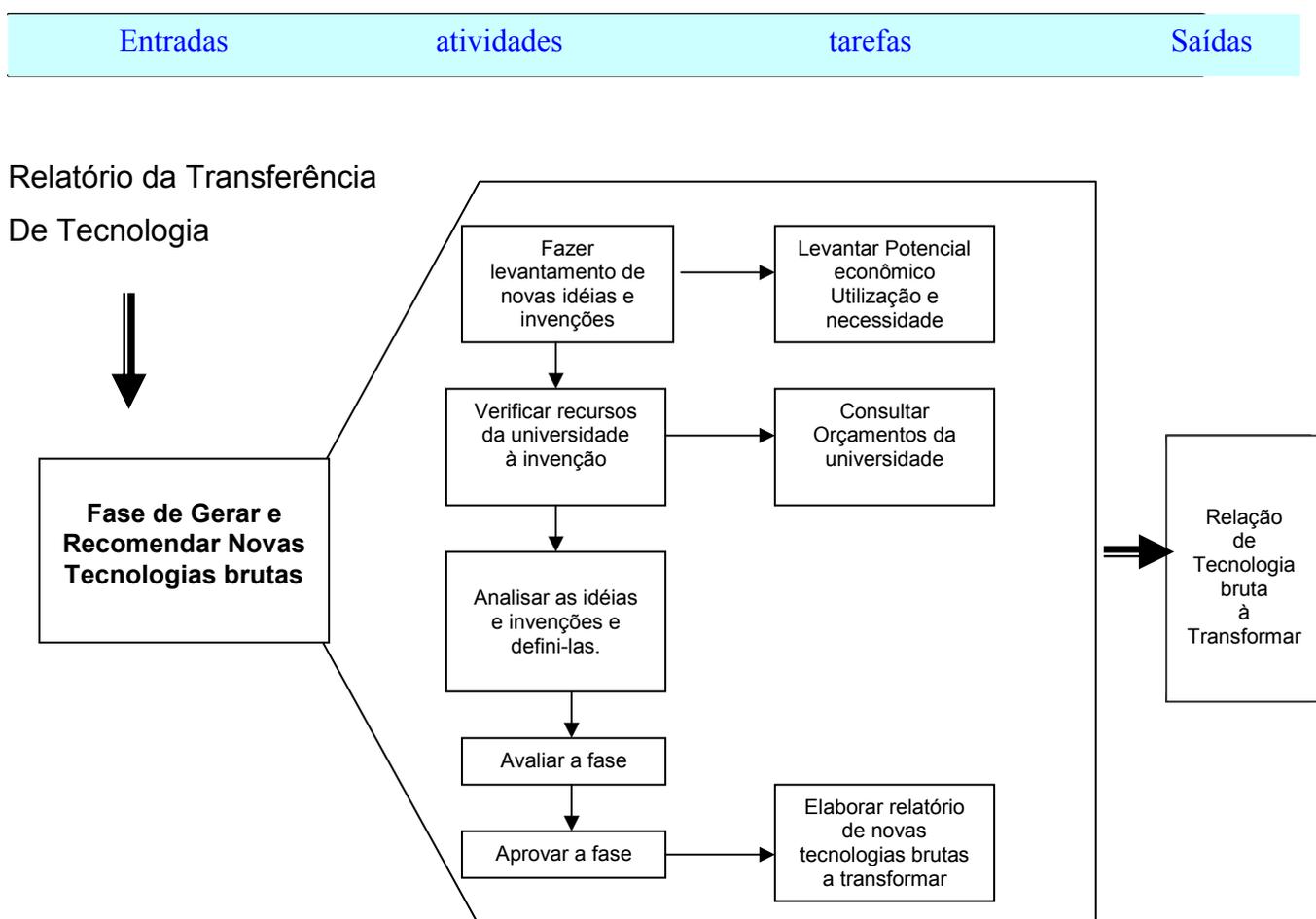


Figura 25: Atividades e tarefas da fase de Gerar e Recomendar Novas Tecnologias brutas

Fonte: do autor

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Modelo é uma resposta objetiva para a questão do conhecimento latente nas Universidades e Centros de Pesquisa. A tecnologia bruta homologada recebe um tratamento apropriado no desenvolvimento e na apresentação, quando vai ser negociada junto ao mercado, caracterizando amplas possibilidades de parceria.

Espera-se que as informações agregadas durante a transformação da tecnologia bruta em tecnologia pré-comercial, implementem a transferência de tecnologia nas universidades e instituições de pesquisas e tragam benefícios para os diversos atores do processo de transferência de tecnologia.

5. APLICAÇÃO MODELO FACILITADOR NA MARICULTURA:

Este capítulo trata diretamente da aplicação do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia, através da combinação das atividades e tarefas técnicas, desenvolvidas nos laboratórios das Universidades, consideradas internas, e as atividades e tarefas mercadológicas, consideradas externas, ao processo de desenvolvimento das pesquisas aplicadas e desenvolvidas na Universidade.

Para melhor entendimento das proposições do modelo, foi apresentado um seminário, no sul da ilha, aos diversos seguimentos da maricultura, cooperados, produtores de ostras e mariscos da localização da freguesia do Ribeirão da ilha, grande Florianópolis.

O Seminário trouxe aos presentes, a possibilidade de uma aproximação com a Universidade, através de informações técnicas a respeito do processo de desenvolvimento do protótipo de uma máquina para lavagem de lanternas no cultivo de ostras desenvolvido (adaptado de Fabio Evangelista Santana, 2006).

Os métodos utilizados ao longo da pesquisa descrevem os procedimentos e técnicas empregadas nos esforços de transformar uma tecnologia bruta, em tecnologia pré comercial, por meio dos laboratórios das universidades, utilizando o processo de desenvolvimento de produtos.

5.1 MÉTODOS

O trabalho em questão relaciona-se ao delineamento dos aspectos fundamentais na busca por parceiros para a transferência de tecnologia universidade empresa. É apresentado em três módulos:

O primeiro módulo foi junto às bibliotecas, livros, revistas técnicas e científicas, Internet, dissertações, artigos e demais fontes de informações provenientes da experiência e conversas do orientador, em busca do estado da arte.

O segundo módulo compreendeu a apresentação de um seminário em dois contatos, com a participação de representantes de duas cooperativas de maricultores, oito maricultores independentes, dois microempresários do ramo de produção de máquinas e equipamentos, na sede da cooperativa dos maricultores do Ribeirão da ilha, o maior produtor de ostras e mariscos do estado, em Florianópolis capital de Santa Catarina, ao termino do seminário, foi solicitado que os participantes realizassem o preenchimento de questionário de avaliação.

O terceiro módulo é o de avaliação por especialistas, o que optamos por descrever em capítulo separado, considerando a importância para os resultados e conclusões dessa dissertação.

5.2 APRESENTAÇÕES DO SEMINÁRIO

No seminário, foi feita uma apresentação no power point de como a Universidade desenvolve conhecimentos através das pesquisas, principalmente, as pesquisas aplicadas; foi apresentado todo o processo de desenvolvimento de uma máquina de lavar lanternas no cultivo de ostras, iniciando com a idéia passando pela invenção e culminando com o protótipo da máquina, que desenvolvido por Santana, (2006), segue o Processo de Desenvolvimento de Produtos, que é utilizado pelas empresas e também, como referencia dos mestrandos e doutorandos desta área de concentração. Todas as fases, atividades e tarefas, da macro fase do Modelo Facilitador de transferência de tecnologia é descrita abaixo.

5.3 MACRO FASE DO MODELO FACILITADOR “TECNOLOGIA BRUTA”

É a idéia materializada, desenvolvida através da metodologia do Processo de Desenvolvimento de Produto, ou seja, desde a fase do projeto informacional, conceitual, preliminar e detalhado até a construção de um protótipo. É importante realçar que toda a macro fase e feita dentro da Universidade.

Poderia ter utilizado diretamente como entrada do modelo facilitador, a invenção ou protótipo, sem explicar ou sistematizar as Macro fases, fases, as atividades e as tarefas.

Considerou-se necessário que a população alvo do seminário, identificasse e se certificasse que a Universidade pode criar e desenvolver produtos e, assim, optou-se.

Segue abaixo todo o processo de desenvolvimento da Tecnologia bruta desenvolvida nas universidades.

5.3.1 Projeto Informacional

O Projeto Informacional corresponde à primeira fase do projeto do produto, que tem como objetivo principal o estabelecimento das especificações do projeto do sistema de lavação de lanternas. As atividades são: pesquisar informações, identificar as necessidades dos clientes, estabelecerem os requisitos dos clientes e requisitos do projeto.

a) Pesquisar informações sobre o tema do projeto

É necessária uma pesquisa na área, levantar, registrar e armazenar informações do tema em questão, no caso dessa pesquisa, foi levantado os itens que relacionado a maricultura, mais especificamente, o uso de máquinas nas atividades de produção de ostras e mariscos.

b) Identificar as necessidades dos clientes do projeto

Realizar pesquisa de campo e projetar as invenções conforme a “voz do cliente”, análise do ciclo de vida do produto. É necessário desenvolver esta tecnologia bruta, seguindo a Espiral do desenvolvimento - Anexo II

c) Estabelecer os requisitos dos clientes

Elaborar questionários com as necessidades dos clientes e fazer o desdobradas em requisitos dos clientes. Anexo III

d) Estabelecer os requisitos do Projeto

Requisitos de projeto são características técnico-físicas mensuráveis, que o produto deve ter para satisfazer os requisitos dos clientes (FONSECA, 2000).

Baseado em Reis (2003), foi adotado o seguinte procedimento para obtê-los:

- confrontar os requisitos dos clientes com a classificação de requisitos de projeto proposta por Fonseca (2000).
- verificar se os requisitos de projeto assim obtidos apresentam propriedades consideradas desejáveis, conforme os critérios de Roozenburg e Eekels (1995) apud Reis (2003a), que são: validade, completeza, operacionalidade, não redundância, concisão e praticidade. Assim, obtém-se uma lista de requisitos de projeto enxuta e completa. Anexo III, IV, V.VI.

e) Hierarquizar os requisitos do projeto

Aqui os requisitos são estruturas e seguidos em ordem de importância, Foi utilizada como ferramenta a matriz da casa da qualidade ou primeira matriz do QFD (*Quality Function Deployment* – Desdobramento da Função Qualidade). Os requisitos de projeto foram então hierarquizados com auxílio da ferramenta QFD.

Uma das etapas para utilização do QFD consiste em valorar os requisitos dos clientes, o que é feito com a ferramenta diagrama de Mudge. Ver Anexo II.

f) Estabelecer as Especificações do Projeto

São relacionadas todas as especificações e selecionadas as melhores, sempre ouvindo o cliente: Nesta fase é onde se pode demonstrar e confirmar as evidências do projeto em relação às necessidades dos clientes, que vai garantir como fonte segura, a precisão no uso para o seguimento do projeto do produto. Por exemplo, o principal requisito dos clientes, “Funcionar no local de cultivo”, tem relação com o primeiro requisito de projeto “Praticidade de uso”, com o terceiro, “Adaptável à média das embarcações”, com o quinto, “Reduzir acúmulo de resíduos”, entre outros. O mesmo ocorre entre “Ter baixo custo” e “Preço de venda”, “Custo de material”, “Custo de produção”, etc. transmitindo com fidelidade os desejos dos clientes. Anexo II e XVI.

5.3.2 Projeto Conceitual

A fase do Projeto Conceitual é a fase inicial do processo de projeto de um produto, é caracterizada pela utilização da abstração para a identificação dos problemas essenciais.

O primeiro passo desta fase é o estabelecimento da estrutura funcional do produto. Estabeleceram-se as funções do produto e a seguir buscando-se e combinando-se princípios de solução para estas funções.

a) Estabelecer a estrutura funcional

O objetivo de estabelecer a estrutura funcional do produto projetado é para auxiliar na busca por princípios de solução, pois estes são determinados para atender às funções do produto. Estabelecer a função global e estabelecer a estrutura funcional. As definições destes e de outros termos usados nesta etapa do projeto se encontram no Anexo IX.

b) Estabelecer a função global

Determinada a partir da análise criteriosa das especificações do projeto, sua representação gráfica foi feita por meio de um bloco sujeito a fluxos de energia (E), material (M) e sinal (S), que são as entradas e saídas do sistema, conforme mostrado na Função global “limpar lanterna”. Anexos VII.

c) Pesquisar por princípios de solução

Esta é uma das etapas mais importantes desta fase do projeto. Os princípios de solução aqui encontrados serão atribuídos às funções da estrutura funcional e darão forma ao produto.

d) Combinar princípios de solução

Foram atribuídos princípios de solução a cada uma das funções elementares da estrutura funcional da máquina. No caso estudado, por exemplo, o princípio de solução escolhido foi para utilizar tanque com água quente.

O modelo de princípio de solução modelo 1 e modelo 2 utiliza Anexos XI.

e) Selecionar combinações

O principal objetivo desta avaliação é de reduzir o número de modelos selecionados conforme matriz morfológica. Anexo X .

Outro processo, o de seleção com o modelo julgamento da viabilidade, (adaptado de Back e Forcellini, 2003) é um método de seleção que busca verificar a possibilidade de construção da concepção em termos econômicos e tecnológicos. Anexo XV.

f) Evoluir em variantes de concepção

Um esquema (modelo de concepção) deve ser suficientemente detalhado para ser possível suprir custos, pesos e dimensões totais aproximadas e a exequibilidade devem ser assegurados tanto quanto a circunstância permita.

Para atingir o nível de desenvolvimento ideal para as concepções, Ferreira (1997) estabeleceu os seguintes critérios:

- Definição das formas dos seus elementos. Deve-se buscar a definição de perfis aproximados da estrutura do sistema e formas aproximadas de componentes como parafusos, cubos, entre outros.

- Definição dos arranjos dos seus elementos. Explicitar a configuração dos conjuntos presentes no sistema.

- Definição das classes de materiais utilizados nos elementos. Indicar o tipo de material que o sistema será construído, sem necessidade de especificá-lo.

- Dimensionamento preliminar (matemático ou intuitivo) dos principais elementos. Devem-se buscar as dimensões mais significativas. Outras dimensões devem ser estimadas e outras, com menores implicações, devem ser deixadas para o projeto preliminar. Anexo XVII

g) Avaliar concepções

Nesta etapa, é aplicada **Matriz de Avaliação**, também conhecida como método de Pugh. Ullman (1992 apud BACK; FORCELLINI 2003). A equipe de projeto deve escolher uma concepção como referência. Nos casos em que as pontuações estiverem muito próximas, a equipe de projeto pode optar por escolher mais de uma concepção de referência. Anexo XVIII

h) Considerações finais

É na Macro Fase do Modelo Facilitador “Tecnologia Bruta” que a idéia vai se materializando, através de diversas especificações do projeto, a idéia toma corpo de invenção, e segue na elaboração e montagem de um projeto preliminar.

5.4 PROJETO PRELIMINAR, DETALHADO E CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

5.4.1 Projeto Preliminar

É na fase de Projeto Preliminar onde é detalhado a dimensão, os materiais e processos de fabricação e montagem da concepção escolhida na fase anterior. São analisadas também as informações das fases anteriores do projeto, tais como: especificações do projeto e estrutura funcional; a partir daí, serão confeccionados esquemas e desenhos que vão formar o layout preliminar, para em seguida se confeccionar desenhos finais e definir a lista de materiais, preparando assim a o projeto para a construção do protótipo.

a) Identificar requisitos determinantes

Após análise das especificações do projeto, foram identificados e considerados:

As dimensões da lanterna são um dos requisitos determinantes mais importantes para a definição do tamanho e do layout do protótipo. Outras características não descritas serão diretamente introduzidas no layout definitivo do protótipo. Anexo XX.

b) Identificar portadores de efeito físico determinantes

O próximo passo consiste em analisar cuidadosamente as especificações do projeto e a estrutura funcional do produto e buscar portadores de efeito físico que desempenhem todas as funções do sistema técnico.

5.4.2 Projeto Detalhado

Essa é a etapa que decide sobre a aprovação final do projeto antes de sua fabricação/construção. O resultado desta fase é uma versão preliminar do próprio produto, artesanalmente construído (PROTÓTIPOS). No projeto detalhado, são definidas as formas, dimensões, propriedades das partes e a especificação das tolerâncias dos parâmetros do produto. Nesta fase, recomenda-se o uso de ferramentas de auxílio, tais como o FMEA de projeto, aplicativos de gestão de projeto, CAD, entre outros. Anexo XXI.

a) Preparar documento para fabricação do protótipo

Definido o layout do protótipo, o próximo passo consiste em preparar a documentação necessária para que o protótipo possa ser fabricado, os processos, ferramentas, dispositivos, instrumentos de medição e maquinários utilizados para a fabricação das peças, etc. Anexo XXI.

b) Construção do Protótipo

Com a conclusão da fase de projeto, inicia-se a fase de construção e montagem do protótipo. O primeiro passo para a construção do protótipo é compra dos materiais e definir ferramentas. Anexo XXI

c) Esquema de funcionamento do protótipo

Ilustra o esquema de funcionamento do protótipo: Verifica-se que a mangueira foi conectada à bomba para captar água do mar, O conjunto completo do protótipo foi fixado à embarcação, uma mangueira foi utilizada para conectar o protótipo à bomba 2 e uma outra utilizando como fonte de potência um motor de combustão interna de dois tempos à gasolina acoplada à bomba. Anexo XXII.

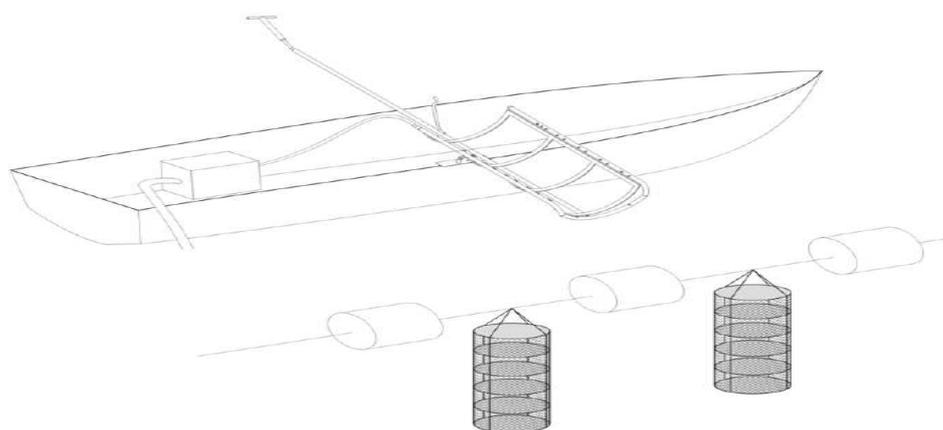


Figura 26: Esquema de funcionamento do protótipo
Fonte: Fabio Evangelista Santana, 2006

d) Estimativa de custo do protótipo

Para se determinar o custo total do protótipo foi considerada uma estimativa baseada na experiência de especialistas em fabricação. Anexo XXII

e) Considerações Finais

Importante realçar que toda a construção do protótipo “aproximação do produto ao longo de uma ou mais dimensões de interesse” Ulrich e Eppinger (1995 apud REIS 2003), que deve ser do tipo físico-compreensivo, abrangente, pois queremos atrair parceiros para transformar essa “tecnologia bruta” em pré-comercial e transferi-la, foi todo desenvolvido por pesquisadores e professores da Universidade Federal de Santa Catarina, através dos seus laboratórios, pessoal capacitado e oficina mecânica, com colaboração dos Laboratórios de Soldagem, Conformação Mecânica e Usinagem e Comando Numérico, todos pertencentes ao Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC, o que fortalece o dito popular, “a universidade tem produtos na prateleira” falta parceiros para transferir. Na fase de Projeto Preliminar a concepção escolhida na fase anterior do projeto foi detalhada até se chegar ao layout definitivo do protótipo.

5.5 TESTES DO PROTÓTIPO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os testes do protótipo foram realizados no LMM, quando ao realizar o manejo dos long line, utilizados no cultivo de ostras. Foram realizados os testes de praticidade de uso do protótipo e a retirada de fouling, Descrevemos abaixo os testes.

a) Praticidade de uso

Para se comparar à praticidade de uso, foi determinado o tempo total necessário para se realizar a lavagem de um lote de lanternas, a partir da medição individual do tempo de cada etapa do processo de lavagem.

As etapas dos processos I e II de lavagem de lanternas e seus tempos individuais e totais. Anexos XXIII, XXIV, XXV, XXVI, com a demonstração dos dados de praticidades de uso do protótipo, chega ao fim a primeira parte do seminário.

5.6 FINAL DO SEMINÁRIO

Terminada a apresentação da primeira parte do seminário, onde a invenção, “tecnologia bruta” o protótipo foi o “foco” de questionamentos e curiosidades.

A invenção, a tecnologia bruta foi oferecida e disponibilizada aos microempresários interessados em investir e produzir em parceria com universidade.

Aos demais representantes, cooperados e produtores independentes, foi ofertado a possibilidade de adquiri-la.

Ao termo do seminário os participantes foram unânimes em afirmar:

A apresentação foi positiva, a universidade pode “garimpar” diversas idéias e/ou ferramentas nas mais variadas atividades produtivas, nos diversos seguimentos da sociedade.

A máquina é interessante manifestaram interesse, porém, com ressalvas: Procurei traduzir alguma delas:

- Há tempo a gente precisava disso, pois há esforços excessivos...
- Não sabia que a Universidade fazia isso...
- Aonde “me dirigir para apresentar minhas idéias”
- Quais os riscos do investimento?
- Há Linhas de financiamentos?
- Quem me garante a funcionalidade ao longo do tempo?
- Quanto custará a fabricação?
- Quanto e para quem vou vender?
- Tem procura, demanda de mercado?
- De que forma pode alcançar o mercado?
- Quem são os clientes potenciais da máquina?
- Qual o atrativo para que alguém compre a máquina?
- Entre outras observações e questionamentos.

As indagações feitas foram interpretadas como obstáculos e barreiras que muitas vezes, impedem a universidade e as empresas de encontrarem fendas e juntas, contornarem o “vale da morte” formar parcerias e efetivar contratos de transferência desses conhecimentos.

Outro fato que chamou a atenção, foi que a grande maioria das indagações, foi relacionada à atividade e tarefa de caráter externo, concomitantemente, exigia uma resposta

externa. Para surpresa de todos presente, o segundo contato, contemplava os muitos dos questionamentos feitos na primeira apresentação.

5.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o término da apresentação da primeira parte, a aplicação do modelo facilitador de transferência de tecnologia em forma de seminário, obteve-se grandes retornos, diversos foram às pessoas que manifestaram interesse em desenvolver suas ferramentas manuais, suas invenções domésticas em parceria com a universidade. Diversos comentários sobre suas invenções domiciliares, até rudimentares, porém eficientes. O delineamento com a apresentação do seminário, é o aspecto fundamental na busca por parceiros para a transferência de tecnologia da universidade para a empresa. A apresentação da segunda parte do seminário foi com as atividades e tarefas pertinentes à macro fase do modelo facilitador, que é a Transformação da Tecnologia Bruta para Tecnologia Pré-Comercial. Segue descrito abaixo as atividades e tarefas externas, informações mercadológicas aplicadas na máquina já citada.

5.8 MACRO FASE DA TRANSFORMAÇÃO DA TECNOLOGIA BRUTA EM TECNOLOGIA PRÉ – COMERCIAL

Nesta Macro Fase, a invenção implementada com informações de características mercadológicas, contidas nas fases da prova de conceito, EVTE e Plano de Negócios, é também aplicado no mesmo exemplo, a máquina para lavagem de lanternas no cultivo de ostras desenvolvido (adaptado de Fabio Evangelista Santana, 2006).

Provida de informações técnicas e de mercado, já considerada um atrativo às quebras de barreiras da transferência, a máquina e apresentada aos participantes do seminário, onde, é submetida as mesmas indagações. Segue apresentação abaixo:

5.8.1 Fase da Prova do Conceito da Invenção

Esta fase consiste em verificar a existência de provas de conceito da invenção, ou seja, analisar os resultados obtidos até então em testes específicos e, se possível, realizar os testes em campo para comprovar o princípio científico desenvolvido no laboratório e sua aderência às necessidades de mercado, testes dos princípios e conceitos envolvidos nas técnicas, processos surgidos na fase anterior. Entra a tecnologia bruta – invenção.

a) Definir e planejar os testes a serem realizados

Os testes definidos foram de *praticidades de uso* e retirada do *fouling com o* protótipo.

b) Realizar os testes de laboratórios

Os testes de laboratórios foram realizados no LMM, utilizando-se do cultivo de ostras disponíveis para experimentos. O objetivo principal foi avaliar o funcionamento do protótipo e o atendimento das principais especificações do projeto relacionadas ao uso, que são: Para ambas as especificações, foram feitas comparações entre o processo de lavação da forma como ele é realizado atualmente (com a máquina WAP9), nomeado de processo I e o processo proposto com a utilização do protótipo, processo II, contidos no anexo XXIII.

c) Realizar os testes de campo

Para se medir a praticidade de uso foram comparados os tempos gastos e para se medir a retirada de *fouling* foram comparados os pesos do *fouling* retirados das lanternas. Anexo XXVI, XXVII.

d) Analisar os testes

Para se comparar à *praticidade de uso*, foi determinado o tempo total necessário para se realizar a lavação de um lote de lanternas, a partir da medição individual do tempo de cada etapa do processo de lavação.

Para determinação no tamanho do lote para o processo I, partiu-se do requisito de projeto relacionado à utilização de embarcações médias, que possuem capacidade para transportar até 500 kg.

Considerando-se o peso de 40 kg por lanterna e adicionando-se o peso equivalente a dois operadores na embarcação, seria possível transportar até 10 lanternas de cada vez.

Com o tempo necessário para a lavagem de 10 lanternas, foi calculado o tempo que seria necessário para se lavar um espinhel completo, o que corresponde a 90 lanternas.

As etapas dos processos I e II de lavagem de lanternas e seus tempos individuais e totais. Anexo XXVI.

A maneira mais prática de se medir a retirada de *fouling* seria simplesmente comparando-se visualmente as lanternas antes e após serem lavadas pelo protótipo. Apêndice

No entanto, comparações qualitativas são difíceis de serem avaliadas. Assim, optou-se pela mensuração do peso do *fouling* retirado das lanternas em cada processo. As seis lanternas foram bem limpas e as ostras nelas contidas foram, além de limpas, raspadas, de tal forma que poder-se-ia dizer que não havia *fouling* algum nas lanternas. Após 18 dias submersas, as lanternas foram retiradas da água e pesadas antes e após a lavagem, obtendo-se os dados da Tabela 3.

LOTE I – WAP			LOTE II – PROTÓTIPO		
Peso (kg)			Peso (kg)		
antes	depois	<i>fouling</i>	antes	depois	<i>fouling</i>
22,4	20,8	1,6	21,9	20,6	1,3
18,4	17,4	1,0	20,8	20,2	0,6
19,1	18,8	0,3	19,5	19,0	0,5
Média = 0,97			Média = 0,80		
Dp = 0,65			Dp = 0,44		

Tabela 3: Comparação de peso nas lanternas antes e após a lavagem com os processos I e II.
Fonte: Epagre

A fim de se comparar os dois tratamentos, foi realizado um teste- estatístico. As hipóteses estabelecidas foram:

H0 = médias iguais

H1 = médias diferentes

Para uma confiança de 95%, obteve-se o valor de $t = 0,73$, menor, portanto, que $t_{\alpha} = 2,77$. Conclui-se assim que a hipótese H0 é verdadeira, ou seja, não existe diferença entre as médias.

e) Elaborar Relatório final da prova de conceito da invenção - protótipo

A comparação dos tempos totais de lavagem sem protótipo e com protótipo, quanto à retirada do *fouling*, a taxa de remoção foi de 82,5%. Essa medida foi feita supondo-se que a lavagem com o processo I retirou 100% do *fouling*. Este resultado atingiu satisfatoriamente a especificação do projeto (80% de retirada de *fouling*), mesmo tendo utilizado nos testes, lanternas que permaneceram submersas por um período de 18 dias, acima do ideal recomendado pelo LMM para frequência de manejo. Seguindo-se as recomendações do LMM, há de se esperar resultados ainda melhores de retirada de *fouling*. O que caracteriza a prova de conceito, a invenção está aprovada.

Com a elaboração do relatório da prova de conceito da invenção, chegamos ao término da fase e entramos na fase do EVTE.

5.9 FASE DO ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA

Esta fase consiste em estimar o potencial da geração de valor da tecnologia e indicar opções de parcerias para investimento e/ou transferência de tecnologia para o mercado.

Destina-se a entender a tecnologia com seus pontos fortes e fracos, sendo avaliada criteriosamente para efeito de relativização das tecnologias analisadas. E avaliada também, a viabilidade da tecnologia e acaba-se por definir se ela é um bom negócio e se vale à pena investir (transferir) onde as atividades são de analisar a demanda de mercado, projetar e definir preço da invenção, pesquisar e descrever os investimentos necessários, definir custos operacionais e avaliar os resultados econômicos e financeiros esperado. Segue abaixo as aplicações.

a) Levantamento da demanda de mercado

Percebe-se que o mercado esta em expansão, Santa Catarina, somando os núcleos de produção nas comunidades de Sambaqui e Santo Antonio de Lisboa, ao norte e no Ribeirão da ilha e áreas próximas, ao sul, a capital catarinense é hoje a maior produtora de ostras do estado e do Brasil, com um índice surpreendente de 98% da produção nacional. (EPAGRE).

Fouling são as incrustações nas lanternas, sujeiras, limo, resíduos e dejetos em geral impregnado nas lanternas. Uma invenção é algo passível de sucesso comercial, mas que não foi ainda comercializado nem tem seu sucesso garantido. A passagem da invenção à inovação, é balizada pela alegoria do Vale da Morte apresentada por Branscomb & Auerswald (2001).

b) Analisar informações de oferta e procura da invenção

O Mercado esta em expansão, os produtores carentes de informações, não há marketing de máquinas desta natureza e nem concorrentes par a produzi-las.

c) Identificar análise histórico de consumo

É importante certificar-se da necessidade da mecanização do processo de produção e/ou atividades na maricultura. Levantar a quantidade de cooperativas, associações e produtores independentes.

Hoje os cooperados em geral, fazem uso de máquinas importadas que são administradas através da Prefeitura de Florianópolis. Muitos deles desenvolvem maquinas, ferramentas peças primitivas, se qualificação e sem industrialização, mas que surtem efeitos produtivos e práticos. É evidente a necessidade da mecanização nestas atividades.

d) Pesquisar e descrever investimento necessário.

É necessário o investimento em carro, escritório, papeis, maquinas, telefone, empregados, prestadores de serviços e terceirizados, peças e materiais em geral. Com auxilio do SEBRAE da para iniciar um negócio com R\$ 150,000,00. Segundo os especialistas, aproximadamente RS 200,000,00 pode dar início à implantação de uma micro empresa. O estado de Santa Catarina apresenta diversas linhas de créditos vantajosas e exclusivas aos micro e pequenos empresários e produtores das atividades de maricultura em geral.

e) Definir Custos operacionais relevantes e avaliar resultados econômicos e financeiros esperados.

Os custos operacionais relevantes são com transporte e fornecedores.

f) Projetar e definir preço da invenção

Segundo especialista em fabricação, a estimativa para o protótipo fica em torno de R\$ 1.600,00 e que para produzir em série e grandes quantidades, há a possibilidade de reduzir de 30 a 40% (SEBRAE).

g) Fazer análise preliminar de custos da produção.

A Avaliação Econômica é o processo que permite conhecer, através de análises específicas se o empreendimento é rentável ou não.

Taxa de Retorno do Investimento.

$TIR = \text{Lucro Líquido} / \text{Investimento}$ o pode proporcionar uma TIR acima de 20 %, o que seria um surpreendente e agradável negócio.

Ao término destas atividades, é finalizada a fase, então, realiza-se um relatório conclusivo da Viabilidade Técnica e Econômica, e se tem início a fase seguinte, o Plano de Negócios.

5.10 FASE DO PLANO DE NEGÓCIOS

A última fase da Macro Fase de Transformação da Tecnologia Bruta em Tecnologia Pré - Comercial, é talvez a mais importante para o modelo, pois um plano de negócios bem feito, aumenta muito as chances de sucesso da transferência e produção desta tecnologia.

No plano de negócios deve ser inseridas informações externas, que é atrativo e incentiva a procura por transferência de tecnologia e/ou futuras parcerias.

O plano de negócios deve ajudar a responder questões importantes relativas ao negócio antes do seu lançamento, com a definição dos custos operacionais relevantes e avaliação dos resultados econômicos e financeiros. Segue descrição da fase, atividades e desenvolvimento do plano de negócios.

a) Caracterizar o empreendimento

Parceria e transferência da tecnologia, produção de máquina.

b) Analisar a competitividade.

Segundo a EPAGRE, a produção mundial de ostras é de 3.000.000 a 4.000.000 ton/ano. Atualmente em Santa Catarina a atividade de produção de ostras e maricultura, geram mais de 5000 empregos diretos o que significa um movimento de trinta e oito milhões de reais, representando cerca de 2% do PIB catarinense.

O estado apresenta diversas cooperativas, fazendas e produtores independentes, e a atividade é toda artesanal.

Desenvolvimento de máquinas para lavagem de lanternas no cultivo de ostras seria um gargalo.

c) Definir as principais ameaças do negócio

A sazonalidade do negócio. Os fornecedores, competidores, preço, concorrência.

d) Identificar o mercado consumidor

O mercado está em alta, fator crescente de produção, tanto interno como externo.

e) Dimensionar o mercado principal

Mercado em toda a região sul sudeste e centro oeste, em todo o Brasil está em ascensão. São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e outros.

f) Identificar Fornecedores e Concorrentes

Hoje o mercado é mecanizado por empresas estrangeiras, A Nova Zelândia, Espanha estão muito avançados na mecanização, assim como China e Coreia. Toda a área Industrial de São José, pode fornecer material à produção de máquinas.

g) Definir Estratégia Competitiva

Valorizar as parcerias com universidades, empresas de fomento e órgãos competentes.

h) Planejar Marketing e Comercialização.

Utilizar veículos de comunicação, bem como divulgações em associações, cooperativas e regiões produtoras.

i) Descrever Rentabilidade e Projeções Financeiras da tecnologia

Através de balanços e contabilidades específicas, fazer demonstrativo de custos e ganhos mensais e anuais.

Ao adquirir uma máquina, o produtor e/ou investidor, tem a possibilidade de liquidez em pouco tempo e com pouco investimento: Considerando que 98% da produção de ostras do país são provenientes do Ribeirão da Ilha em Florianópolis, atividade artesanal, não há concorrentes na fabricação da máquina.

Com o término das atividades da fase de transformação, tem início a última Macro fase, a macro fase da Tecnologia Pré – Comercial, que tem como entrada o relatório do plano de negócios da tecnologia pré comercial.

j) Elaborar Relatório Conclusivo do Plano de Negócios da Tecnologia Pré Comercial

É confeccionado um relatório com todos os dados e definições das melhores oportunidades e possibilidades de desenvolvimento destas atividades e negócios.

5.11 MACRO FASE DA TECNOLOGIA PRÉ - COMERCIAL

É na Macro fase da Tecnologia Pré - Comercial que é feito a validação do negócio, ou seja, a invenção é transformada em plano de negócios, em seguida a preparação da transferência e por último, gera-se novas tecnologias brutas (protótipos).

5.11.1 Fase da Validação do Negócio.

A validação é a fase em que a tecnologia na forma de produto ou processo enfrenta a realidade do mercado por meio dos testes dos potenciais clientes, compreende a definição da tecnologia, identificação das barreiras, descreve as estratégias de proteção e proteger.

a) Definir se a tecnologia é de produto ou processo

Conforme foi apresentado no seminário estamos falando de uma tecnologia de produto, ou seja uma máquina.

c) Identificar as barreiras à entrada no mercado (legislação e regulamentação)

Estado da técnica, concorrência, - Propriedade Industrial.

d) Buscar Possíveis aplicações da Tecnologia

Usar na maricultura, aumentar a produtividade e qualidade dos serviços e produtos.

e) Caracterizar vantagens e Desvantagens da Tecnologia

Aproximação com o produtor, fornecedor e preço são vantagens, a falta de tradição e grandes metalúrgicas, bem como a confiabilidade na produção, são desvantagens da produção da maquina em pequena escala.

f) Identificar eventuais Parceiros

Órgãos governamentais, pequenos empresários, e produtores, órgãos de fomento, spin off.

g) Relatório de validação do Negócio (pessoa física ou jurídica)

Fazer parceria com microempresários, ou órgãos oficiais, bem como, produtores independentes, as cooperativas e associações também são bons parceiros.

De posse do Relatório final de validação do negócio (pessoa física ou jurídica), tem início à Fase da Preparação da Transferência.

5.12 FASE DE PREPARAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA

Com o relatório de Validação do Negócio tem-se início à fase de preparação da transferência da tecnologia, com as atividades de: Comunicar a Invenção, Avaliar Patenteabilidade, Proteger a Invenção, Comercializar o Negócio, Assinar Contrato, Elaborar Relatório da Transferência de Tecnologia.

a) Comunicar a Invenção

Através de um relatório ou ficha é feita a comunicação da invenção, ou seja é feita uma avaliação da característica inovadora, estado da arte da invenção aos órgãos competentes que a submetem a rígida investigação.

b) Avaliar a Patenteabilidade

É feita investigação nos mais diversos órgãos e instituições inovadoras para verificar esse quesito, e ver a possibilidade de licenciamento.

c) Comercializar e Negociar

É feito e assinado um termo de confidencialidade entre as pessoas envolvidas. Acertado as bases da negociação.

d) Assinar um Contrato

O contrato pode ser de várias maneiras tais como: Licenciar o registro, como transferir os direitos e até mesmo através de uma Spin Off.

e) Elaborar Relatório da Transferência de Tecnologia

Com todos os quesitos cumpridos e elaborados é feito um relatório de Transferência de Tecnologia, entra-se na fase seguinte , a fase de Gerar e Recomendar Novas Tecnologias para Transferência.

5.13 GERAR NOVAS TECNOLOGIAS BRUTAS

Esta fase fecha a macro fase da tecnologia pré-comercial e também, completa o círculo no modelo, volta-se a fazer levantamento de novas idéias e invenções, verifica-se o recurso disponível na universidade para essa invenção, são analisadas e definidas idéias, e elabora-se o relatório de novas tecnologias bruto a transformar.

a) Fazer levantamento de novas idéias e Invenções

Através das novas pesquisas e PDMs anuais, provenientes de novos alunos e ate inventores autônomos, é levantado novas idéias e invenções que submetidas a avaliação, são levantado os seus potenciais de inovação.

b) Verificar Recursos da Universidade à Invenção.

Fazer consulta nos órgãos internos e provedores de extensão na universidade, Verificar a possibilidade de agregar projeto inovador e programas governamentais.

c) Analisar as Idéias e Invenções e Defini-las.

Fazer uma análise criteriosa das possibilidades de licenciar e/ou patentear as idéias analisadas.

d) Elaborar Relatório da Transferência de Tecnologia

Elaborar relatório conclusivo de Novas Tecnologias Brutas a Transformar e posteriormente Transferi-la.

6 AVALIAÇÃO DO MODELO

Neste capítulo é apresentado o processo de avaliação do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia, proposto no capítulo anterior, dividido em duas partes, ou seja: O Procedimento da avaliação e a Análise dos resultados da avaliação do modelo.

6.1 PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO

Para avaliar o Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia Universidade Empresas foram adotados dois procedimentos: a) Apresentação do modelo em forma de seminário para 2 cooperativas, 8 maricultores independentes, 4 microempresários do ramo de produção de máquinas e equipamentos, com posterior preenchimento de questionário de avaliação pelos participantes; e b) submissão do Modelo a especialistas em PDP e TT, para emitirem parecer conforme critérios do mesmo questionário de avaliação.

O questionário foi elaborado com 9 perguntas, e os critérios de avaliação do modelo de referencia, , são baseados em alguns critérios de proposto por Vernadat (1996), outros já apresentados por Montanha jr.(2004) e também por Leonel (2006) ambos citados por Romano (2003).

Os critérios sugeridos e avaliados foram: (i) Modelo Facilitador, (ii) Aplicabilidade (iii) Clareza e compreensão, (iv) Transferência de Tecnologia, (v) transferência de Novas tecnologia.

Cada critério foi avaliado segundo níveis de atendimento, onde as opções eram: atende totalmente – nível 4, atende em muitos aspectos – nível 3, atende parcialmente – nível 2, atende poucos aspectos – nível 1 e não atende – nível 0. O questionário de avaliação encontra-se no final da dissertação, apêndice I.

Todos os participantes da pesquisa de campo, (microempresários, cooperativas e maricultores independentes) sondados e que tinham dado como certo a participação no seminário, ultima pergunta do documento de entrevista, foram contatados para a realização do seminário de avaliação. No entanto, apenas dois deles se disponibilizaram para tal atividade proposta, sendo eles: um microempresário do ramo de metal mecânico (empresa “X”) e uma

Cooperativa de maricultores do Ribeirão da ilha, sul de Florianópolis – SC. (Cooperativa “A”).

Convém destacar que o critério de seleção destes participantes foi baseado na disponibilidade, sem caráter estatístico de amostragem.

Desta, participaram 8 profissionais (avaliadores), sendo 4 da microempresa e 4 da Cooperativa, cujo perfil é apresentado no quadro IV.

Empresa	Avaliador	Perfil do Avaliador
Microempresa - “X” (metal mecânico)	01	Proprietário – Atua mais de 10 anos na área de fabricação de máquinas e equipamentos – São Jose SC –Curso secundário
	02	Sócio Proprietário responsável por contratos de fabricação e futuros negócios. – São José SC - Cursos secundário
	03	Responsável pela contabilidade da microempresa -Contador – São José – SC C. Superior.
	04	Secretária – responsável por receber e detalhar os contratos de fabricação - Tec Administração – C Secundário.
Cooperativa de maricultores (Cooperativa “A”)	05	Presidente – Administra as ações diárias da cooperativa – Imposto, Direito e deveres. Representa. C. Secundário
	06	Diretor Administrativo – Administra e da suporte aos seus cooperados, supervisiona as atividades e vendas/ e compras dos seus produtos C. primário
	07	Diretor de Marketing – Promove e supervisiona as vendas C Secundário
	08	Secretário – Organiza e relata as ações da cooperativa, papéis de compra e venda C primário -

Tabela 4: Perfil dos profissionais da microempresa e cooperativa de maricultores.

Fonte:Baseados nas diretrizes da sistemática apresentada em Montanha jr et al (2004) e alguns critérios propostos por Vernadat (1996), citado por Romano (2003) para validar modelos de referencia.

Em relação aos especialistas, foram contatados 5 especialistas, professores universitários e profissionais com conhecimento e experiência no processo de transferência de tecnologia. Foram enviados aos especialistas, via correio eletrônico, uma cópia do modelo e o questionário de avaliação a ser preenchido. Destes, dois responderam no período de avaliação.

O perfil dos especialistas que participaram desta avaliação é apresentado na tabela 4.

Avaliador	Perfil do Avaliador
Especialista “Z”	Professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) onde tem desenvolvido atividades de ensino e pesquisa nos últimos 20 anos. Diretor do NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica da UFSC.
Especialista “Y”	Professor Senai-CTAI – responsável por projetos e TCC.

Tabela 5: Perfil dos especialistas que avaliaram o modelo

Fonte: Autor

6.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

A seguir, são apresentados e analisados os resultados obtidos em cada pergunta do questionário aplicado aos avaliadores da microempresa, cooperativa e especialista mostrando o número de respondentes dos níveis de atendimento do critério considerado, conforme ilustra a tabela 4.3. Serão considerados bons resultados as respostas de nível 4 e 3, pois sugerem que o modelo atende totalmente, ou em muitos aspectos, o critério questionado.

Critério: Aplicabilidade (questão 1) – O resultado da questão um é mostrado na tabela 5.

Critérios Aplicabilidade		Quatro	Três	Dois	Um	zero
Questão 01 – O Modelo proposto apresenta potencial para ser assimilado, utilizado e aplicado efetivamente para microempresa. e/ou Cooperativa. Ou produtores em geral no tocante à transferência.	Avaliadores	4	2	2		
	Especialistas	2				

Tabela 6: Avaliação da microempresa, cooperados e especialistas
Fonte: Autor

Fazendo uma análise dos dados computados da tabela 5, quanto ao potencial de aplicabilidade na microempresa e na cooperativa, o modelo teve uma avaliação acima do esperado, considerando que o mesmo foi considerado, pela maioria dos respondentes, como positivo, visto que as respostas ficaram entre níveis 4 e 3.

Pressupõe-se que a razão do atendimento parcial da aplicabilidade do modelo por dois avaliadores, reside no fato da Cooperativa não atuar diretamente no desenvolvimento de produtos. Segundo os avaliadores (Cooperados/maricultores) o modelo para o tipo de trabalho que eles fazem não seria apropriado pelo fato de ser no ramo de serviços. Estes motivos os levaram também a pontuar outros quesitos no nível de atendimento 2..

Sendo assim, os resultados da avaliação deste critério são indicativos da aceitação tanto da parte da microempresa e Cooperados, quanto dos especialistas. O que mostra também que a seqüência proposta se mostra adequada e apresenta generalidade suficiente para ser aplicada aos propósitos de facilitar a transferência de tecnologia da universidade para as empresas.

Critério: Clareza/ Compreensão (questão 2) – O resultado da questão 2 é mostrado na tabela 6.

Com relação à clareza e compreensão do processo proposto (tabela 7), pode-se observar uma variação nas respostas dos avaliadores e especialistas. Esta variação pressupõe-se seja atribuída a uma possível divergência com relação aos conhecimentos e experiências sobre o assunto entre os avaliadores, que poderia resultar em um melhor entendimento e posterior avaliação das propostas. Mas indica também, a necessidade de examinar cuidadosamente alguns aspectos do modelo a fim de obter uma maior abrangência de modo que seja entendida por qualquer membro da equipe da microempresa e dos cooperados.

Critério Clareza / Compreensão		Quatro	Três	Dois	Um	zero
Questão 02 – O entendimento do processo de transferência de tecnologia é claro desde a tecnologia bruta, para a construção do modelo, até a recomendação de novas transferências é compreensível.	avaliadores	3	5			
	Especialista	1	1			

Tabela 7: Avaliação da microempresa, cooperados e especialistas sobre a questão 02.

Fonte: autor

Outro aspecto que merece destaque é que para os microempresários e cooperados o modelo foi apresentado em aproximadamente uma hora e logo em seguida foi efetuado o processo de avaliação. Não foi o caso dos especialistas, os quais tiveram um tempo maior para estudar o material e realizar a posterior avaliação.

Critério: Clareza/ Compreensão (questão 3) – Tabela 8 é apresentado o resultado da questão 3.

Critério Clareza/Compreensão		Quatro	Três	Dois	Um	zero
Questão 03 – O modelo apresenta de forma clara ferramentas de apoio à transferência de tecnologia, a fim de identificar, analisar, priorizar e alinhar as informações facilitando a transferência,	avaliadores	3	4	1		
	Especialista	1	1			

Tabela 8: Avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 03.

Fonte: autor

A partir dos resultados obtidos na Tabela 8, em relação à clareza e compreensão das ferramentas propostas, pode-se concluir que a maioria dos avaliadores da microempresa e cooperativa compreenderam as ferramentas de apoio sugeridas pelo modelo, em que apenas um avaliador considerou este critério no nível dois, atendendo parcialmente.

De certo modo, a nota baixa pode ser atribuída ao fato que, mesmo as ferramentas amplamente divulgadas como prova de conceito, plano de negócio e análise da viabilidade

técnica e econômica de um produto, normalmente, não são utilizadas, e nem dominadas por microempresários e, principalmente, por diretores de cooperativa, o que certamente poderia causar dúvidas quanto à utilização das ferramentas propostas no modelo. Segundo pesquisa divulgada por Deitos (2002), existem algumas inconsistências entre aquilo que se julga ser importante e aquilo que realmente se faz nas empresas, seja por questões culturais, estruturais, etc., mas que de qualquer forma indica mais uma vez a necessidade de trabalhar neste sentido.

Por outro lado, isto remete à necessidade de aperfeiçoar o modelo neste critério, com menos ou mais ferramentas, mas que sejam mais bem explicadas e ilustradas para melhor auxiliar o entendimento das microempresas e cooperativados na identificação, análise, priorização e alinhamento das informações no modelo. Já especialistas consideram que tais ferramentas podem ser apresentadas de forma mais clara com a efetiva aplicação em uma microempresa com dados reais, na qual a equipe de pesquisa concorda plenamente.

Critério: Modelo facilitador–(questão 4)– O Resultado da questão 4 é mostrado na tabela 9.

Critério Modelo facilitador		Quatro	Três	Dois	Um	zero
Questões 04 – São apresentadas de forma clara às entradas e saídas do modelo, como estruturar as fases do modelo, que tipo de informação utilizar, como analisá-la e quais fase acessar, a fim facilitar o trabalho dos atores da transferência de tecnologia	avaliadores	3	5			
	Especialista	1	1			

Tabela 9: Avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 04.

Fonte: autor

Com relação a este critério, pode-se concluir que de modo geral a pontuação dada pelos avaliadores e especialistas ao modelo ficou entre os níveis 4 e 3, atendendo-o de forma satisfatória. Isto representa pontos positivos para o modelo, visto que este trabalho visa orientar aos atores do processo de transferência de tecnologia.

A maioria da pontuação 3 dos microempresários e cooperados pode ser explicada em partes pela limitação de tempo na apresentação do modelo. E para os especialistas, o modelo poderia ser apresentado aos microempresários e cooperados, de forma mais simplificada, fornecendo uma visão global.

Critério: Modelo facilitador–(questão 5)– O Resultado da questão 5 é mostrado na tabela 9.

Critério Modelo facilitador		Quatro	Três	Dois	Um	zero
Questões 05 – A estrutura do modelo e a caracterização dos seus elementos, facilita à equipe o entendimento e utilização das informações resultantes.	avaliadores	6	2			
	Especialista	1	1			

Tabela 10: Avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 05.

Fonte:autor

Como pode ser observado na tabela 10, dois avaliadores da microempresa e cooperados e um especialista colocaram que o modelo não atende totalmente a este critério; os demais consideram que atendem plenamente. Para Grossman (2004), este quesito é o mais crítico no momento final de ter construído o modelo, pois é esta informação que servirá de entrada para a microempresa tomar suas decisões, logo devem ser facilmente entendidas por todos seus usuários. Em virtude disso, conclui-se um atendimento satisfatório do modelo neste quesito.

Critério: Modelo facilitador – (questão 6) – O Resultado da questão 6 é mostrado na tabela 11.

Critério Modelo facilitador		Quatro	Três	Dois	Um	zero
Questões 06 – A estrutura do modelo permite visualizar de forma clara e objetiva a evolução e relação ente informações do mercado, produtos e tecnologia.	avaliadores	7	1			
	Especialista	1	1			

Tabela 11: Avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 06.

Fonte:autor

Com relação ao entendimento da evolução e relação entre informações do modelo, apenas 2 dos avaliadores pesquisados consideraram que atende em muitos aspectos. Quanto aos demais o modelo atende totalmente. Estes resultados evidenciam a abrangência da linguagem utilizada nos atributos propostos do modelo e a consistência das informações exemplificadas no modelo em termos de dar idéia de evolução.

Critério: Transferência de tecnologia – (questão 7) – O Resultado da questão 7 é mostrado na tabela 12.

Critério Transferência de tecnologia		Quatro	Três	Dois	Um	Zero
Questões 07 – o Modelo apresenta mecanismos que possibilita e facilita a transferência de tecnologia entre empresas e os órgãos de apoio tecnológico ou fornecedores, a fim de superar as deficiências tecnológicas internas.	avaliadores	6	2			
	Especialista		2			

Tabela 12: Avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 07

Fonte:autor

Em relação à avaliação do critério de transferência de tecnologia, os avaliadores foram unânimes, com a maioria optando por 4, indicando um nível muito bom de atendimento. Já os especialistas optaram por 3, isto significa que, mesmo tendo um grau bom de atendimento, o modelo apresenta deficiências quanto aos processos de transferência de tecnologia entre as empresas e os órgãos de apoio tecnológico.

Como sugestão para superar tais deficiências, o modelo deve apresentar mais ferramentas que favoreçam a transferência de tecnologia entre as empresas e os órgãos de apoio tecnológico. Ele também deve incentivar uma participação de especialistas dos órgãos de apoio tecnológico, bem como fornecedores, na forma de parcerias durante o desenvolvimento de soluções para os produtos, no processo de projeto por intermédio de atividades e ferramentas explícitas para esse fim.

Critério: Transferência de novas tecnologias – (questão 8) – O Resultado da questão 8 é mostrado na tabela 13.

Critério Transferência de novas tecnologias		Quatro	Três	Dois	Um	zero
Questões 08 – O modelo apresenta mecanismos para apoiar a prospecção, o monitoramento, a análise e a modelagem de informações úteis à transferência de novas tecnologias.	avaliadores	2	6			
	Especialista	2				

Tabela 13: Avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 08

Fonte:autor

Observando os resultados da tabela 13 com relação a este critério, pode-se concluir que o modelo foi avaliado positivamente, considerando que as respostas ficaram entre os níveis 4 e 3. Estes resultados são indicativos da contribuição do modelo para que as empresas possam se antecipar, monitorar, analisar e modelar informações que sejam úteis para efetivar

parcerias e possam assim, transferir novas tecnologias. Isto é importante no sentido que, a falta de mecanismos e acesso às informações para efetivar parcerias e transferir novas tecnologias é citada com frequência pelas empresas como um fator que dificulta inovar (DEITOS, 2000).

Critério: Transferência de Novas tecnologias (questão 9) - Tabela 14 expõe o resultado da questão 9.

Critério Transferência de novas tecnologias		Quatro	Três	Dois	Um	zero
Questões 09 – O modelo proposto apresenta elementos que possibilita à Universidade o monitoramento e planejamento de tecnologias alternativas para serem transferidas?	avaliadores	6	2			
	Especialista	2				

Tabela 14: Avaliação da empresa, cooperativa e especialistas sobre a questão 09

Fonte: autor

Estes dados revelam que o modelo subsidia a universidade a monitorar as novas idéias e invenções, tecnologias alternativas para serem transferidas.

Após terem sido analisados os resultados de cada critério, na continuação são apresentados os comentários, opiniões e sugestões dos avaliadores quanto à proposta deste trabalho.

Avaliador 01

“... Interessante saber que tem alguém desenvolvendo uma forma de aproximar os microempresários da instituição Universidade. É muito difícil para os microempresários transferir os conhecimentos ou aperfeiçoar uma idéia, como solução das suas referidas atividades...”

Avaliador 02

“... A dificuldade que nós cooperados apresentamos é justamente o fato de não termos disponível, pessoal capacitado e tempo necessário para as pessoas coletarem as informações, dividirem o tempo para isso. Mas, com certeza esse modelo e/ou ferramenta de transferência de tecnologia, chega em um momento pertinente na qual está se ampliado à visão e reconhecendo ainda mais a importância da parceria para o desenvolvimento da inovação tecnológica para competir no mercado”.

Avaliador 03

“... A meu ver o desafio é a utilização do modelo para realizar a primeira transferência de tecnologia da universidade para a empresa, onde a informação da EVTE e um bom plano de negocio, são guias à transferência dos demais. Eu visualizo esta como a mais importante... Mas, em nosso caso que já possuímos a invenção e o protótipo, se for apresentado uma análise de viabilidade técnica e econômica junto a um plano de negócio, poderá facilitar, agilizar e atrair parcerias. Acredita-se que estas informações são fundamentais para despertar nosso interesse na parceria e na transferência de tecnologia provenientes das universidades e centro de pesquisas”.

Especialistas “Z”

“Acredito que alguns aspectos ainda tenham que ser amadurecidos para que o uso do modelo seja efetivo, mas isto só vai ser possível, quando for feitos os testes e analisados os referidos resultados.

Eu desenvolvo e trabalho direto e especificamente na área de transferência de tecnologia e, sou favorável que a seqüência de macro fases e fases, juntamente, com referidas atividades e tarefas, apresentadas no modelo facilitador de transferência de tecnologia Universidade Empresa é coerente com a implementação dos índices de parcerias e transferência dentro da Universidade.

Assim, tomando por base meu conhecimento e vivencia na área, acredito que o modelo facilitador de transferência de tecnologia, é de fácil entendimento e da condição para que um aluno, uma microempresa, um inventor autônomo, possam estabelecer um elo de comunicação com a Universidade, evoluindo para uma propostas de parceria e transferência de tecnologia à Universidade.

Um modelo de referência para à Transferência de Tecnologia que integra pesquisa, concilia Estudo das Viabilidades Técnicas e Econômicas com Plano de Negócios, é interessante para todos.

Excelente contribuição para a academia, especialmente para as microempresas desprovidas de pessoal capacitado e, sem condições de produzir e inovar, por não conhecer os caminhos e os processos de parcerias e transferência com a Universidade.

Especialista ‘Y ‘.

A empresa em que trabalho faz transferência de tecnologia, através de consultoria, considero o modelo bastante didático. Meus cumprimentos pela iniciativa.

“A primeira vez nunca se esquece, com base na minha experiência, acredito que para ter uma resposta consistente e precisa com relação ao modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia, é preciso testá-lo exaustivamente, com diferentes tipos de tecnologia bruta”.

Recomendaria a nossos clientes fazer uso do modelo, por razões óbvias, ele simplifica e facilita a microempresas o processo de parceria e de transferir conhecimento.

Diante do exposto, pode-se inferir que a importância estratégica do modelo facilitador de transferência de tecnologia está sendo reconhecida pela microempresa, cooperados e especialistas, já há esforços iniciais no sentido de aplicá-lo internamente, para isso, se faz necessário um estudo piloto, inclusive, com apoio e patrocínio da gerência dos órgãos de transferência de tecnologias, nas Universidades.

Professores, alunos, pesquisadores e toda a sociedade seriam beneficiados.

Por outro lado, recomenda-se a sistematização do modelo, acreditando, em proporcionar velocidade e eficiência à transferência de tecnologia dentro das Universidades.

6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo foi avaliado por profissionais de uma microempresa, uma cooperativa de maricultores e especialistas da área, apesar do número limitado de participantes, foram suficientes para determinar os pontos positivos, do modelo bem os de melhoria do modelo.

Os comentários, sugestões e reflexões dos avaliadores foram muito pertinentes e valiosos para o aperfeiçoamento do modelo, os quais servirão de subsídio como recomendações para trabalhos futuros.

Finalizando o capítulo de Avaliação, são descritas a seguir as Conclusões Gerais e Recomendações.

7 - CONCLUSÕES GERAIS RECOMENDAÇÕES

Este capítulo tem como objetivo apresentar as conclusões gerais e recomendações para trabalhos futuros. Primeiro é necessário responder as perguntas orientativas da pesquisa.

7.1 CONCLUSÕES

Como parte da conclusão do trabalho de dissertação, é necessário dar respostas as perguntas orientativas da pesquisa, seguem abaixo as perguntas e respostas da pesquisa.

1) Como deve ser configurado um modelo de transferência de tecnologia adequado à micro e pequenas empresas?

Um modelo de transferência de tecnologia deve contemplar os elementos integradores de capacitação tecnológica e desenvolvimento de pessoal. Configurado de forma sistemática, contemplando idéias, invenções, conciliando parcerias e fornecedores. Licenciamento e Proteção da Invenção, submetendo-se a um estudo de viabilidade técnica e econômica, bem como seguir a um plano de negócios sólido. Para esta pesquisa, o modelo foi adaptado, buscando-se contemplar todos os mecanismos de integração abordados, sem pretender esgotá-los. Sistematizar em logística apropriada à todos os participantes e contribuintes e que contempla as necessidades e seja dinâmico e eficiente.

2) Como a transferência de tecnologia pode ser efetivamente implementada para despertar e atrair os investidores (micro e pequenos empresários) de uma demanda forçada do mercado?

É necessário que as instituições ou Universidades disponibilizem mecanismos de fácil manuseio e entendimento ao alcance de todos. Contatando e divulgando para os órgãos e instituições governamentais e as instituições privadas. Os mecanismos podem ser: O licenciamento da tecnologia, o spin off e a joint venture ou ainda, a venda da propriedade intelectual.

É necessário entendimento para compreender melhor as necessidades das empresas são elas que potencialmente vão comercializar as suas tecnologias; Posturas flexíveis também na negociação de acordos de transferência de tecnologia, além de aperfeiçoar as políticas e procedimentos da transferência de tecnologia da universidade para as empresas; A contratação de profissionais com mais experiências em negócios, visão estratégica e que possam atuar como interface entre a universidade e o mundo exterior, também, a disponibilização de mais recursos no licenciamento e patenteamento nos escritórios de transferências. Incentivar a participação dos docentes é outra forma de atrair os investidores, com projetos de valorização e retorno de suas invenções e idéias.

A Posposta da pesquisa em questão teve como objetivo a elaboração de um Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia da Universidade para as empresas. É uma orientação que descreve seqüencialmente o processo de transformação da tecnologia bruta para tecnologia pré-comercial. Utilizando-se de informações sobre prova do conceito, análise de viabilidade técnica e econômica, plano de negócios da tecnologia bruta, (invenção) num horizonte de tempo, a fim de facilitar e buscar parcerias para o processo de transferência de tecnologia.

Para atender o objetivo estabelecido, foi inicialmente realizada uma revisão da literatura envolvendo o processo de desenvolvimento de produtos e abordagens pertinentes como modelos e processo de transferência de tecnologia, visando contextualizar o processo de TT no PDP. Também, buscou-se estudar as abordagens relacionadas no tema de pesquisa bem como as formas de transferências existentes nas universidades e instituições de pesquisas, a fim de esclarecer aspectos práticos da transferência, identificar necessidades críticas e as melhores práticas sugeridas pela literatura do processo. Com esses estudos foram definidas diretrizes de subsídio à elaboração do modelo.

Com todo esse processo, obtemos como resultado o modelo facilitador de transferência de tecnologia, apresentado no capítulo III, que organiza atividades, métodos e ferramentas para facilitar a execução do processo de transferência de tecnologia.

O modelo é composto de três macros fases: i) tecnologia bruta, ii) transformação da tecnologia e iii) tecnologia pré-comercial, que foram detalhadas com ilustrações, onde se procurou mostrar o fluxo das informações numa seqüência natural desde a idéia, invenção, protótipo e culminando, depois de iniciado o processo inovação, com a fase onde o poderá ser submetida à apreciação de parceiros e transferência de tecnologia, pois o foco principal é o negócio.

Também foi possível indicar e estruturar cada fase do modelo, o tipo de informação a utilizar e quais resultados a serem obtido e a forma mais racional de processar e analisar estas informações.

Foi necessário indicar aos entrevistados as ferramentas de apoio mais adequadas com suas necessidades, de modo a viabilizar as parcerias, objetivando o processo de transferência de tecnologia.

As ferramentas sugeridas ao longo das atividades propostas como Espiral de Desenvolvimento, QFD, matriz da casa da qualidade, matriz morfológica, matriz de avaliação, TRIZ, são ferramentas de uso internas, pesquisadoras dominam essas técnicas, já os gráficos e tabelas, são relativamente simples e fáceis de serem aplicados pelas as empresas

por meio de planilhas eletrônicas. Outras ferramentas como o acesso a Internet e editor gráfico para realizar o layout do produto, são normalmente disponíveis nas universidades e órgãos de pesquisas e de ampla aplicação em suas atividades.

De modo geral, conclui-se que o modelo poderá ser apropriado para potencializar o processo de inovação tecnológica nas empresas, através das possíveis parcerias.

Por meio do uso do modelo será possível que visualizem e acompanhem a evolução das tecnologias desenvolvidas através destas instituições, ao longo do tempo e a evolução do seu setor por meio do mercado, indo-se em busca de parcerias.

Ao adotarem esta postura, as PMEs, estão apta ao desenvolvimento e apreciação de sucessivas inovações junto a seus clientes, que ocasionalmente, vão ter maiores possibilidades de sucesso no mercado no médio e longo prazo.

Também, é significativo para, as empresas, em especial PMEs superarem a deficiência tecnológica e falta de pessoal capacitado, bem como o medo de não poder desenvolver ou inovar com mais frequência.

A implantação do modelo pela universidade e núcleos de inovação tecnológica, poderá encorajar as microempresas e demais entidades ligadas ao metal mecânico de ir ao encontro da Universidade e órgãos de pesquisas. Esta procura vai proporcionar uma demanda favorável à inovação em diversas atividades e ao mesmo tempo um acréscimo em parcerias.

Neste modelo, elas poderão priorizar seus projetos de fabricação e inovação tecnológica favorecendo diversas atividades em expansão, como é o caso da maricultura e, também, reduzir os riscos que geralmente envolve o processo de inovação.

O Modelo Facilitador assim permite às microempresas controlar e gerenciar de forma simultânea e flexível seu portfólio de projetos.

Esta mentalidade dos investidores evitará a morosidade, falta de criatividade e ousadia em inovar ou fabricar.

No entanto, ratifica-se que a real contribuição para as microempresas não reside no modelo em si, mas na aprendizagem adquirida ao longo do processo por meio do compartilhamento de perspectivas, discussões e interações contínuas entre responsáveis pelos mecanismos de transferência de tecnologias e a microempresa, a universidade e os órgãos de pesquisas e ainda os diversos fabricantes de produtos das diversas atividades em questão e estudos.

Com base nestas inferências, passa-se a entender porque a popularidade do processo de transferência de tecnologia entre as grandes e médias empresas: Há recursos mínimos necessários para a sua implementação, pessoal capacitado, um plano de negocio, um

consistente Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica, marketing, informações e divulgações do processo de transferência de tecnologia.

7.2 RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS

A presente pesquisa propõe investigar como o modelo deve ser adaptado para demandas forçadas, considerando que a Universidade vai a campo, pesquisa e desenvolve uma invenção, depois procura parceiros para inovar, ou a demanda puxada, no qual as empresas encomendam.

Ainda, recomenda-se pesquisar, como adaptá-lo para outro tipo de projetos de inovação, por exemplo, para novos serviços ou novos processos de fabricação.

No final do trabalho, espera-se ter contribuído para a minimização das barreiras que se apresentam ao processo de transferência de tecnologia universidade empresa.

Faz-se necessário levantar as reais necessidades das empresas com relação ao processo de inovação e parcerias, juntamente com os múltiplos mecanismos de transferência de tecnologia existentes nas universidades e instituições de pesquisas.

Recomenda - se aplicar o modelo para os diversos segmentos do mercado, em diversas localidades e nas mais variadas atividades e ramos de serviços.

É necessário abrir a Universidade para todos, fazer a troca de experiência e informações com a comunidade, garimpar idéias e analisar invenções. Muitas dessas invenções elaboradas e desenvolvidas de forma rudimentar e precária, com reduzido recursos.

Prosseguindo, recomendamos aprofundar os estudos e informações mercadológicas, com dados reais de empresas e ramos de atividades, pois acreditamos que é esta a informação essencial a uma parceria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Aline F.; JUNGES, Ivone **Adaptação da metodologia de vidossich para diagnóstico de modernização de micro e pequenas empresas industriais**. Revista Episteme, v. 6, n. 16, p. 7-26, nov./fev. 1998/1999.

ALESSIO, Paulo A. **Informação e Conhecimento: Um Modelo de Gestão para Potencializar a Inovação Tecnológica e a Cooperação Universidade-Empresa**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: UFSC, 2004.

ALBUQUERQUE, E. et al. **Sistema estadual de inovação de Minas Gerais: um balanço introdutório e uma discussão do papel real e potencial da FAPEMIG para sua construção**. Belo Horizonte, 2001.

ALLIPRANDINI, D. H., SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de Produtos – Uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo, Editora Saraiva 2006.

ALMEIDA, Ceci. **Incubadoras: Atalho para o desenvolvimento**. UNB revista ano II n.5 jan/fev/mar-2002.

AMARO, Meiriane Nunes; PAIVA, Silvia Maria Caldeira. **Situação das micro e pequenas empresas**. Disponível em: <www.sebrae.com.br>. Acesso em: 20 set. 2007.

ANPEI. **Como alavancar a Inovação Tecnológica nas Empresas**. São Paulo, 2004.

BACK, N.; FORCELLINI, F. A. Projeto de Produtos. **Apostila da disciplina Projeto de produtos do Curso de pós-graduação em Engenharia Mecânica**, UFSC, 2002.

BARBOSA, A. L. Figueira. **Propriedade e quase propriedade no comércio de tecnologia**. Brasília: CNPq, 1981. 181p.

BARRETO, Aldo de Albuquerque. **Informação e transferência de tecnologia: mecanismos e absorção de novas tecnologias**. Brasília: IBICT, 1992. 64p.

BARRETTO, Elba Siqueira de Sá. **A capacitação de docentes em serviço: novos caminhos**. Caxambu, Boletim da ANPEd, p. 73, out. 1994.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: guia prático para design de novos produtos**. Editor Edgar Blucher, 2ª, Edição, 2000.

BOLTON apud LANARI, 2000: **Análise do Processo de Inovação Tecnológica em uma Incubadora**.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Educação Física**. Brasília, 1997.

BRASIL, A. D. (1997) - *Conhecimento e uso de metodologias de desenvolvimento de produtos: uma pesquisa envolvendo 30 empresas situadas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. UFSC. Florianópolis. 143p.

BRASIL, Lei n 10.973 de 02 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Brasília, 2004.

BRISOLLA, S. N. Indicadores quantitativos de ciência e tecnologia no Brasil. In: **Estado atual e papel futuro da ciência e tecnologia no Brasil**, EASP/FGV/MCT/PADCT II, nov. 1993.

_____. Relação Universidade - Empresa: como seria se fosse. In: **Interação Universidade-Empresa**. Brasília: IBICT, 1998.

CAMPANARIO, M. A. de (Docente): **Tecnologia, Inovação e Sociedade; 2002; Conferência; VI Módulo de la Catedra Ciência, Tecnologia, Sociedad e Inovación; Organización dos Estados Ibero Americanos**; Espanhol; Universidad de Antióquia; Medellin; COLOMBIA; Impresso; Trabalho aceito para ALTEC.

CARLSSON e FRIDH, **Small Business Economics**, 2002.

CARVALHO, Bernardo de Andrade. **A Globalização em Xeque**. São Paulo: Atual, 2000.

CARVALHO, H. **Cooperação com Empresas: benefícios para o ensino**. In: *Interação Universidade-Empresa*. Brasília: IBICT, 1998, p. 323-357.

CARVALHO, Hélio G. de. **Inteligência competitiva tecnológica para PMEs através da cooperação escola-empresa**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: UFSC, 2000.

CARVALHO, Renata Pinheiro. **Universidade corporativa: uma nova estratégia para a aprendizagem organizacional**. (Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção) Florianópolis: UFSC, 2001.

CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M.L.(Org.). **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro:Relume-Dumará, 2003.

CASAROTTO FILHO, N.; PIRES, L. H. **Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local** - estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana. São Paulo: Atlas, 1999.

COTEC. **Temaguide; pautas metodológicas em gestión de la tecnologia y de la innovación para empresas.**, 1999. Tomo I, II, III. Disponível em: <<http://www.cotec.unimontes.br>>. Acesso em: 05 de abr. 2007.

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

CRUZ, C.H.B. **A Universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa**. Revista Parcerias Estratégicas, 2000.

ETZKOWITZ, H. **Reconstrução criativa: hélice tripla e inovação regional**. Rio: Inteligência Empresarial/CRIE/COPPE/UFRJ, n. 23, 2005, São Paulo: Nova Cultural, 1988.

_____. **Entrepreneurial scientist and entrepreneurial in american academic sciencia**. London: Minerva, 1993.

FERREIRA, C V.; FORCELLINI, F. A. **TRIZ: Teoria da solução inventiva de problemas**. 2001. Curso de Pós Graduação em Engenharia Mecânica da UFSC. Disciplina de Projeto Conceitual (EMC 6605). Material de Aula . Florianópolis.

FIGUEIREDO, Nuno F. de. **A transferência de tecnologia no desenvolvimento industrial do Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1972. 360 p.

FIORI, José A. **Gestão do Conhecimento Empreendedor**. Monografias Premiadas no 2º Concurso de Monografias sobre Relação Universidade/Empresa. Curitiba: IPARDES, IEL – PR, 2001.

FLORES, Gustavo. **A informação tecnológica como mecanismo de integração na América Latina**. São Paulo: IBICT, 1987. 20 p.

FORCELLINI, F.A.; ROZENFELD, H.; TOLEDO, J. C; AMARAL; D. H, SILVA, S. L e SCALICE. **Projeto Conceitual 2005**. Curso de Pós Graduação em Engenharia Mecânica da UFSC – Material de aula. – Florianópolis SC.

GELIJNS AC, THIER, SO. **Ensaio clínico: capacitação nacional para avaliação de medicamentos e vacinas**, 2002.

GUEGAN et al. **As técnicas de análise financeira** 1987, p.33.

IVONE JUNGES. **Adaptação da Metodologia de Vidossich para Diagnóstico de Modernização de Micro e Pequenas Industrias**. Dissertação de Mestrado Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. 1999.

JAIN, R.K; TRIANDIS, H.C., Management of research and development organizations: managing the unmanageable. 2 ed. Nova York: Wiley-Interscience, 1997.

LANARI L. A. **Indicadores de desempenho estratégico para uma incubadora de empresas de base tecnológica: uma proposta**. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte: Escola de Biblioteconomia, UFMG, 2000

LA ROVERE, R. L. **Estratégias competitivas em sistemas de micro, pequenas e médias empresas: a importância da gestão de informações**. In: LASTRES, H. M. M., 2004

LEE, J.; WIN, H.N. **Technology Transfer between university research centers and industry in Singapore**. Technovation, Amersterdã, v.24, p.433-442, 2004.

LEMOS, A. D. C.; NASCIMENTO, L. F. **Cleaner Technologies and The Competitiveness.** *International Conference on Management of Technology. Orland, USA*, p. 101-110. 1998.

LEONEL, C. E. L. **Sistematização do processo de planejamento da inovação de produtos com enfoque em empresas de pequeno e médio porte**, 2006. 237 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

LEITÃO, 1985;. Araújo, 1984; Eres, 1981. **O Fluxo de Informações na transferência de Tecnologia.**

LEMOS A. D. C. NASCIMENTO L.F. **Cleaner Technologies and the Competitiveness International Conference em Management Of Technology. Orland.USA,p.377. 1998**

MACULAN, A. M. **A Transferência de Tecnologia no Brasil: o PADCT como Estudo de Caso.** Estudo para o PADCT III, outubro. 1995.

MACULAN, A.; FURTADO, C. **Os pesquisadores e a transferência de conhecimento para a indústria.** In: SIMPÓSIO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 21, 2000, São Paulo, 7-10 nov. Anais... São Paulo: NPGT/USP, 2000.

MARQUEZI, S. L. **Uma estratégia para apoiar tecnicamente empresas da região oeste de Santa Catarina no desenvolvimento de produtos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. UFSC. Florianópolis. 79p, 2000.

MONTANHA Jr. Ivo. **Sistemática de gestão da tecnologia aplicada no projeto de produto:um estudo para as empresas metal mecânicas de micro e pequeno porte**, 2004,130 - .Dissertação Mestrado em Engenharia Mecânica – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MONTGOMERY, C. A.; PORTER, M. E. **Estratégia: A busca da vantagem competitiva.** São Paulo: Campus, 1998.

MORAES, R.; STAL, E. **Interação Universidade-Empresa no Brasil.** *Revista de Administração de Empresas.*, 34 (4): 98-112, jul./ago. 1994.

MELO, Luiz Eduardo Vasconcelos de. **Gestão do Conhecimento: conceitos e aplicações.** São Paulo: Érica Editora, 2003.

McADAM, R.; LAFFERTY, B. **A multilevel case study critique of Six Sigma: statistical control of strategic change? International Journal of Operations & Production Management.** v. 24, n. 5, p. 530-549, 2004.

NATAL, Y.D.; VIVES, A . Gerenciamento do processo de transferência de tecnologia. In: **XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, 17-20/novembro, São Paulo, p.1328-1338, 1998.

NETO, J. A. S. **Dinamização da Transferência Vertical de Tecnologia: Diagnóstico e Proposição de uma Alternativa.** In: MARCOVITCH, J. (coord.). *Administração em Ciência e Tecnologia.*, São Paulo, Edgard Blücher, 1983. p.360-377.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

_____. **The knowledge-creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation.** New York: Oxford University Press, 1995. 284.

PÁEZ URDANETA, Iraset. O trabalho informacional na perspectiva do aprendizado tecnológico para o desenvolvimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v.21, n.1, p. 115-127, 1992.

PARK, Woo Hee. **Absorption and diffusion of imported technology: a case study in 79- the Republic of Korea.** In: **WORKSHOP ON ABSORPTION AND DIFFUSION OF IMPORTED TECHNOLOGY**, 26 to 30 January 1981, Singapore. **Proceedings.** Ottawa, Ont.: International Development Research Centre, 1983. p.79-89.

PERINI, Fernando A. B. **Gestão Estratégica de Tecnologia em uma Filial de Empresa Multinacional Diversificada: O caso Siemens**, 2002. 153 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curitiba.

PERUSSI FILHO, Sergio. **Uma avaliação da contribuição das cooperações universidade-empresa e interempresas para a competitividade das empresas industriais do pólo tecnológico de São Carlos**, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos

PIMENTEL, L.O. **Propriedade intelectual e universidade – aspectos legais** – Fundação BOITEUX – Kanrad-Adenauer-Stiftung, Florianópolis,SC, 2005.

PLOSKI, G. A. **Cooperação Universidade Empresa: Um Desafio Gerencial Complexo.** São Paulo: **Revista de Administração**, USP, v. 34, n. 4, p. 5-12, outubro de 1999.

PORTER, Michael. **Vantagem Competitiva.** São Paulo, Ed. Campus, 1990.

ROMAN, D. D.; PUETT JUNIOR, J. E. **International Business and Technological Innovation**, 1. ed. New York: Elsevier Science Publishing Co.,1983.

ROZENFELD, H., FORCELLINI, F. A., AMARAL, D. C., TOLEDO, J. C., SILVA, S. L., PHAAL,R.,FARRUKH,C.,PROBERT,D. **Practical frameworks for technology management and planning. Proceedings of the IEEE International Engineering Management Conference**, 13-15 th August, Albuquerque, 2000a.

ROZENFELD, H. **Modelo de Referência para o Desenvolvimento Integrado de Produtos.** Anais em CD do XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO / 3RD INTERNATIONAL CONGRESS OF INDUSTRIAL ENGINEERING – Gramado, 1997.

_____. **Reflexões sobre a manufatura integrada por computador (CIM). Manufatura Classe Mundial: mitos e realidades**, São Paulo, 1996.

RODRIGUES, SILVA e Almeida. **Ciência da Informação**, Vol. 14, No 2 Terceiro mundo tecnologia x transferência de informação (1985).

ROMANO, L. N. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas**. 266 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) Programa de Pós Graduação e Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SABATO, Jorge A. **Using science to manufacture technology. Impact of Science on Society**, 25 (1):37, 1975.

SEBRAE NACIONAL. **Fatores condicionantes e taxa de mortalidade de empresas no Brasil**. Relatório de pesquisa. Brasília. Agosto de 2004.

SEGATTO-MENDES, Andréa Paula. **Interações universidade/empresa e suas contribuições para um desenvolvimento sustentável**. Monografia apresentada no 3º Concurso de Monografias sobre a relação Universidade/Empresa. Curitiba: IEL-PR - IPARDES, 2003.

_____. **Teoria da Agência Aplicada à Análise de Relações entre os Participantes dos Processos de Cooperação Tecnológica Universidade - Empresa**, 2001. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

_____. **Análise do processo de cooperação tecnológica universidade-empresa: um estudo exploratório**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996.

SIEGEL, D.S, WALDMAN, D., LINK, A. **Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of technology transfer offices: an exploratory study**. *Research Policy*, v.32, n.1, p.27-48. jan.2003.

SCHEER A.W. **Business Process Framework**. Springer-Verlag, Berlin, 1998

TERRA, B. **A Transferência de Tecnologia em Universidades Empreendedoras – Um Caminho para a Inovação Tecnológica**, Rio de Janeiro, Ed. 2001.

TERRA, J.C.C.; GORDON, C. **Portais Corporativos: a revolução na gestão do conhecimento**. São Paulo: Negócio, 2002.

TOMALA, F., SÉNÉCHAL, O. **Innovation management: a synthesis of academic and industrial points of view**. *International Journal of Project Management*, Vol. 22, p. 281–287, 2004.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Ed. Atlas, 1987.

VARGAS, M. **História da ciência e da tecnologia no Brasil: uma súmula**, universidade de são Paulo, 2001.

VASCONCELOS, M.C.R.L.; FERREIRA, M.A.T. **O processo de aprendizagem e a gestão do conhecimento em empresas mineiras de vanguarda.** In: Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, Anais, 26, 2002, Salvador.

VERNADAT F. B. (1996) *Enterprise modeling and integration, Principles and Applications*, Chapman & Hall.

VIDAL, J. W. Bautista. **De estado servil a nação soberana: civilização solidária dos trópicos.** Petrópolis: Vozes, 1987.

ANEXOS

ANEXO I: Avaliação do Modelo Facilitador de Transferência de Tecnologia

Solicita-se aos participantes do seminário e especialistas, o estabelecimento de notas para os critérios sugeridos na tabela a seguir. Ao final existe um campo destinado a comentários gerais, opiniões e sugestões quanto às propostas desse trabalho.

Avaliador:	tempo na função:	Formação:					
Critérios*	Questões favor indicar a resposta com X						
Aplicabilidade	Primeira Questão: O modelo apresenta potencial para ser apresentado, assimilado, utilizado e aplicado efetivamente nas universidades e Institutos de pesquisas nas demais empresas?						
Clareza/Compreensão	Segunda Questão: O entendimento do processo de transferência de tecnologia, desde da tecnologia bruta, passando pela transformação e culminando como tecnologia pré comercial, é compreensível?						
	Terceira Questão: O modelo apresenta de forma clara ferramentas de apoio à transferência, de modo a identificar, analisar, priorizar e alinhar as informações facilitando a transferência da tecnologia?						
Modelo Facilitador	Quarta Questão: são apresentadas de forma clara as entradas e saídas do modelo, como estruturar macro fase e fases, que tipo de informação, utilizar, como analisá-la e como proceder a fim de facilitar a transformação e a parceria?						
Modelo Facilitador	Quinta Questão: A estrutura do modelo e a caracterização de suas macro fases e fases, facilita a pesquisador, microempresários e universidades o entendimento e utilização das informações resultantes?						
Modelo Facilitador	Sexta Questão: A estrutura do modelo permite visualizar de forma clara e objetiva a evolução e relação entre as informações de prova de conceito, AVTE e contidas no Plano de Negócios.						
Transferência de Tecnologia	Sétima Questão: O modelo apresenta mecanismos que poderá possibilitar e facilitar a transferência de tecnologia entre empresas e os órgãos de apoio tecnológico, superando as barreiras do processo?						
Transferência de novas tecnologias	Oitava Questão: O modelo apresenta mecanismos para apoiar a prospecção, o monitoramento, análise e modelagem de informações úteis à transferência de novas tecnologias?						
Robustez	Nona Questão: O modelo pode ser usado para diferentes idéias e invenções provenientes de universidade, Institutos de pesquisas e até inventores independentes?						

* Baseados em critérios de avaliação apresentados em Montanha Jr. (2004) e Leonel (2006) e em alguns critérios propostos por Vernadat (1996) citados por Romano (2003) para avaliação de modelos de referência.

Anexo II

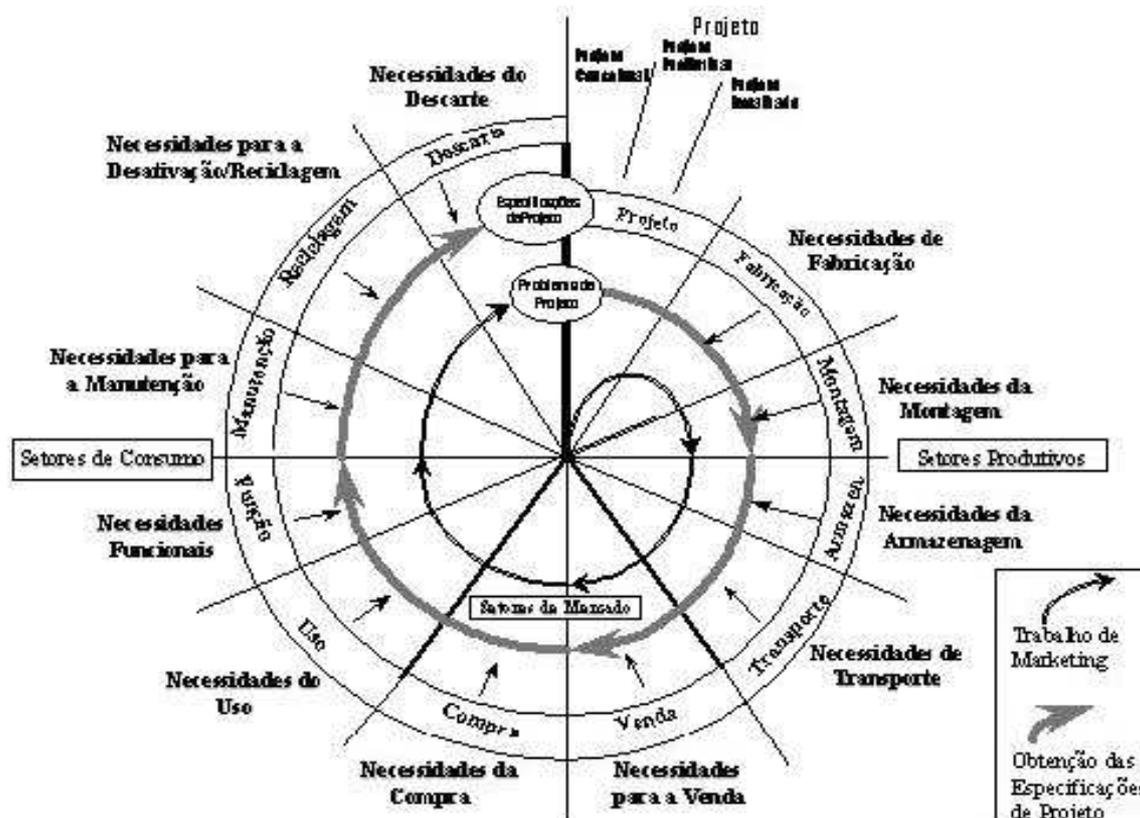


Figura 5.1 Espiral do desenvolvimento (Fonseca, 2000)

Fases do ciclo de Vida			
Clientes	Setores produtivos	Setores de Mercado	Setores de Consumo
Equip Projeto	Projeto, fabricação, montagem, embalagem, armazenamento, transporte.	Venda compra	
Técnicos aquícola	Projeto		Função
Equip Fabricação	Projeto, fabricação		
Ostreicultores	Projeto		Uso, função, manutenção, desativação, reciclagem descarte.

Quadro 5.1 - Identificação das Fases do ciclo de vida do produto e de seus clientes

Anexo III

Quadro 5.2 requisitos dos clientes

CLIENTE	REQUISITOS DOS CLIENTES	CLIENTE	REQUISITOS DOS CLIENTES
EXTERNOS	Funcionar no local de cultivo	EXTERNOS	Ter alto desempenho funcional
	Ser manuseável por 1 pessoa		Não danificar as ostras
	Ser transportável		Ter manutenção simples
	Ter baixo consumo de água	INTERMEDIÁRIOS	Ter preço baixo
	Usar recursos naturais	INTERNOS	Ser fácil de montar
	Ser durável		Ser de fácil fabricação
	Ter baixo custo		Ser de materiais recicláveis
	Ter simples interface com usuário		Utilizar peças padronizadas

Anexo IV

Quadro 5.3 especificações do projeto primeira parte

REQUISITO	VALOR META	FORMA DE AVALIAÇÃO	ASPECTOS INDESEJADOS
			continua
1. Praticidade de uso	Tempo inferior ao processo atual	Comparação de tempos (ver Cap. 6)	Tempo elevado
2. Preço de venda	< R\$ 2.000	Medição dos custos de produção mais o lucro desejado	Comprometer a qualidade do sistema e o seu desempenho
REQUISITO	VALOR META	FORMA DE AVALIAÇÃO	ASPECTOS INDESEJADO
			conclusões
3. Adaptável à média das embarcações	Sim ou não	Adaptável ou não adaptável à embarcação de fibra de 4 metros	Prejudicar navegação
4. Custo de material	< R\$ 200,00	Medição dos custos dos materiais utilizados	Comprometer a qualidade do sistema e seu desempenho
5. Reduzir acúmulo de resíduos	95%	Peso de <i>fouling</i>	Incrustação excessiva de <i>fouling</i>
6. Custo de produção	Não medido para protótipo	Soma dos custos com fabricação e montagem	Comprometer a qualidade do sistema e o seu desempenho
7. Não desestabilizar embarcação	> 10 cm	Medição de distância entre a borda do barco e o mar	Naufrágio
8. Peso	< 15 kg	Balança	Não ter transportabilidade
9. Danificação das ostras	< 10%	Contagem	Danificação acima das esperada
10. Força para retirada do <i>fouling</i>	Recomendação para trabalhos futuros	Manômetro	Custo para aumentar força

Anexo V

Quadro 5.4 Especificações do Projeto segunda parte

REQUISITO	VALOR META	FORMA DE AVALIAÇÃO	ASPECTOS INDESEJADOS continua
11. Retirar <i>fouling</i>	> 80%	Peso de <i>fouling</i>	Estresse nas ostras devido a tempo de lavagem
12. Resistência à corrosão	> 3 anos	% área prejudicada	Custo com material e aumento de peso do sistema
13. Resistência à água salina	> 3 anos	% área prejudicada	Custo com material e aumento de peso do sistema
14. Custo de operação	Medido somente com sistema em funcionamento	Medição dos custos e do tempo de operação em testes de laboratório	Comprometer a qualidade do sistema e o seu desempenho
15. Ser à prova de água	100%	Componentes prejudicados	Molhar componentes que não são à prova de água
16. Custo de manutenção	Medido somente com sistema em funcionamento	Avaliação em laboratório com a simulação em bancada de teste	Redução no intervalo entre manutenções

Anexo VI

Quadro 5.5 Especificações do projeto terceira parte

REQUISITO	VALOR META	FORMA DE AVALIAÇÃO	ASPECTOS INDESEJADOS
20. Nº de componentes	Quanto menor, melhor	Contagem	Não prejudicar o desempenho funcional
21. Transportabilidade	> 5 m/s	Cronômetro	Dificuldade de transporte do sistema por 1 pessoa
22. Material atóxico	100%	Contagem	Não danificar as ostras
23. Componentes padronizados	> 70%	Contagem	A busca por componentes padronizados não deve limitar o uso de soluções inovadoras
24. Processos usuais	> 80%	Contagem	A busca por processos usuais não deve limitar o uso de soluções inovadoras
25. Interface simples	0% palavras	Contagem	Não possibilitar manuseio por operadores analfabetos
26. Vida útil	Medido somente com sistema em funcionamento	Não será feita avaliação direta. Serão adotadas práticas e técnicas ao longo do projeto a fim de assegurar o cumprimento da meta.	Uso de materiais caros ou raros, aumento de dimensões de partes, usar tolerâncias menores.
27. Limites de contaminantes	Anexo 1 (CONAMA, 1986)	Análise laboratorial	Poluição do local do cultivo e infração da lei
28. Taxa de falhas	< 1 vez/dia	Contagem	Falha durante uso em um dia
29. Força de acionamento	< 70 kg	Dinamômetro	Não poder ser acionado por 1 pessoa
30. Materiais recicláveis	> 50%	Contagem	Não deve limitar o desempenho funcional

Anexo VII

QUADRO 5.6 Principais conceitos da etapa de análise funcional (Reis, 2003).

TERMO	SIGNIFICADO
Função	Relação entre as entradas e as saídas (em termos de material, energia e sinal) de um sistema que tem o propósito de desempenhar uma tarefa.
Função global	Expressa a relação entre as entradas e as saídas de todas as quantidades envolvidas assim como as suas propriedades. É a função última do sistema técnico.
Função parcial	Ou subfunção, divisão da função global. Apresenta menor grau de complexidade.
Função auxiliar	Contribui para a função global de uma forma indireta. Tem caráter complementar ou de apoio.
Função elementar	Último nível de desdobramento da função global, não admitindo subdivisão. Deve existir pelo menos um princípio de solução no campo físico capaz de atender a essa função.
Estrutura funcional	Combinação de funções parciais representativas da função global do sistema.

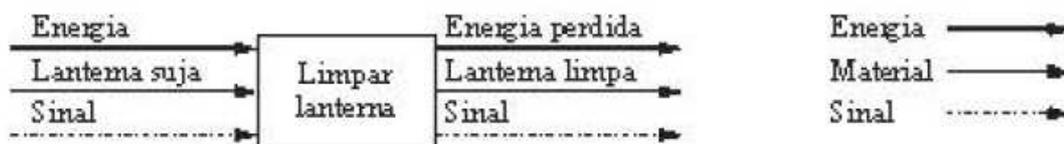


FIG.5.2 Função global “limpar lanterna

Anexo VIII

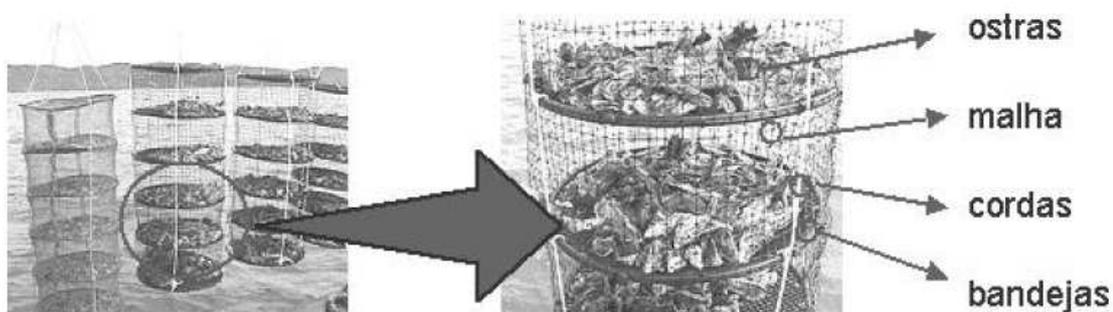


Fig. 5.3 Estrutura de Desdobramento do Produto de uma lanterna

Anexo IX

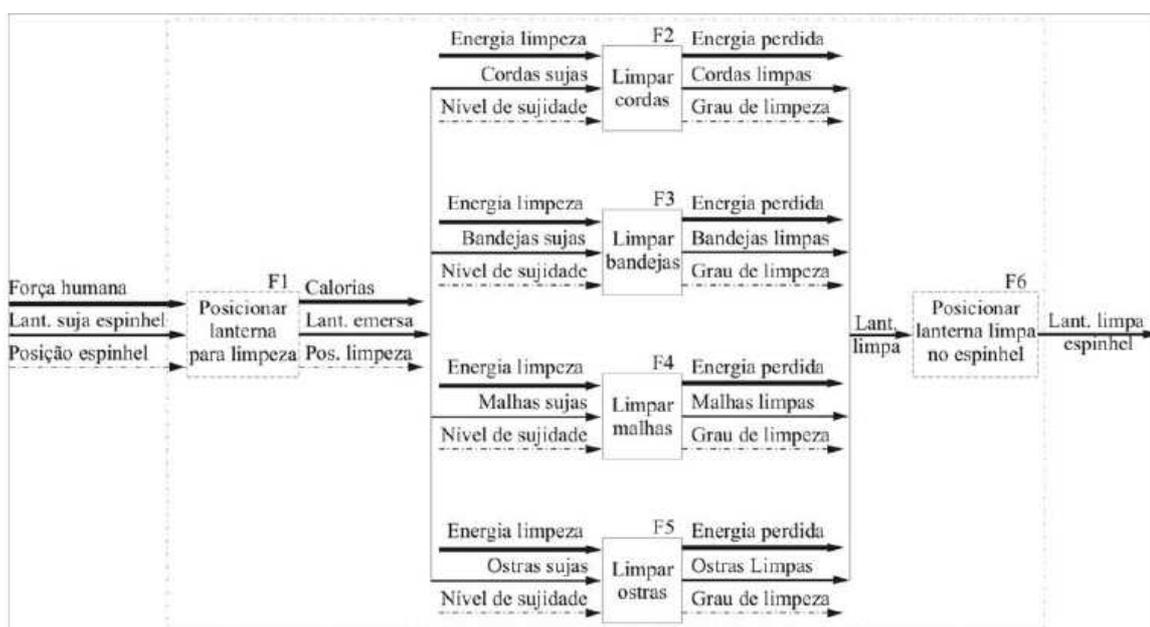
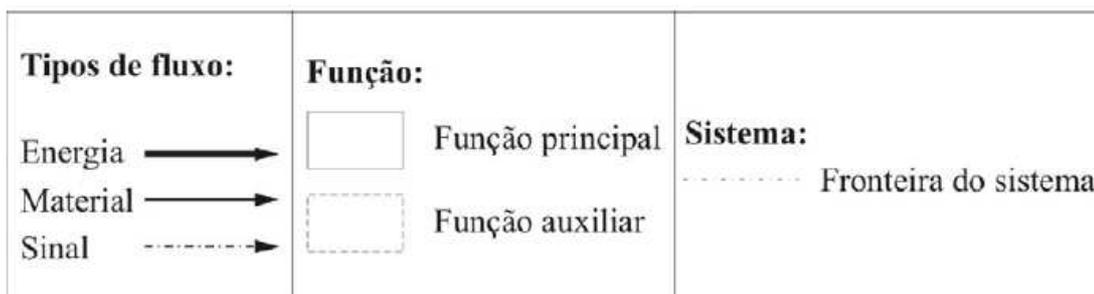


Fig. 5.5 Nível 1 da estrutura funcional: funções principais e auxiliares.

QUADRO 5.7 descreve detalhadamente cada uma das funções presentes na estrutura funcional obtida, com seus fluxos de energia, material e sinal.

FUNÇÃO	DESCRIÇÃO	ENTRADAS	SAÍDAS
F1- Posicionar lanterna para limpeza	Necessidade de emergir a lanterna para realizar a limpeza	Lanterna suja no espinhel	Lanterna emersa
F2- Limpar cordas	Limpar as cordas sujas	Cordas sujas	Cordas limpas
F2.1- Separar <i>fouling</i>	Separar o <i>fouling</i> das cordas	Cordas com <i>fouling</i>	Cordas sem <i>fouling</i>
F3- Limpar bandejas	Limpar as bandejas sujas	Bandejas sujas	Bandejas limpas
F3.1- Limpar parte inferior	A bandeja apresenta uma parte inferior e uma superior que precisam ser limpas	Parte inferior suja	Parte inferior limpa
F3.1.1.- Alcançar parte inferior	Assim como para as ostras, é preciso alcançar a parte inferior, pois a malha separa a mesma do exterior	Parte inferior não alcançada	Parte inferior alcançada
F3.1.2- Separar <i>fouling</i>	Separar o <i>fouling</i> da parte inferior	Parte inferior com <i>fouling</i>	Parte inferior sem <i>fouling</i>
F3.2- Limpar parte superior	Alcançar e limpar parte superior	Parte superior suja	Parte superior limpa
F3.2.1- Alcançar parte superior	A parte superior também precisa primeiro ser alcançada, para então poder ser limpa	Parte superior não alcançada	Parte superior alcançada
F3.2.2- Separar <i>fouling</i>	Separar o <i>fouling</i> da parte superior	Parte superior com <i>fouling</i>	Parte superior sem <i>fouling</i>
F4- Limpar malha	Limpar as malhas sujas	Malha suja	Malha limpa
F4.1- Separar <i>fouling</i>	Separar o <i>fouling</i> da malha	Malha com <i>fouling</i>	Malha sem <i>fouling</i>
F5- Limpar ostras	Limpar as ostras sujas que se encontram dentro das lanternas	Ostras sujas dentro da lanterna	Ostras limpas dentro da lanterna
F5.1- Alcançar ostras	Antes de se limpar as ostras, é preciso alcançá-las, pois a malha separa as mesmas do exterior	Ostras não alcançadas	Ostras alcançadas
F5.2- Separar <i>biofouling</i>	Separar o <i>biofouling</i> das ostras	Ostras com <i>biofouling</i>	Ostras sem <i>biofouling</i>
F6- Posicionar lanterna limpa no espinhel	Retornar a lanterna limpa ao espinhel	Lanterna emersa	Lanterna submersa

Quadro 5.8 Métodos de criatividade aplicados ao problema

CLASSIFICAÇÃO	MÉTODOS	DESCRIÇÃO	RESULTADOS
Convencionais	Pesquisa bibliográfica	Buscar por patentes, artigos, livros, catálogos de projeto.	Não foram encontrados produtos destinados à lavação de lanternas.
	Análise de sistemas técnicos existentes	Pesquisar por produtos similares, que atendessem às funções elementares.	Foram encontrados diversos produtos que atendem principalmente à função de limpeza, gerando idéias para princípios de solução.
Intuitivos	<i>Brainstorming</i>	Reunião de 30 a 50 minutos com equipe de 5 a 10 pessoas para obtenção de idéias.	Inseridos diretamente na matriz morfológica.
	Analogia pessoal ou empatia	Colocar-se no lugar dos produtores de ostras e até mesmo da própria ostra.	Completo entendimento do processo de lavação de lanternas, facilitando a busca eficaz por princípios de solução.
	Analogia simbólica	Procurar por um verbo, declaração ou definição condensada do problema.	Geração de idéias alternativas para os verbos das funções elementares, ampliando o campo de busca por princípios de solução (Koller, 1985) (Roth, 1982).
Discursivos	Método da matriz morfológica.	Estruturar e sistematizar a apresentação dos princípios de solução encontrados	Matriz morfológica

Anexo X

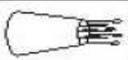
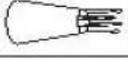
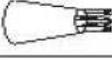
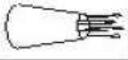
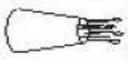
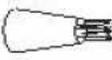
F5.1	Alcançar ostras							
F3.1.1	Alcançar parte inferior bandeja	Jato d'água	Ducha de água	Tanque água quente	Jato de ar	Jato de areia	Limpador a vácuo	Eixos para esponjas
F3.2.1	Alcançar parte superior bandeja							
F5.2	Separar biofouling e ostras							
								
F4.1	Separar biofouling e malha							
F2.1	Separar biofouling e cordas							
F3.1.2	Separar biofouling da parte inferior bandeja							
F3.2.2	Separar biofouling parte superior bandeja							

FIGURA 5.6 - Matriz morfológica

Anexo XI

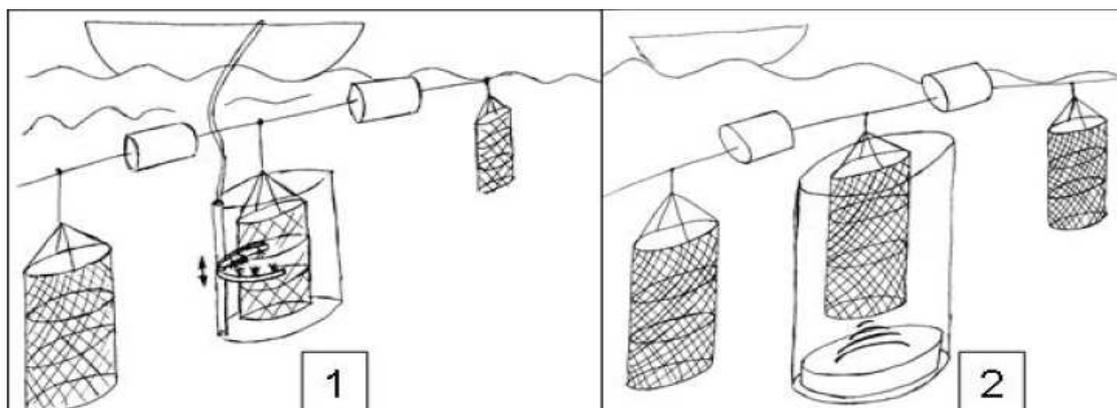


FIGURA 5.7 – Modelos de princípio de solução: 1) Modelo 1 e 2) Modelo 2

Anexo XII

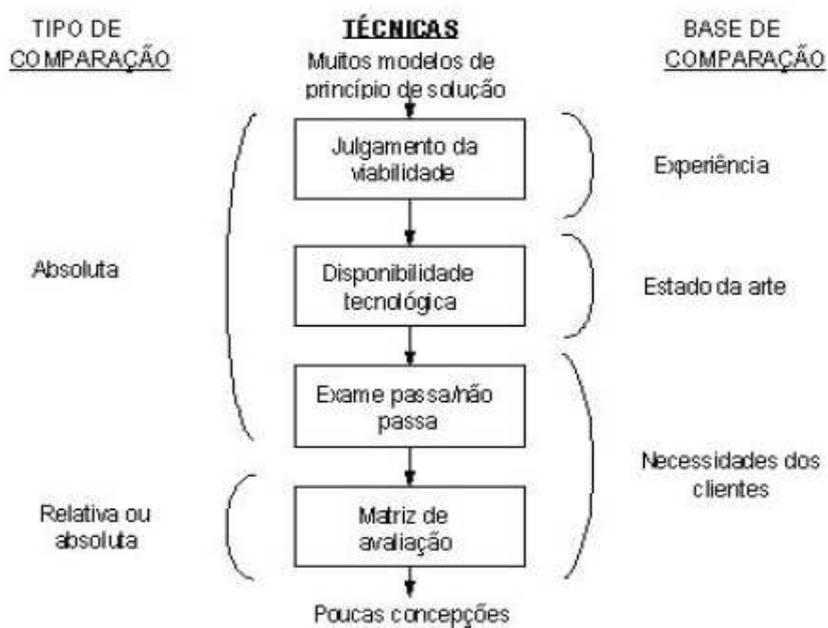


Fig. 5.8 Técnicas de avaliação conceitual (adaptado de Back e Forcellini, 2003)

Anexo XIII

QUADRO 5.9 – Resultados da aplicação da técnica do Julgamento da Viabilidade.

MODELO	1	2	3	OBSERVAÇÕES
1. Jatos submersos		X		Dificuldade para construir uma estrutura subaquática para sustentação do sistema. Instabilidade operacional do sistema subaquático, principalmente em condições marítimas adversas.
2. Ultra-som			X	Alto custo de fabricação, pois seria necessário construir um transdutor com custo aproximado de US\$5.000,00 (Berliner, 2004). Não foram encontrados na bibliografia consultada estudos sobre o efeito do ultra-som nas ostras. Instabilidade operacional do sistema subaquático, principalmente em condições marítimas adversas.
3. Jatos de água vertical		X		Depende de um sistema de içamento de lanterna.
4. Jatos de água horizontal	X			Sem observações
5. Sistema embarcado em flutuador auxiliar			X	Instabilidade operacional devido à distância entre o sistema auxiliar e a embarcação. Necessidade de construção de um flutuador auxiliar.
6. Sistema embarcado interno			X	Devido à estrutura da base das embarcações, seria necessário construir um sistema com certa elevação em relação à mesma, podendo causar desequilíbrio. A área restrita no interior das embarcações restringe o manuseio do sistema.
7. Sistema a vácuo		X		Somente o vácuo pode não ser suficiente para separar o <i>fouling</i> da lanterna.
8. Vácuo e jatos de água		X		Essa combinação causa aumento de custo de fabricação.
9. Jatos de água e deslocamento horizontal	X			Semelhante ao sistema 4, porém com menos peso.
10. Sistema roto-pulso		X		O sistema roto-pulso permite uma melhor lavagem, atingindo todas as partes da lanterna.
11. Sistema perpendicular		X		Estabilidade da embarcação precisa ser verificada

Obs.: 1 - viável; 2 – condicionalmente viável; 3 – não viável

QUADRO 5.10 - Resultados da aplicação da técnica da Disponibilidade de Tecnologia

MODELO	RESPOSTAS							RESULTADO
	1	2	3	4	5	6	7	
1. Jatos submersos	N	N	N	N	N	S	S	N
3. Jatos de água vertical	S	S	S	S	N	S	S	S
4. Jatos de água horizontal	S	S	S	S	N	S	S	S
7. Sistema à vácuo	S	S	N	N	N	S	N	N
8. Vácuo e jatos de água	s	S	N	N	N	S	N	N
9. Jatos de água e deslocamento horizontal	S	S	S	S	N	S	S	S
10. Sistema roto-pulso	N	S	S	N	N	S	S	S
11. Sistema perpendicular	S	S	S	S	N	S	S	S

O modelo 1 apresenta a grande vantagem de realizar a limpeza com a lanterna submersa, economizando o tempo e o esforço que seriam necessários para içá-la. No entanto, o princípio de solução de jatos de água submersos mostrou-se tecnologicamente inadequado para o projeto. Para jatos de água submersos, ocorre uma queda na pressão do jato ao afastar o bico em apenas 2 mm do local de aplicação, enquanto que na atmosfera a queda se inicia com 100 mm.

Anexo XIV

TABELA 5.1 - Resultados da aplicação da técnica da Matriz de avaliação às quatro concepções restantes.

CRITÉRIOS TÉCNICOS (REQUISITOS DOS CLIENTES)	PESO RELATIVO	CONCEPÇÕES			
		3	4	9	11 (REF)
Funcionar no local de cultivo	100	0	-1	-1	
Ser manuseável por 1 pessoa	11	0	-1	-1	
Ser transportável	33	0	0	0	
Ter baixo consumo de recursos	15	0	0	0	
Usar recursos naturais	20	0	0	0	
Ser durável	16	0	0	0	
Ter baixo custo	41	-2	0	-2	
Ter simples interface com o usuário	18	0	0	0	
Ter alto desempenho funcional	82	0	0	0	
Não danificar as ostras	57	0	0	0	
Ter manutenção de baixo custo	21	-1	0	-3	
Ter preço baixo	10	0	0	0	
Ser fácil de montar	3	-2	0	-1	
Ser de fácil fabricação	16	0	0	-1	
Utilizar peças padronizadas	5	0	0	0	
	TOTAL	-110	-111	-277	

- Obs.:
- +3 quando o critério é atendido de modo imensamente superior à referência
 - +2 quando o critério é atendido muito melhor que a referência
 - +1 quando o critério é atendido melhor que a referência
 - 0 quando o critério é atendido tão bem quanto a referência
 - 1 quando o critério não é atendido tão bem quanto a referência
 - 2 quando o critério é atendido muito pior que a referência
 - 3 quando o critério é atendido de modo imensamente inferior à referência

QUADRO 5.11– Requisitos determinantes no desenvolvimento do produto.

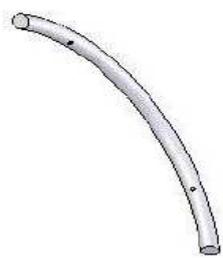
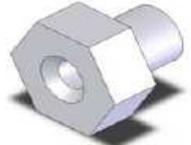
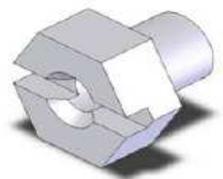
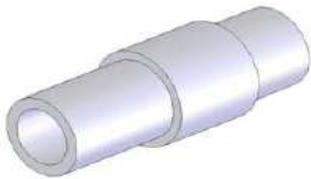
TIPO DO REQUISITO	REQUISITOS DETERMINANTES
Tamanho	Capacidade de trabalho: 1 lanterna
	Distância entre bóias do espindel: 1 m
	Dimensões da lanterna: Φ 4300 x 1000 mm
	Número de andares: 5
	Distância entre as bandejas: 1500 mm
	Distância do cone superior: 4000 mm
Leiaute	Comprimento da corda: 7600 mm
	Comprimento da alavanca: ajustável entre 1400 e 1600 mm
	Diâmetro dos orifícios: teste experimental
	Largura total \leq 1000mm
	Raio de apoio e rotação da lanterna: 2150 mm
	Posicionamento dos tubos e bicos: atrás da estrutura
Material	Ângulo de inclinação dos bicos para atingir as bandejas: 70° e 75°
	Ângulo de inclinação dos bicos para atingir as ostras: 90°
	Forma do bico para atingir o cone superior: jato em cone
	Posicionamento da dobradiça: teste experimental
	Número de orifícios: 37
	Usar materiais padronizados comuns
	Considerar corrosão e umidade: aço inoxidável
	Bicos intercambiáveis e de fácil fabricação: latão

Anexo XV

QUADRO 5.12 – Lista de material para a fabricação do protótipo

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UN.	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
TUBO INOX-304 7/8" X 1,5 MM 6,10M	4,5	MT	37,38	168,21
BARRA CHATA INOX 3/16X1" 1,000KG/M	4,0	KG	24,69	98,76
BARRA CHATA INOX 1/8X1" 0,920KG/M	0,5	KG	24,69	13,57
VERGALHÃO REDONDO INOX 1/2" 1,000KG/M	0,7	KG	28,9	20,23
VERGALHAO REDONDO INOX 3/4" 1,000KG/M	0,1	KG	26,77	2,677
PARAF SEXT LATAO 1/4" X 1"	37	PC	0,99	36,63
PARAF A.A. CAB PANE 6,3 X 25	4	PC	0,36	1,44
			TOTAL:	341,52

QUADRO 5.13 – Recursos e seqüência de processos utilizados para a fabricação do protótipo.

DESENHO	PEÇA	QTDE	RECURSOS E SEQÜÊNCIA DE FABRICAÇÃO continua
	Tubo I	1	Serra de corte, calandra, riscador, martelo, punção de bico, furadeira, mandril, goniômetro, calços em ângulo, broca helicoidal, esca-reador, jogo de machos, cossinete, paquímetro, fita métrica. Seqüência: Serrar o tubo no comprimento, calandrar a ponta, traçar as posições dos furos, furar e roscar.
	Tubo II	1	Serra de corte, calandra, riscador, martelo, punção de bico, furadeira, mandril, goniômetro, calços em ângulo, broca helicoidal, esca-reador, jogo de machos, cossinete, paquímetro, fita métrica. Seqüência: Serrar o tubo no comprimento, calandrar a ponta, traçar as posições dos furos, furar e roscar.
	Tubo III	1	Serra de corte, calandra, riscador, martelo, punção de bico, furadeira, mandril, goniômetro, calços em ângulo, broca helicoidal, esca-reador, jogo de machos, cossinete, paquímetro, fita métrica. Serrar o tubo no comprimento, calandrar o raio, traçar as posições dos furos, furar e roscar.
	Bico I	35	Torno, ferramenta de sangrar, ferramenta de facear, broca de centro, broca helicoidal, esca-reador, paquímetro. Seqüência: Sangrar no comprimento, facear, fazer furo de centro, furar, escarear, virar a peça e escarear.
	Bico II	2	Torno, ferramenta de sangrar, ferramenta de facear, broca de centro, broca helicoidal, esca-reador, arco de serra, lima, paquímetro. Seqüência: Sangrar no comprimento, facear, fazer furo de centro, furar, escarear, virar a peça, escarear e fazer o rasgo.
	Entrada da mangueira	1	Torno, ferramenta de desbastar, ferramenta de facear, broca de centro, broca helicoidal, ferramenta de sangrar, paquímetro. Seqüência: Facear, desbastar no diâmetro, fazer o rebaixo, fazer furo de centro, furar, sangrar, virar a peça, facear no comprimento, fazer o rebaixo e fazer as ranhuras para fixação da mangueira.

Anexo XVI

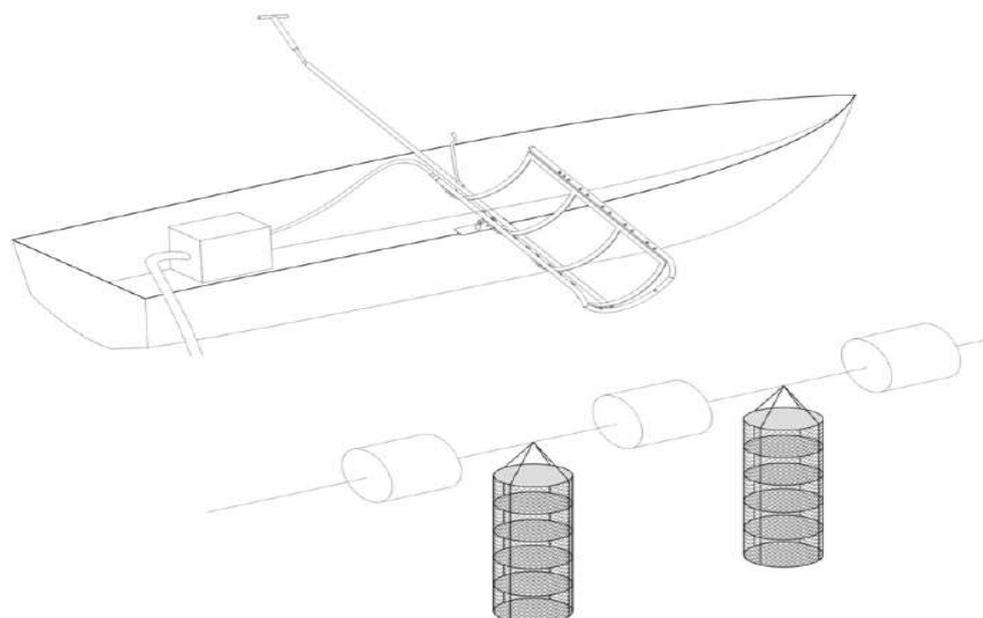


Fig 5.10 Esquema de funcionamento do protótipo

TIPO DE CUSTO	VALOR (R\$)
Material	341,52
Homem/hora/máquina	500,00
Outros	159,00
Bomba	600,00
Total	1.600,00

Anexo XVII

QUADRO 5.14 - Etapas e tempos dos processos (a) sem protótipo e (b) com protótipo

PROCESSO I (SEM PROTÓTIPO)			PROCESSO II (COM PROTÓTIPO)		
Processo de lavação	Tempo médio/lanterna (s)	Tempo estimado/espínhel (s)	Processo de lavação	Tempo médio/lanterna (s)	Tempo estimado/espínhel (s)
barco (garagem ► praia)	36,0	36,0	barco (garagem ► praia)	36,0	36,0
wap (garagem ► praia)	120,0	120,0	protótipo (garagem ► praia)	120,0	120,0
barco (praia ► espínhel)	140,0	1260,0	barco (praia ► espínhel)	140,0	140,0
lanterna (espínhel ► barco)	69,4	6243,8	lanterna (içamento)	9,2	828,0
barco (espínhel ► praia)	164,0	1476,0	lanterna (lavar)	300,0	27000,0
lanterna (barco ► varal)	22,5	2025,0	lanterna (protótipo ► mar)	4,3	387,0
lanterna (pendurar)	25,3	2272,5	ir para próxima lanterna	15,7	1413,0
lanterna (lavar)	305,0	27450,0	barco (espínhel ► praia)	170,0	170,0
lanterna (despendurar)	28,1	2531,3	barco (praia ► garagem)	36,0	36,0
lanterna (varal ► barco)	22,5	2025,0	protótipo (praia ► garagem)	120,0	120,0
barco (praia ► espínhel)	170,0	1530,0		Total:	8h 24min
lanterna (barco ► espínhel)	30,0	2700,0			
barco (espínhel ► praia)	170,0	170,0			
barco (praia ► garagem)	36,0	36,0			
wap (praia ► garagem)	120,0	120,0			
	Total:	13h 54min			

Algumas destas etapas foram ilustradas na FIG 5. 10.



FIGURA 5.10 – Etapas do processo de lavação com protótipo: a) içamento e b) lavação

Anexo XVIII



FIGURA 5.11- Comparação qualitativa: (a) antes e (b) após lavação

Tabela 6.1 – Comparação de peso nas lanternas antes e após a lavação com os processos I e II.

LOTE I – WAP			LOTE II – PROTÓTIPO		
Peso (kg)			Peso (kg)		
antes	depois	<i>fouling</i>	antes	depois	<i>fouling</i>
22,4	20,8	1,6	21,9	20,6	1,3
18,4	17,4	1,0	20,8	20,2	0,6
19,1	18,8	0,3	19,5	19,0	0,5
Média = 0,97			Média = 0,80		
Dp = 0,65			Dp = 0,44		

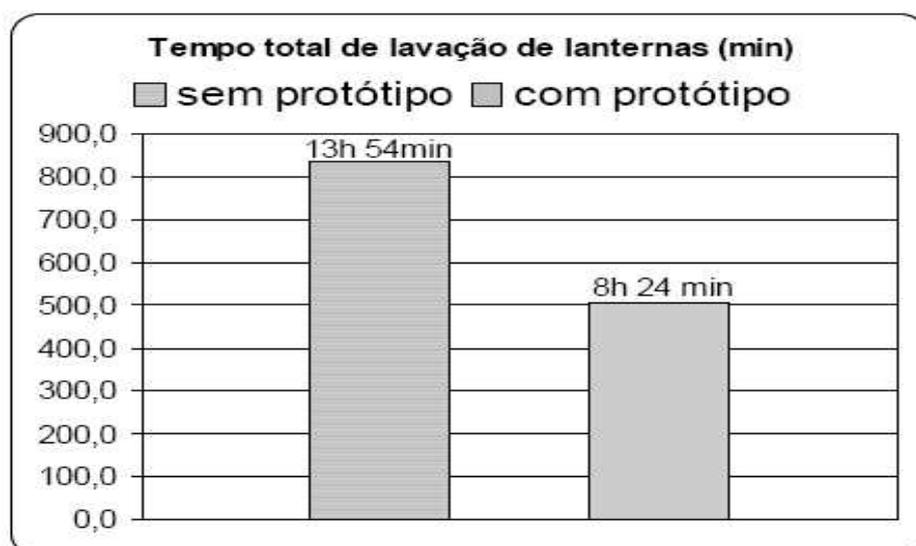
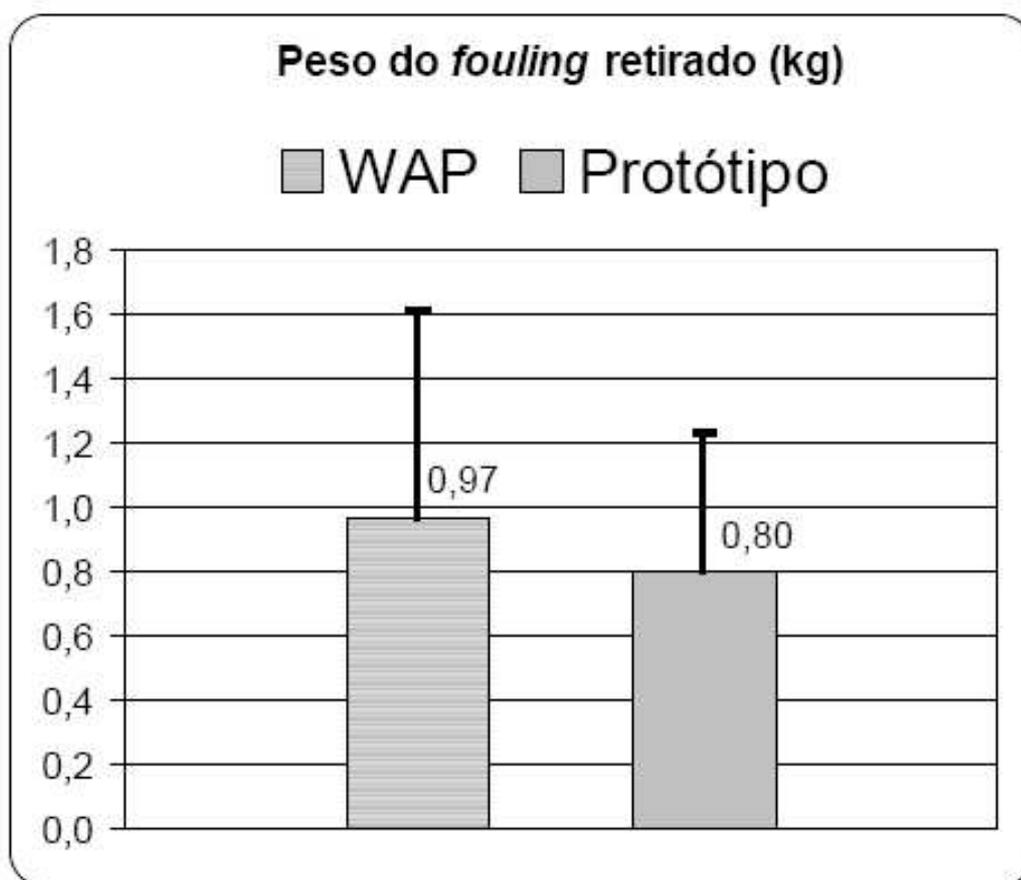


FIGURA 5.12 – Comparação dos tempos totais de lavação sem protótipo e com protótipo.

Anexo XIX

FIGURA 5.13 – Comparação dos pesos do *fouling* retirado pelos processos I e II.